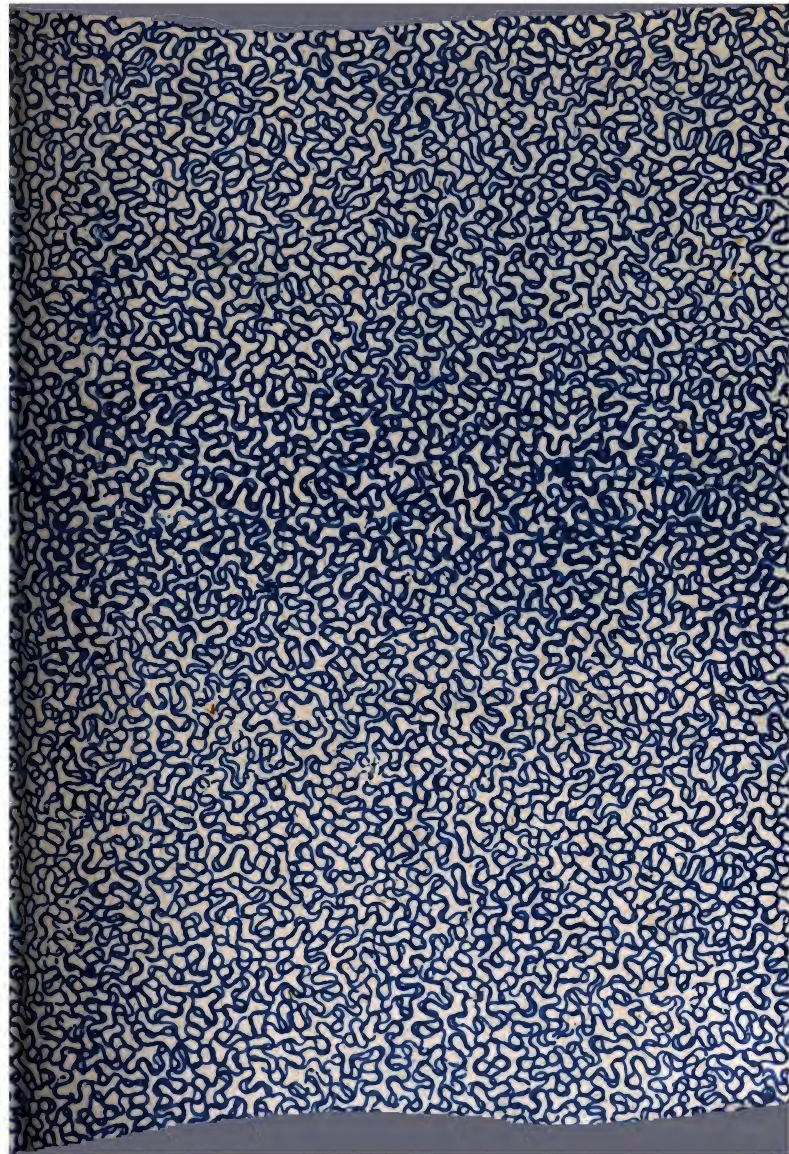

J. 4° 43.



L'INSTITUT.

Ière SECTION.

NEUVIÈME ANNÉE.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET Ce, RUE DE SEINE, 32.

L'INSTITUT,

JOURNAL GÉNÉRAL

DES SOCIÉTÉS ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

TOME IX.

ON S'ABONNE A PARIS,

AUX BUREAUX DU JOURNAL, RUE GUÉNÉGAUD, N° 19;

DANS LES DÉPARTEMENTS ET A L'ÉTRANGER,

Chez tous les Libraires, les Directeurs des Postes, et aux Bureaux des Messageries.

1841

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étran. les frais de port en sus, savoir: 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 367.
7 Janvier 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première (fondée en 1833) paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*, fondée en 1836) paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables, et commençant avec le mois de janvier.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section .	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section .	20	22	24
Ensemble .	40	45	50

On peut s'abonner à la 1re section seulement, pour une demi-année, Prix : 16 fr., 18 fr. 50 c. ou 20 fr.

AVIS.

Messieurs les anciens abonnés qui n'ont pas encore renouvelé leur abonnement sont priés de le faire sans retard, afin d'éviter toute interruption dans l'envoi des prochains numéros.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 4 janvier 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES.

Physiologie : *Circulation du Chara.* — M. Arago donne lecture, au nom de M. Dutrochet, d'un mémoire intitulé : *Recherches sur la cause des mouvements que présente le camphre placé à la surface de l'eau, et sur la cause de la circulation chez le Chara.*

M. Dutrochet commence par se plaindre de ce que les physiologistes considèrent les forces vitales comme différentes des forces auxquelles obéit le monde inorganique. Pour moi, dit-il, j'ai toujours pensé que si les phénomènes vitaux ne sont point explicables aujourd'hui par le moyen des phénomènes physiques, c'est que ces derniers ne sont pas connus. Ainsi, par exemple, les forces sous l'empire desquelles se meuvent les liquides chez les végétaux, doivent, à mon avis, se retrouver toutes dans la physique. Déjà l'endosmose a révélé l'existence et montré le mécanisme de l'une de ces forces motrices; mais l'endosmose ne rend pas raison de tous les mouvements que présentent les liquides chez les végétaux. Le mouvement de circulation qui s'observe dans le tube central de chaque mérithalle des *Chara*, et dans l'intérieur des cellules de beaucoup de plantes, ne peut encore s'expliquer par aucune force physique connue. Ce mouvement de rotation dans des cavités closes, et le mouvement du latex qui a lieu dans des vaisseaux anastomosés, et qui a reçu de M. Schultz le nom de *cyclose*, dépendent l'un et l'autre, bien certainement, de la même force motrice; mais celle-ci est tout-à-fait inconnue et dans sa nature et dans son mode d'action. Etudiée dans le *Chara*, cette force a été considérée, par certains physiologistes, comme étant de nature électrique; mais rien n'a justifié cette allégation. M. Dutrochet rappelle ici les recherches qu'il a faites avec M. Becquerel, et qui l'ont éloigné de l'idée que cette circulation doive être attribuée à l'électricité. Cette dernière force d'ailleurs, ajoute-t-il, est tout-à-fait étrangère aux singulières propriétés que m'a offert la force qui préside à la circulation du *Chara*. J'ai fait voir, en effet, que cette circulation, arrêtée par l'influence de certaines causes mécaniques, physiques ou chimiques, se rétablissait spontanément sous l'influence continuée de la cause qui l'avait arrêtée. Il y avait donc là un phénomène d'habitude. La force qui préside à la circulation, d'abord vaincue ou opprimée, avait la propriété de réagir spontanément pour rétablir la circulation arrêtée, et cela après une suspension de plus ou moins de durée. Or, les forces électriques, telles qu'elles nous sont connues, n'offrent rien de semblable à cette propriété de réaction et d'habitude.

La cause du mouvement circulatoire du *Chara*, ajoute M. Dutrochet, échappe à toute recherche directe. Les forces motrices qui nous sont connues ne l'expliquent point. J'ai cherché s'il n'y avait point, dans la physique, quelque phénomène de mouvement dont la cause fût également inconnue, et qui parût offrir quelque analogie avec lui. Le mouvement que présentent les parcelles de camphre placées sur l'eau, s'est présenté à mon esprit. Ces parcelles, par cela même qu'elles se meuvent sur l'eau, donneraient du mouvement à ce liquide si elles étaient fixées de manière à demeurer immobiles. Ne serait-il pas possible que la force motrice qui les anime fût également celle qui anime les globules verts fixés sur les parois du tube central du *Chara*, globules verts desquels émane évidemment la force motrice à laquelle est due la circulation du liquide qui les touche, et celle des corpuscules inertes que ce liquide charrie? Pour vérifier ce soupçon, M. Dutrochet résolut de soumettre les mouvements du camphre sur l'eau à des épreuves analogues à celles auxquelles il avait soumis le mouvement circulatoire du *Chara*, afin de voir si les résultats seraient les mêmes. Ces expériences ont confirmé ses soupçons.

Nous ne suivrons point, aujourd'hui du moins, l'auteur dans l'exposé des expériences qu'il a faites dans ce but. Ces expériences d'ailleurs ne sont pas encore suffisamment connues dans leurs détails. Nous dirons seulement qu'il a commencé par étudier le mouvement du camphre sur l'eau, afin d'acquérir la connaissance de sa cause véritable; qu'ensuite, prenant successivement les diverses observations qu'il a faites sur le mouvement circulatoire du *Chara*, il a tenté de les appliquer, par imitation, à des expériences analogues faites sur le mouvement du camphre, et qu'ayant obtenu des résultats semblables dans ces expériences comparatives, il se croit autorisé à en conclure que la force physiologique qui produit le mouvement circulatoire du *Chara*, et la force physique qui produit le mouvement du camphre sur l'eau, sont identiques.

Les liquides aqueux, dont M. Dutrochet a fait usage, ont été, outre l'eau pure, diverses solutions alcalines, acides ou salines. Les vases de verre sont ceux dont il s'est servi de préférence. Cependant il a opéré dans un assez grand nombre de cas avec des vases métalliques et des vases de terre cuite, de bois naturel ou vernis, de cire, etc. M. Dutrochet annonce qu'il exposera successivement ces diverses expériences dont il a indiqué les principaux résultats, dans un paquet cacheté que l'Académie a reçu en dépôt, le 1er novembre dernier.

— M. Valenciennes commence la lecture d'un mémoire intitulé : *Nouvelles recherches anatomiques sur le Nautile flambé.* Nous ne pourrons en donner l'analyse que quand la lecture en aura été terminée.

Physique : *Pile.* — M. Becquerel fait la remarque suivante au sujet de ce fait signalé par M. Jacobi, qu'une pile avec des couples en platine-zinc lui a donné, avec une surface de 6 pieds carrés, autant d'effet qu'une pile de 100 pieds avec des couples en cuivre-zinc.

« On pourrait croire d'après ce fait, dit M. Becquerel, que, dans les piles en général, le platine doit avoir une grande supériorité sur le cuivre pour transmettre une plus grande quantité d'é-

lectricité. Mais cette supériorité d'effet ne tient, dans le cas présent, qu'à une condition dont M. Jacobi n'a point parlé, et qui exerce cependant une grande influence sur l'action de la pile, action que les expérimentateurs négligent quelquefois.

« Lorsque les deux métaux dont se compose un couple voltaïque plongent chacun dans un liquide différent, les deux liquides étant séparés par une membrane, l'intensité du courant dépend non-seulement de celle de l'action chimique d'un des deux liquides sur le métal oxidable, mais encore de l'action chimique des deux dissolutions l'une sur l'autre : cette dernière, dans certain cas, pouvant l'emporter sur l'autre. Or, dans la condition où M. Jacobi a opéré, la réaction de l'acide nitrique concentré sur l'eau acidulée par l'acide sulfurique donne naissance à un courant électrique beaucoup plus considérable que celui résultant de la réaction de la dissolution de sulfate de cuivre sur la même eau acidulée. A cette différence sont dus les effets qu'on aurait obtenus en substituant au platine un autre métal de même surface et non attaquable par l'acide nitrique. »

— M. Arago annonce que M. Daguerre est parvenu à modifier ses procédés photographiques de manière que l'image demande à peine maintenant une seconde pour se former. Il sera donc permis dorénavant de se servir de la photographie pour faire des portraits. M. Arago n'a pas fait connaître les nouveaux procédés de M. Daguerre.

CORRESPONDANCE.

M. Castera croit devoir appeler l'attention sur la construction d'une maison en fer, divisée en trois étages, qui doit être exécutée par la fonderie royale de Liége, et est destinée au bureau des archives de cet établissement. Son poids ne doit pas dépasser 80 mille kilogrammes. Il fait remarquer que dans un grand nombre de cas l'emploi de bâtiments de cette nature serait très avantageux, qu'on pourrait les transporter facilement, etc.

— M. Laignel fait mettre sous les yeux de l'Académie des fragments d'un pain de 2 kilogrammes qu'il a soumis à la presse hydraulique il y huit mois. Au sortir de cette opération, ce pain a été extrêmement desséché et durci, et depuis il a augmenté encore de sécheresse et de dessication au point qu'il est devenu dur comme pierre. M. Laignel pense que cet état doit rendre ce pain propre à être conservé pendant très longtemps. Il annonce qu'il montrera une autre fois d'autres substances alimentaires auxquelles il a fait subir le même opération.

— M. Danger écrit au sujet de l'observation faite par M. Perrot dans la dernière séance, qu'un diapazon résonne plus fortement quand on le met en contact avec une flamme. Il rappelle un fait bien connu, savoir que des boules de verre soufflées à la lampe donnent fréquemment, en refroidissant, un son flûté très intense qui dure pendant plusieurs minutes. Ce son cesse à la température ambiante, pour se manifester de nouveau sitôt qu'on réchauffe la boule. — Au sujet de la même observation, nous en citerons une autre qui est du même genre et qui a été faite par M. Duhamel : c'est qu'il suffit de souffler avec la bouche sur le diapazon quand il résonne pour augmenter également l'intensité du son.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. E. Cabillet (de Saint-Denis) demande à soumettre à une commission quelques *idées* sur des simplifications qu'on pourrait apporter dans le *langage de la musique*. — M. G.-L. Osterdinger, docteur-médecin à Biberach (Wurtemberg), présente une note contenant l'indication d'une *méthode* dont il s'est servi *pour faire la démonstration de la structure du poumon, de la rate, et du canal intestinal*. — M. Miergues en présente une autre sur quelques substances dont les effets thérapeutiques sont peu connus. Ce sont les feuilles de Noyer, l'*Arenaria hirsuta*, *Artemisia abrotanum*, *Iberis pinnata*, *Paliurus aculeatus*. — M. Pietro Rosetta (de Vercelli, en Piémont) en présente une troisième sur une *machine hydraulique* de son invention, qu'il croit capable d'une grande force, mais au sujet de laquelle il ne transmet que des notions insuffisantes. — Ces diverses notes sont renvoyées à l'examen de commissions.

OUVRAGES OFFERTS.

Mémoire sur les inégalités séculaires des éléments des planètes, par J. Binet ; 19 pages in-4°. Paris, 1840, chez Bachelier. (Extrait d'un recueil périodique.) — *Annuaire magnétique et météorologique du corps des ingénieurs des mines de Russie*, ou recueil d'observations magnétiques et météorologiques faites dans l'étendue de l'empire de Russie, et publiées par A. T. Kupffer. Année 1838. In-4° de 348 pages, avec 6 planches. Saint-Pétersbourg, imprimerie de la confection des papiers de la couronne, 1840. — *Système de ptérylographie*, de Christian Ludwig Nitzsch, publié par Hermann Burmeister, In-4° de 228 pag., avec 10 planches (en allemand). Halle, librairie d'Edouard Anton, 1840. — *Sur les principes du son*, avec leur application à la construction des théâtres, salles oratoires, etc., suivi d'une note sur le mécanisme de la voix humaine, par A. W. Webster. Londres, 1840 (en anglais).

Dans cette séance, la première de l'année, l'Académie a procédé, conformément à ses réglements, à l'élection d'un vice-président pour l'année 1841, le vice-président de 1840, M. Serres, passant de droit à la présidence. M. Poncelet, président sortant, a été élu vice-président.

Après la séance, l'Académie s'est formée en comité secret pour entendre un rapport d'une commission sur l'un des prix qui devront être décernés dans la prochaine séance publique.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 19 décembre 1840.

HYDRAULIQUE : *Instrument pour mesurer les pressions d'un liquide en mouvement*. — M. de Caligny communique la description d'une espèce de siphon renversé, à trois branches, disposé de façon à étudier la moyenne des pressions, par rapport au temps, au pied des deux branches principales où oscille une colonne liquide. Il trouve que dans les branches droites verticales dont il s'agit, cette moyenne est moindre qu'à l'époque où cette colonne est en repos et de niveau dans les deux branches. Il présente aussi des considérations sur divers instruments ayant un but analogue.

« Il y a évidemment des époques où la pression de dedans en dehors diminue dans chaque branche d'un siphon renversé ordinaire, pendant que la surface de la colonne y est baissée au dessous de la ligne de niveau. Mais, pour que l'on puisse affirmer que la moyenne des pressions par rapport au temps diminue en vertu de l'oscillation, il ne suffit pas que l'eau baisse périodiquement dans une troisième branche partant du point où l'on veut mesurer la pression ; il faut d'abord que la quantité d'eau, passée de cette branche dans le siphon, soit plus grande que celle qui y rentre, jusqu'à ce que le niveau moyen y soit descendu à une certaine profondeur. Mais cela ne suffirait pas encore, même en supposant les branches du siphon assez prolongées pour qu'il ne sorte pas d'eau par leur sommet. En effet, les causes de pertes de force vive pourraient ne pas être les mêmes pendant la descente de l'eau du troisième tube que pendant sa rentrée. Il faut donc que, pendant l'expérience, on trouve moyen de faire en sorte que l'eau qui descend de ce tube, ne revienne point sensiblement sur ses pas, au moins pendant une ou deux oscillations de la colonne liquide dans le siphon. Pour y parvenir, il suffit de donner un certain développement au troisième tube qui porte un entonnoir à son sommet, ou de lui donner dans une portion intermédiaire un diamètre moindre que celui de l'entonnoir ou même du siphon, afin qu'il y ait une quantité suffisante de force vive emmagasinée en vertu de la masse combinée avec les carrés des vitesses dans cette partie de l'appareil. Il suffit, en un mot, de disposer les choses de manière à ce que, s'il y a périodiquement des époques auxquelles la pression à l'intérieur du siphon est plus grande que la pression venant du troisième tube, cependant, en vertu de la force vive acquise, la colonne de ce tube descende le plus longtemps possible, comme un volant qui continue son mouvement pendant un certain temps, même malgré la cessation de l'action motrice et la continuation de la résistance.

« Les considérations précédentes ne suffisent pas encore. Il faut que le troisième tube soit branché à angle droit sur celui du si-

phon, au point où l'on veut mesurer la moyenne des pressions par rapport au temps. Cette condition étant remplie, on s'assure, de la manière suivante, que la colonne passe devant le tube latéral sans y exercer de choc bien sensible. On prend un tube vertical portant une courte tubulure horizontale vers le bas. On bouche l'extrémité extérieure de cette tubulure qui est à angle droit et celle du tube vertical. On verse ensuite de l'eau par le haut, et, au bout de quelques instants, on débouche instantanément les deux extrémités dont on vient de parler, le tube étant à peu près vertical. On observe que toute la colonne tombe, en ne laissant passer que très peu d'eau par la tubulure horizontale, et encore ce filet d'eau peut bien venir de celle qui se trouvait dans la tubulure à l'instant où elle est débouchée.

« On peut encore se demander si, en vertu des principes de la communication latérale du mouvement des liquides, cet appareil ne pourrait pas indiquer, dans la troisième branche, une pression moyenne moindre qu'elle ne le serait, si la paroi du siphon ne portait point cette branche, et, en un mot, n'était pas percée. On sait en effet qu'il y a des circonstances exceptionnelles où, dans un tube vertical enfoncé au milieu d'un courant, le niveau se tient moins élevé que ce courant. Mais M. Navier considérait cet effet comme provenant d'un phénomène du choc des liquides, et l'on se débarrasse ici de cette considération au moyen du fait précédent. On sait d'ailleurs que cette dénivellation dans un tube plongé au milieu d'un courant n'a point été observée par Bernard, même en inclinant un tube de verre d'un pouce de diamètre environ, de manière à former un angle aigu du côté d'amont; or il remarque qu'en l'inclinant de l'autre côté, l'eau y montait au dessus du niveau et coulait par le sommet, le tube pouvant être alors d'autant moins incliné que le courant était plus rapide. Il a répété et varié ces observations dans des courants de vitesses différentes. Voy. Principes d'hydraulique, p. 100, nº 188.

« Dans le cas dont il s'agit, où le choc ne paraît pas être une considération essentielle, on peut d'ailleurs calculer une limite à l'entraînement dont il s'agit, au moyen du coefficient des frottements de l'eau dans les tuyaux de conduite ordinaire, parceque, d'après toutes les expériences connues, les frottements de l'eau se font sur une couche liquide adhérente aux parois, et dont le frottement est par conséquent à peu près de même nature que celui d'une colonne qui entraînerait de l'eau latéralement. Il suffit de faire le calcul numérique pour se rassurer sur la cause d'erreur dont il s'agit, puisque l'on peut resserrer les résultats entre des limites. Cette observation s'applique à la méthode d'expériences au moyen de laquelle on a déterminé en Angleterre l'émersion des bateaux à courses rapides.

« Les expériences, faites par divers auteurs, sur les pressions des liquides en mouvement au moyen de manomètres, ayant quelquefois été contestées par les raisons dont on vient de parler, il n'est peut-être pas inutile de confirmer un des résultats connus par l'expérience suivante. Un tube coudé à angle droit vif est adapté à un tube vertical, par lequel s'écoule l'eau d'un réservoir, de manière qu'une des portions du tube coudé soit bien horizontale. Sur l'arête supérieure de ce tube, on a pratiqué trois petits orifices en mince paroi; l'un auprès de l'angle du coude, le second sur la même horizontale, à une distance du premier, égale environ au diamètre du tube, et le troisième sur cette même horizontale, à une même distance du second. Quand le tube coule plein, le jet le plus près du coude monte à peu près verticalement, le second s'incline du côté d'aval, et le troisième est nul, le filet étant rigoureusement parallèle à la paroi. On a ainsi un moyen de contrôler les expériences faites par divers auteurs au moyen des manomètres, quand ce ne serait qu'en étudiant la direction d'un système de jets d'eau dans l'air libre. On voit aussi que l'effet du troisième orifice confirme ce qui a été dit plus haut. »

M. de Caligny fait remarquer que toutes les études précédentes trouveront leur application, abstraction faite des considérations générales, dans la théorie des machines hydrauliques oscillantes. Il rappelle aussi que les appareils qu'il a décrits dans la séance du 7 novembre dernier doivent être considérés comme des moyens d'utiliser les vagues de la mer, abstraction faite de toute théorie, en combinant les dimensions des appareils d'après des observations empiriques analogues à celles de Goulmpy sur la durée des oscillations des flots de diverses hauteurs.

Les expériences que M. de Caligny a faites au moyen de l'instrument, objet principal de sa communication, établissent, selon lui, que l'état d'oscillation d'une colonne liquide abandonnée à elle-même diminue la moyenne des pressions, par rapport au temps, de cette colonne, dans les branches *verticales* d'un siphon renversé ordinaire. Il en conclut qu'il suffit qu'un phénomène analogue se présente dans la partie *verticale* du mouvement des flots, sur une partie suffisante des trajectoires de leurs molécules, pour que l'on puisse expliquer des mouvements sous-marins, analogues à ceux qui occasionnent le transport *horizontal* des filets des pêcheurs, dans quelques circonstances, même sans avoir recours aux considérations présentées dans les précédentes séances, ou à celles qui ont été données par divers auteurs. Il paraîtrait, en effet, selon M. de Caligny, que tout système liquide en oscillation, ou animé de mouvements d'ondulation analogues, pourrait bien présenter des phénomènes de mélanges de colonnes liquides, comme son nouvel instrument, ou comme la machine pour les épuisements, communiquée par lui dans une des dernières séances, ce système de liquide étant peut-être lui même une espèce de machine oscillante naturelle, quelle que soit la nature du mouvement d'ondulation. L'application dont on vient de parler ne semble *même* pas exiger que le mélange des colonnes liquides, dans les appareils précédents, ne repose pas, en partie, sur le principe de la communication latérale du mouvement des liquides de Venturi.

Séance du 26 *décembre* 1840.

PHYSIQUE : *Baromètre*. — M. Martins lit, en son nom et celui de M. A. Bravais, la note suivante sur les comparaisons barométriques.

« La Commission de l'expédition scientifique du Nord était munie de plusieurs baromètres à cuvette, modifiés par M. Delcros. Nous résolûmes, M. Bravais et moi, de les utiliser en comparant deux d'entre eux avec les instruments les plus parfaits que nous trouverions sur notre route, et en particulier avec ceux des observatoires. Cette comparaison a été faite, et comme nous avons eu le bonheur de rapporter ces deux baromètres intacts à Paris, nous avons pu nous assurer, en les comparant de nouveau à un baromètre étalon, qu'ils avaient si peu varié qu'on pouvait les considérer comme identiques à eux-mêmes pendant tout le voyage. Ainsi, l'un d'eux (le nº 19) n'a pas varié d'un centième de millimètre du 17 avril 1838 au 1er février 1840; l'autre (le nº 43) a varié de 0mm,02 du 20 mai 1839 au 1er février 1840.

« On peut suivre deux méthodes différentes pour les comparaisons barométriques. Dans la première on place les deux instrumens dans les conditions d'équilibre de température les plus favorables; on les suspend par exemple dans une chambre non chauffée, et située au nord, pendant 6 à 8 heures avant de les observer. Alors on suppose qu'ils ont tous deux la même température, et on les compare sans tenir compte de la différence des indications de leurs thermomètres. Dans la seconde méthode, au contraire, on cherche à obtenir les conditions d'équilibre de température dont nous avons parlé; mais on tient compte cependant des indications des thermomètres, afin de les faire entrer dans la correction totale de l'instrument en le réduisant à zéro. C'est cette dernière méthode que nous avons préférée, et voici pourquoi : il est d'abord fort difficile de se mettre dans les conditions d'équilibre de température dont nous avons parlé; de plus, il est très rare qu'un observateur connaisse l'erreur du zéro ou les erreurs de graduation de son thermomètre. Il en résulte que cette erreur est comprise dans toutes ses réductions à zéro. Ainsi, je suppose que son thermomètre marque +13°, tandis que la température dont il est affecté n'est réellement que +12; il n'en fera pas moins son calcul de réduction en adoptant le nombre +13°; parconséquent, l'erreur du zéro ou celles de la graduation du thermomètre doivent être mises sur la même ligne, dans les comparaisons barométriques, que celles qui sont inhérentes au baromètre lui-même, et entrer dans la correction totale.

« Nos baromètres ont été comparés avec ceux d'Upsal, de Stockholm, Copenhague, Altona, Berlin, Dresde, Halle, Goettingue, Bruxelles et Paris. Nous les avons ramenés tous au baromètre Fortin de M. Delcros, que nous avons supposé donner la hauteur absolue. Cette supposition n'est point gratuite, car cet instrument ne différait de celui de l'observatoire de Paris, dont le tube a été cassé en novembre 1839, que d'un centième de millimètre, et d'une quantité encore plus faible du baromètre étalon de M. Schumacher, à Altona. L'écart moyen de tous ces baromètres, en supposant toutes les différences positives, est de $0^{mm},36$.

« Du reste, les comparaisons barométriques seront bientôt presque inutiles lorsqu'on sera sûr que l'échelle est bien faite, son zéro bien placé, et qu'on connaîtra le diamètre du tube du baromètre, celui de la cuvette, et la flèche des deux ménisques; car M. Delcros vient de calculer une table d'après les expériences et les formules de M. Schleiermacher, qui donne la dépression capillaire en fonction du diamètre du tube et de la flèche du ménisque. Ce dernier élément étant seul variable, chaque observateur pourra se faire une petite table à son usage pour un instrument donné. La table de M. Bouvard, calculée d'après des expériences faites à l'air libre et non dans le vide, suppose l'angle que le ménisque fait avec le verre constant; elle est à un seul argument, le diamètre du tube, et ne saurait être employée que pour le calcul de la dépression du mercure dans la courte branche du baromètre à siphon. Cet instrument est loin de donner la hauteur absolue, puisque la dépression de la longue et de la courte branche ne se compensent en aucune manière à cause de la variabilité et de la différence des ménisques. Il offre encore un autre inconvénient comme baromètre de voyage : c'est que le vent fait osciller la colonne de telle manière que l'observation est souvent impossible. En outre, sa fragilité est extrême; et ce n'est que dans quelques grandes villes qu'on trouve des souffleurs de verre assez habiles pour refaire le tube quand il est cassé. Sa légèreté est donc son seul mérite; mais M. Ernst vient de construire un baromètre à cuvette dont le poids est le même, et qui peut être facilement réparé. Il consiste en un tube droit dont l'extrémité inférieure est reçue dans un tube d'un plus grand diamètre faisant office de cuvette, et soudé au premier à l'aide d'un mastic. Une double échelle sert à noter la hauteur du mercure dans le tube et dans la cuvette. La somme des deux nombres donne la hauteur totale de la colonne mercurielle. Le long tube est rétréci à sa partie inférieure de manière à éteindre les oscillations de la colonne mercurielle. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 1er août 1840.

PHYSIQUE ANIMALE : *Courants électriques dans les animaux à sang chaud.* — L'Académie entend la lecture d'un rapport de M. Cantraine sur un mémoire présenté par MM. Zantedeschi et Favio, ayant pour objet de vérifier s'il existe dans les animaux à sang chaud des courants électriques, et de rechercher leurs rapports avec la vie, etc. Les résultats obtenus par les auteurs du mémoire confirment et étendent ceux déjà analysés par deux autres physiciens italiens, MM. Pucinotti et Pacinotti, professeurs à Pise. L'appareil employé consistait en un galvanomètre, et deux stylets ou sondes métalliques en fer, ou en argent ou en platine, soudés aux deux extrémités du fil conducteur du galvanomètre. Sans entrer dans les détails de leurs expériences, qui sont au nombre de vingt-sept, nous dirons que les résultats en sont résumés par les auteurs eux-mêmes dans les cinq propositions suivantes, que nous rapportons textuellement.

Prop. I. — « Dans les animaux à sang chaud, il existe un courant électro-vital ou névro-électrique que nous nommerons externe ou cutané, lequel se trouve dans le tissu cutané, et se dirige constamment des extrémités à l'axe cérébro-spinal, au moyen du galvanomètre. L'intensité de ce courant, d'après les expériences qui ont été faites, est généralement plus grande avec les stylets en fer qu'avec ceux en argent. »

Six expériences appuient cette proposition.

Prop. II. — « Dans les animaux à sang chaud, il existe un courant électro-vital qui va de l'axe cérébro-spinal aux organes internes placés sous la peau : pour cette raison, nous le nommerons courant électro-vital-interne. Au moyen du galvanomètre, on voit qu'il se dirige constamment de l'axe cérébro-spinal aux autres viscères, ou, si l'on veut, du nerf au muscle. L'intensité du courant interne est plus grande en général avec les stylets de fer qu'avec ceux d'argent. »

Huit expériences ont servi à établir cette proposition.

Prop. III. « Le courant électro-vital dans les animaux à sang chaud s'affaiblit d'autant plus qu'il vient moins de la vie : la mort étant survenue, il va dans un sens opposé à celui dans lequel il se dirigeait pendant la vie. »

Cette proposition repose sur huit expériences.

Prop. IV. — « La douleur affaiblit ou suspend le courant électro-vital, elle en change même la direction si elle est très-grande. — Les mouvements volontaires ou automatiques convulsifs donnent au contraire un plus fort courant, qu'on pourrait nommer décharge de courant. »

Une seule expérience a paru suffisante aux auteurs pour établir cette proposition.

Prop. V. — « Le courant électro-vital ou ne se peut découvrir ni mesurer, ou n'existe réellement pas dans les diverses parties d'un même viscère; il est très faible et peut-être même nul de viscère à viscère. »

Quatre expériences viennent à l'appui de cette proposition.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Magnétisme terrestre.* — M. Quetelet communique les résultats des observations qu'il a faites avec MM. Mailly, Bouvy et Liagre, le 22 et le 23 juillet, sur les variations, de 5 en 5 minutes, de la déclinaison magnétique. La marche du barreau aimanté a été généralement régulière, et indique l'existence d'un maximum vers deux heures de l'après-midi. Parmi les observations mensuelles, faites jusqu'à présent à l'observatoire de Bruxelles, on a pu remarquer que celles du mois de mai dernier ont présenté les irrégularités les plus grandes. Les perturbations, pendant la nuit du 29, ont été surtout très marquées; et il paraît qu'elles n'ont point été locales, mais qu'on les a constatées également dans d'autres lieux. M. Quetelet cite un passage d'une lettre qu'il a reçue de M. G. Weber, qui publie, avec M. le professeur Gauss, les résultats des observations magnétiques de l'Association de Gœttingue, dans laquelle il est dit que les résultats des observations de Bruxelles, pour la période des 29 et 30 mai, s'accordent très bien avec ceux que l'on avait déjà reçus d'autres lieux.

M. Quetelet a aussi reçu de M. Lloyd une lettre relative aux observations magnétiques de février dernier avec une carte figurative des observations faites à Dublin, Prague, Bruxelles et Toronto. Les observations des trois premiers lieux sont très concordantes; mais il n'en est pas de même pour Toronto. Faut-il en conclure que cet accord si admirable, remarqué jusqu'à présent entre les observations faites en Europe, cesse par-delà les mers? Il faudra de nouvelles observations pour établir ce point important.

Eclairs. — Le secrétaire communique ensuite une lettre de M. Colla, directeur de l'observatoire météorologique de Parme, dans laquelle on lit les observations suivantes, relatives à des éclairs qui étaient accompagnés de circonstances remarquables.

« Dans la soirée du 18 juin courant, écrit M. Colla, par un ciel parsemé de nuages orageux et un vent très sensible de sud-ouest, et avec une température de + 18° à + 19° R., un professeur de physique qui se trouvait de passage dans cette ville (Parme), et moi, nous observâmes du haut de l'Observatoire, depuis 9 jusqu'à 10 heures 1/4, dans la direction du midi, des éclairs très éblouissants, de couleur jaune, presque toujours en forme de zigzag; ils partaient, suivant toutes les directions, d'un endroit du ciel occupé par une espèce de nuage brillant d'une lumière phosphorique, dont l'élévation au-dessus des montagnes pouvait être de 4 à 5°, et qui avait une étendue de 15 à 20°. Les éclairs se montraient à quelques secondes d'intervalle, et s'élançaient constamment du nuage phosphorescent, qui resta *lumineux*, sans changer d'intensité et de figure, pendant tout le temps énoncé. Le ciel, vers cet endroit

et vers le sud-est, à 10 heures 25 minutes, se couvrit de nuages obscurs à protubérances; ils devinrent bientôt le foyer d'un violent orage, qui continua jusqu'à minuit et un quart. Je ne discuterai pas la cause de cette lumière qui dura une heure et un quart, et qui fut le centre commun des éclairs presque tous à zig-zag (j'en ferai peut-être la matière d'une notice, d'autant plus que ce n'est pas la première fois que j'ai vu un pareil phénomène); il est pourtant certain qu'elle ne pouvait provenir, dans ladite nuit, ni du crépuscule, ni de la Lune, ni de la Voie Lactée, notre lumière phosphorique étant opposée au crépuscule déjà décroissant, la Lune se trouvant au-dessous de l'horizon, et la Voie Lactée étant couverte et distante de plusieurs degrés du côté oriental. »

Températures terrestres.—M. Quetelet présente un second mémoire sur les variations annuelles de la température de la terre à différentes profondeurs.

Dans un premier mémoire inséré dans le tome X des *Mémoires de l'Académie*, l'auteur avait déjà présenté la discussion des observations faites à l'observatoire de Bruxelles, sur le même sujet, pendant la période triennale de 1834 à 1836 : le travail actuel contient une discussion semblable pour la seconde période triennale de 1837 à 1839, et les conclusions générales qu'on peut déduire de l'ensemble de ces recherches.

Les thermomètres qui ont été employés sont nombreux, et les boules sont placées en terre à différentes profondeurs, jusqu'à celle de 24 pieds. Le mémoire présenté traite successivement : 1° des grandeurs et des époques des *maxima* et *minima* de la température annuelle aux différentes profondeurs; 2° de la loi de décroissement des variations annuelles de la température au-dessous du sol; 3° de la loi des variations que subit la température dans une même couche et pendant le cours d'une année.

Pour ce qui concerne les époques des *maxima* et des *minima* de température, indiquées par les thermomètres placés au nord de l'observatoire, et les époques des températures moyennes de ces mêmes thermomètres, on trouve, d'après les six années d'observations de 1834 à 1839 inclusivement :

		ÉPOQUES DES TEMPÉRATURES.			
		Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Moyenne.
A 3^m,3 de hauteur.		18 juillet.	14 janv.	3 mai.	22 oct.
Surface du sol.		18 »	17 »	2 »	21 »
A 0^m,19 de profond.		24 »	29 »	9 »	26 »
0,45	—	29 »	5 févr.	13 »	4 nov.
0,75	—	6 août.	17 »	18 »	8 »
1,00	—	8 »	27 »	24 »	13 »
3,90	—	14 oct.	20 avril.	16 juillet.	10 janv.
7,80	—	13 déc.	18 juin.	16 sept.	18 mars.

Ainsi c'est vers le 13 décembre seulement que les chaleurs de l'été font sentir leur plus forte influence à la profondeur de 7^m,8 ou de 24 pieds, et c'est vers le 18 juin que les froids les plus grands de l'hiver ont pu pénétrer à la même profondeur.

Il résulte encore de là que, conformément à la théorie mathématique de la chaleur, les variations de température descendent à peu près d'un mouvement uniforme au-dessous de la surface du sol, en parcourant en 144 jours l'espace de 24 pieds; ce qui donne une vitesse de transmission d'un pied en six jours.

La loi de décroissement des variations annuelles de la température au-dessous de la surface du sol est aussi très bien marquée, et l'on trouve ici le même accord entre la théorie et l'expérience.

A la surface du sol, la différence de la température mensuelle pour l'hiver et l'été est de 13°,3 centig. environ; à 24 pieds elle se réduit à 1°,42 seulement, et à 60 pieds il faut la considérer à peu près comme nulle : c'est-à-dire qu'à cette profondeur le thermomètre serait à peu près stationnaire pendant tout le cours d'une année. C'est en effet ce que montre l'expérience faite sur les eaux d'un puits de l'Observatoire, qui, pendant toute l'année, se trouve à peu près invariablement à la température d'un peu plus de 11 degrés centigrades.

La théorie montre que lorsqu'on descend au-dessous de la surface du sol, selon une progression arithmétique, les amplitudes des variations du thermomètre, pendant le cours de l'année, décroissent selon une progression géométrique, et qu'ainsi la courbe qui a pour abscisses les profondeurs, et pour ordonnées les grandeurs de ces amplitudes, est une *logarithmique*. L'expérience confirme tellement ces résultats, que la formule qui a servi à calculer les observations de 1834 à 1836 a pu servir, sans qu'on eût à modifier les constantes, pour les six années de 1834 à 1839. Voici les résultats observés et calculés pour les deux périodes triennales.

Thermomètres.		Observations.	Calcul.	Différence.
A 0^m,19 de profondeur.		13°,29	13°,40	— 0°,11
0, 45	—	12, 36	12, 41	— 0, 05
0, 75	—	11, 45	11, 36	+ 0, 09
1, 00	—	10, 71	10, 55	+ 0, 16
3, 90	—	4, 58	4, 50	+ 0, 08
7, 80	—	1, 42	1, 43	— 0, 01

Le plus grand écart entre la théorie et l'observation ne s'élève donc pas à 1/6 de degré. La formule employée pour le calcul est la suivante :

$$\log. \Delta_p = 1{,}15108 - 0{,}04149\, p.$$

Δ_p représente, à la profondeur p (1), la différence entre les deux températures *maximum* et *minimum* de l'année.

La troisième partie du mémoire relative à la loi des variations de température que subit une même couche de terre pendant la durée d'une année, présente encore une confirmation de la théorie par l'expérience, plus concluante peut-être que les précédentes. Il suffira de citer en effet les résultats observés et calculés pour le thermomètre dont la boule descend le plus bas, c'est-à-dire à la profondeur de 7^m,8 ou 24 pieds.

MOIS.	VALEURS Observées.	VALEURS Calculées.	DIFFÉRENCE.
Janvier.	12,47	11,44	+ 0,03
Février.	12,15	12,19	— 0,04
Mars.	11,81	11,81	0,00
Avril.	11,44	11,40	+ 0,04
Mai.	11,10	11,07	+ 0,03
Juin.	10,87	10,91	— 0,04
Juillet.	10,96	10,96	0,00
Août.	11,25	11,21	+ 0,04
Septembre.	11,64	11,59	+ 0,05
Octobre.	12,01	12,00	+ 0,01
Novembre.	12,30	12,33	— 0,03
Décembre.	12,39	12,49	— 0,10
Moyenne.	11,70	11,70	

La plus grande différence entre l'observation et le calcul s'élève donc à 1 dixième de degré. La formule qui a servi aux calculs est

$$T_n = 11°,85 + 0°,715 \sin (n + 102°).$$

T_n est la température de l'année correspondante au jour n exprimé en représentant la durée de l'année par 360°. La formule est plus compliquée pour les thermomètres placés dans le voisinage du sol ou à l'air libre; on sait que les physiciens emploient généralement pour calculer les températures de l'air des formules analogues à la suivante :

$$T_n = t + a \sin (n + c) + a' \sin (2n + c') + \text{etc.}$$

M. Quetelet s'est occupé des équations de cette espèce et d'une détermination expéditive des constantes qui y entrent.

—L'Académie a encore reçu communication, dans cette séance, d'une note de M. Pagani sur quelques transformations algébriques. L'auteur y donne entre autres la solution complète de l'équation $tang\ x = \alpha + 6\sqrt{-1}$, que M. Cauchy, qui s'en est occupé, n'a pas résolue directement. Il reprend aussi la solution complète de l'équation $\cos x = \alpha + 6\sqrt{-1}$, que M. Cauchy a résolue aussi;

(1) p exprime des pieds français.

mais il fait voir que le savant géomètre français s'est trompé dans la déduction qu'il a tirée de sa formule générale pour le cas où l'on a $6 = 0$ et $\alpha^2 > 1$. M. Pagani reprend, ainsi que nous venons de le dire, la solution complète de cette équation, et en déduit la vraie valeur de x pour le cas particulier de $6 = 0$.

— Deux autres mémoires ont encore été également présentés, l'un de M. Valentin, professeur à l'université de Berne, sur la structure du squelette de l'*Echinus*, l'autre de M. de Selys-Longchamp, sur les Libellulidées; mais ils ne sont pas susceptibles d'être analysés ici.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION C. — GÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (3e séance.)

M. Bald met sous les yeux de la Section sa carte du comté de Mayo, en Irlande, construite sur une échelle de 1/32000e, et qui représente les principaux caractères physiques du pays, ainsi que des coupes géologiques, des profils divers, etc. Il y joint un modèle, de 2 mètres en tout sens, à l'échelle de 1/16000e, puis entre dans des détails sur les diverses méthodes de modeler ces reliefs, et sur leur utilité pour prendre une idée exacte d'un pays.

— Il est donné lecture d'une lettre de M. Selvester, qui a résidé pendant plus de 50 ans aux îles Feroë, et qui annonce que le niveau de la côte de ces îles a éprouvé une dépression. On a établi ce fait par l'examen des usurpations faites par la mer en divers points. L'auteur de la lettre se fonde particulièrement sur une observation, faite le 6 janvier 1828, où il remarqua qu'il pouvait apercevoir les deux tiers du disque du soleil au-dessus d'une montagne, près de sa maison, dans le même point où en 1801 il apercevait à peine le bord supérieur de ce disque.

— M. Hamilton communique des observations sur les grands tremblements de terre de la côte occidentale de l'Amérique du Sud, et en particulier sur celui du 18 septembre 1833, qui détruisit la ville de Tacna et autres lieux du Pérou.

Tacna, ville indienne de quelque antiquité, et actuellement capitale de la province de même nom, est située au milieu d'un pays désert de 50 milles de largeur, entre les montagnes et la mer. Le port d'Arica, qui en est distant de 40 milles, a, depuis la première arrivée des Espagnols, été détruit cinq fois par les tremblements de terre, tandis que Tacna semblait jouir d'une heureuse immunité, et était supposée placée au delà de l'espace qu'embrassait le terrible fléau. Néanmoins après l'année 1826 on commença à ressentir fréquemment des secousses assez fortes, particulièrement quelques semaines avant la grande commotion du 8 octobre 1831, qui réduisit Arica en un monceau de décombres. Néanmoins la ville de Tacna était restée debout et sans éprouver de grands dommages, lorsque, le 16 septembre 1833, on entendit un grand bruit accompagné d'un mouvement ascendant du sol. Le 18 au matin, il se manifesta une secousse beaucoup plus violente encore; le sol oscilla en montant et descendant alternativement, avec des mouvements latéraux, accompagné d'un bruit souterrain effroyable.

L'agitation du terrain paraissait être arrivée à son maximum possible, lorsque tout-à-coup le sol, comme pour se débarrasser d'un fardeau, faisant un mouvement plus terrible encore que les précédents, détruisit en une minute presque tout ce qui était à sa surface. La cathédrale, en tombant, écrasa de nombreuses congrégations de femmes qui avaient été y chercher un refuge; les prêtres, qui se trouvaient sous une arcade, furent sauvés. Chose remarquable! toutes les maisons dans quelques quartiers furent démolies, et dans d'autres elles n'éprouvèrent que de faibles dommages. Ce grand mouvement fut suivi d'une série de secousses légères qui continuèrent pendant plusieurs jours. La pluie (qui est un phénomène rare dans le pays) tomba presque tous les jours pendant six semaines; et à Arica, dans la première semaine d'octobre, il survint une espèce de déluge dont de mémoire d'homme il n'y avait pas d'exemple. La rivière qui arrose Tacna n'éprouva aucun changement, mais d'autres furent détournées de leur cours, et l'une d'elle disparut complètement.

Le tremblement de terre se fit sentir plusieurs centaines de milles vers le sud et jusqu'au désert de Atacama. A Suto, à 40 milles de distance, il s'ouvrit à la surface du sol des fissures qui donnèrent issue à un liquide coloré en brun. Dans la province de Tarapaca, des villages furent renversés; et l'un d'eux, situé sur un ravin, fut enseveli avec tous ses habitants. Au nord, ses ravages s'étendirent aussi au loin. Les villages de Samo, distant de 30 milles, et Coquimbo, distant de 60, furent tous deux détruits. Moquehua, à 120 milles, fut fortement endommagée, et Arequipa secouée violemment sans éprouver néanmoins beaucoup de mal. Les effets s'étendirent même jusqu'aux pics escarpés du Haut-Pérou. Tacora, à 15000 pieds au-dessus de la mer, eut son église renversée. Lorsque l'atmosphère s'éclaira après le désastre, cette chaîne immense vue de Tacna présentait en plusieurs points un nouvel aspect. D'énormes masses en avaient été détachées et avaient glissé dans les vallées ou les ravins, en laissant un grand nombre de pics dénudés et dépouillés de leurs caractères les plus proéminents. M. Scott, ingénieur, qui se trouvait alors employé à Achozumio, à 14500 pieds de hauteur, décrit les secousses qu'on y éprouvait comme terribles, et compare le bruit qu'on y entendait à une immense masse de vaisselle en porcelaine qu'on aurait élevée dans les airs, puis laissé retomber sur le sol où elle se serait brisée en pièces. Avec son télescope il a aperçu des masses qui se détachaient des montagnes, et dont l'une surtout lui a paru d'un volume considérable.

Le 20 janvier 1834 un tremblement de terre terrible assaillit la Nouvelle-Grenade et démolit entièrement les villes de Popayan et de Pasto, en écrasant plusieurs milliers d'individus. Le 21 septembre 1834, M. Hamilton éprouva une secousse très violente dans laquelle le mouvement de la terre était entièrement vertical et semblait avoir lieu deux fois par seconde. Il cite aussi le redoutable tremblement de terre de la côte du Chili, du 5 février 1835, qui détruisit complètement le port de la Conception et Talcahuano, capitale de la province. La mer se retira plusieurs fois à une grande distance et revint autant de fois avec une fureur inexprimable. On croit que de nouveaux bancs ont surgi du fond, et que c'est sur l'un d'eux que le vaisseau de guerre *le Challenger* fit naufrage quelques mois après; mais les détails de ce dernier tremblement de terre ont été donnés dans le temps.

— M. Murchison lit un mémoire fait en commun avec M. E. de Verneuil sur les dépôts stratifiés qui constituent les régions septentrionales et centrales de la Russie.

Les observations contenues dans ce mémoire sont le fruit du voyage que ces deux géologues viennent de faire dans les provinces septentrionales et centrales de la Russie, dans le but de déterminer les rapports des plus anciens dépôts stratifiés de ce pays : ce mémoire n'est qu'un aperçu des principaux résultats auxquels ils sont arrivés. Un travail plus détaillé sera publié par eux dans le courant de l'hiver.

Le géologue accoutumé aux traits variés de l'aspect physique que présentent invariablement toutes les autres contrées de l'Europe où il existe d'anciennes roches sédimentaires, qui souvent a éprouvé les difficultés les plus graves tant pour reconnaître leurs successions que pour les classer par suite des perturbations et des altérations considérables auxquelles les dépôts de cet âge ont été sujets, qui a été témoin de leurs dislocations nombreuses, et quelquefois même de leur renversement complet sur des étendues illimitées; ce géologue éprouve une certaine jouissance à voir sur une portion de la surface de la terre aussi vaste que la Russie septentrionale ces formations s'étendre en couches horizontales non brisées; chacune de ces formations se prolonge à des distances de 1000 milles, avec peu ou point de changements dans les caractères minéraux ou dans les débris organiques. Deux grandes difficultés s'opposent à l'étude de ce pays : la légère hauteur des masses au-dessus de la mer qui exclut les escarpements naturels et l'immense quantité de détritus superficiel qui empêche d'apercevoir les roches de fondation. Pour surmonter ces difficultés, les auteurs ont examiné successivement, et autant que

la temps le leur a permis, toutes les rives des rivières entre les longitudes de Saint-Pétersbourg et d'Archangel qui, coulant du N. N.-E. au S. S.-O., pouvaient leur présenter çà et là les preuves de ce qu'ils cherchaient. Enfin ils ont remonté la grande Dwina depuis la mer Blanche jusqu'à Ousting-Veliki, puis ont étendu leurs recherches au sud jusqu'à Nijny-Novogorod et les limites de la province de Tambof, afin de déterminer les rapports des roches secondaires à ces vieux dépôts avec lesquels ils étaient déjà familiers.

Les formations se succèdent l'une à l'autre dans l'ordre ascendant de la manière suivante.

Roches siluriennes. Les plus anciens dépôts de la Russie, ceux sur lesquels Saint-Pétersbourg est situé, sont des argiles, des grès et des calcaires qui s'étendent dans les îles d'Œland, de Gothland dans la Baltique, et sur les côtes de la Courlande. Tous ces dépôts sont fort altérés, et les calcaires renferment peu de fossiles.

Vieux grès rouge ou système devonien. Les couches inférieures sont les équivalents du système silurien. Ce système a une étendue énorme en Russie et s'étend jusqu'en Pologne. Il forme en grande partie la Lithuanie, et Dorpat est son centre, puis s'étend sur les lacs Ilmen et les monts Waldai jusqu'à la mer Blanche. Il est composé de cailloux roulés, d'argiles, de grès, et renferme d'abondantes sources salées et du gypse. Les fossiles sont ceux du système devonien et du vieux grès rouge.

Système carbonifère. Dans les régions septentrionales et centrales de la Russie, il n'existe que l'assise inférieure ou calcaire du terrain carbonifère. On l'observe depuis le voisinage de Moscou jusqu'à Archangel.

Série oolithique. Les auteurs ont fixé toutes les incertitudes à l'égard de ce terrain, et ont constaté qu'il existe dans les environs de Moscou et dans d'autres points des terrains qu'on peut comparer à l'oolithe moyenne, et qui lient le système carbonifère aux autres roches de la formation oolithique et liasique.

Sables ferrugineux. Ces sables couvrent le lias des environs de Moscou; mais comme ils sont dépourvus de fossiles, leur âge ne peut être parfaitemennt déterminé.

Craie. Ce système est très développé dans la Russie méridionale, mais les auteurs n'ont pas jugé à propos d'étendre leurs recherches dans ces provinces.

Dépôts tertiaires. C'est un calcaire coquillier blanc, commun en Crimée, mais inconnu dans les régions centrales et septentrionales de la Russie.

Pliocène moderne. Les auteurs ont constaté l'existence de ce terrain qu'on avait rapporté jusque-là au diluvium, et en ont reconnu l'existence sur les bords de la Dwina et du Volga à plus de 400 milles de la mer Blanche. Cette découverte intéressante sous le point de vue géologique démontre que, durant la période moderne, toute la partie basse de la Russie a été couverte par une mer dont les limites étaient les monts Ourals.

Diluvium et blocs erratiques. Ces formations puissantes recouvrent toutes les anciennes et s'opposent souvent à ce qu'on puisse les reconnaître. Les detritus sont tous venus du nord aussi bien que ceux de l'époque pliocène. Les auteurs se réservent de revenir plus tard sur ce terrain très curieux.

— M. Craig lit un mémoire sur le terrain houiller de l'ouest de l'Écosse.

L'auteur décrit avec étendue ce terrain qui couvre une surface de plus de 3000 milles carrés. Son mémoire, qui paraît être d'un grand intérêt pour la pratique de l'exploitation ne renferme cependant aucun fait bien neuf pour la science.

— M. O. Williams donne lecture d'un mémoire dans lequel il s'efforce de démontrer qu'il est impossible que l'anthracite et les roches à plantes du Devonshire soient du même âge que le terrain houiller anglais, ou que le grand groupe devonien soit contemporain avec une portion quelconque du vieux grès rouge.

— M. Milne lit une notice sur les tremblements de terre en Écosse. Depuis 1788 on a ressenti plusieurs secousses qui ont été enregistrées. Les 3/4 de ces secousses paraissent appartenir à Comrie, dans le Perthshire, et les autres aux rives du Loch-Nees.

Section E. Sciences médicales. (3e séance.)

M. C.-J.-B. Williams lit un rapport sur la physiologie des poumons et des bronches.

L'auteur commence par annoncer qu'il a borné ses recherches à la contractilité et à la sensibilité des bronches et du poumon. Puis il rapporte les opinions contradictoires des différents physiologistes sur ce sujet. Ainsi Laennec, Pennert et Bremond attribuent à cet organe un pouvoir propre de contractilité et d'expansion indépendant de ses propriétés élastiques; tandis que d'autres, comme Haller et Müller, nient qu'un pareil pouvoir soit inhérent au poumon. C'est pour décider entre ces deux opinions contradictoires au moyen de l'expérience que les travaux de l'auteur ont été exécutés, à la demande de l'Association Britannique.

D'abord il a entrepris une série d'expériences convenablement calculées, qui ont été répétées plusieurs fois et modifiées de plusieurs manières, afin de s'assurer de l'exactitude des résultats sur les poumons d'animaux qu'on venait de tuer. Le principal stimulant dont il a été fait usage a été l'électricité galvanique, et la contraction totale a été mesurée à l'échelle de l'hœmadynamomètre de M. Poiseuille, dont l'une des branches était introduite dans la trachée ou les bronches. Dans quelques expériences on a injecté différents narcotiques dans les veines des animaux avant la mort, et on a noté avec soin leurs effets sur la respiration, les instruments montrant après la mort l'étendue ou la diminution de l'irritation pulmonaire. Ces expériences démontrent que les conduits aériens sont doués d'une contractilité irritable qu'on peut exciter par des stimulants électriques, chimiques et mécaniques, et qu'ils possèdent probablement aussi une contractilité tonique. Cette contractilité est manifeste dans toutes les portions des conduits aériens; dans la trachée elle a pour antagonistes l'élasticité des anneaux cartilagineux; elle ne paraît pas exister dans les terminaisons vésiculaires de ces conduits. Cette contractilité ressemble à celle des intestins ou des artères plutôt qu'à celle des muscles de la volonté; les contractions et rémissions sont moins graduées que celles du cœur, mais moins lentes que celles de l'œsophage.

L'irritabilité des muscles des bronches est promptement épuisée par l'action d'un stimulus, et peut en quelque sorte être rétablie par le repos, même quand le poumon a été enlevé du corps depuis une heure ou plus. Mais lorsque la stimulation est continuée pendant longtemps, comme par l'irritation intense de la muqueuse pendant la vie, l'irritabilité ne se rétablit plus par le repos, et la contractilité tonique reste seule. La contractilité des conduits aériens semble être beaucoup influencée par le genre de mort. Plusieurs poisons végétaux diminuent ou détruisent cette contractilité. Des extraits de stramonium et de belladone produisent cet effet complétement. (On connaît depuis longtemps leur efficacité dans l'asthme spasmodique.) La strychnine, la conine et la morphine altèrent aussi considérablement cette propriété; l'acide hydrocianique ne lui fait éprouver aucun changement. Les fibres bronchiales semblent plus excitées par une stimulation directe que par aucune autre influence transmise par les nerfs des poumons, car l'irritation mécanique ou galvanique des nerfs vagues est sans effet sur elles, et en faisant passer un courant par les nerfs du poumon, on produit bien moins de contraction qu'en le faisant passer par la trachée.

— Le docteur Buchanan présente à la Section de la fibrine de sang humain parfaitement pure, et préparée par un moyen qui consiste à introduire avec soin une certaine quantité de sang récemment extrait dans du sérum placé sur un filtre; les parties rouges du sang tombent rapidement au fond du liquide, et la fibrine est dépouillée par le filtre de son propre sérum par la filtration de ce liquide à travers les parties colorées, ou à travers le sable qu'on a placé au fond du filtre.

— M. J. Reid lit un mémoire sur la manière dont les fonctions vitales sont suspendues dans l'asphyxie.

On a attribué cette suspension à la cessation des mouvements mécaniques du thorax, à l'effet du sang veineux sur la contractilité du cœur, et à la difficulté de la transmission du sang veineux à

travers les capillaires des poumons, lorsque les changements chimiques qui s'y opèrent ont été suspendus. Des expériences minutieuses, dont l'auteur rend compte, le conduisent à conclure que l'empêchement apporté à la circulation à travers les poumons est la suite nécessaire de la cessation des changements chimiques qui s'y accomplissent à l'état sain, et n'a point pour cause la suspension mécanique des mouvements du thorax, ou la diminution de l'irritabilité du cœur par le sang veineux. La suspension de la sensibilité dans l'asphyxie dépend, en résumé, de l'accumulation du sang veineux dans les vaisseaux du cerveau et non de la diminution de la quantité de sang transmis à travers ces vaisseaux.

— M. G. Glover lit une notice sur plusieurs cas de corps étrangers logés dans l'œsophage, et qui ont donné lieu à plusieurs accidents très graves.

— M. le docteur Fowler donne lecture d'un mémoire sur la participation du nerf de la cinquième paire à la coordination des organes des sens et sa récurrence à travers sa branche nasale et le gauglion lenticulaire à l'iris.

— M. Ure fait connaître le résultat d'expériences faites de la section du muscle adducteur de l'œil pour guérir le strabisme.

— M. Lonsdale met sous les yeux de la Section des préparations anatomiques qui font voir des dépôts de matière osseuse dans des muscles et des tendons sans rapport quelconque avec aucun os ou le périoste.

= La Section de Statistique n'a offert, dans sa 3e séance, aucune communication qui puisse nous occuper, si ce n'est une note de M. Alison sur l'état du paupérisme en Écosse. Mais ce travail, fait avec soin, est plutôt du ressort de l'Académie des Sciences morales et politiques que de l'Académie des Sciences, et figurera mieux dans la 2e division de notre recueil.

Section G. — Sciences mécaniques. (3e séance.)

M. Dircks appelle l'attention sur une roue nouvelle pour les chemins de fer.

Cette roue est cerclée en bois dur, comprimé ou laminé. On s'en est déjà servi pendant deux mois sur un chemin de fer, en lui faisant porter une charge de cinq tonneaux. — M. Jeffrey signale également un nouvel appareil hydraulique qui n'est qu'une noria perfectionnée.

— M. Scott Russell communique de nouveaux résultats de ses recherches sur le rapport le plus économique et le plus avantageux entre la force de la machine et le tonnage dans les bâtiments à vapeur.

L'auteur, qui avait déjà traité cette question devant la Section, lors de la réunion de l'année dernière, a repris ce sujet avec de nouveaux éléments, et arrive à la conclusion que, pour les voyages de long-cours principalement, il y a un grand avantage, sous le point de vue de l'économie, de la sécurité et de la vitesse, à employer des bâtiments d'une plus grande puissance qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, et qu'en général les résultats les plus avantageux ont été fournis par les bâtiments dans lesquels le rapport de la puissance au tonnage n'a pas surpassé une force d'un cheval pour 2 tonneaux, ni été au-dessous d'un cheval pour 3 tonneaux; le plus grand rapport convenant aux petits bâtiments, et le plus petit à ceux de grande dimension.

— M. Mallet rend compte des recherches qu'il a faites, à la demande de l'Association, sur l'action de l'air et de l'eau sur le fer.

Les recherches de l'auteur ne sont pas terminées, et n'ont encore conduit qu'à des résultats qui ne sont pas définitivement arrêtés.

Section A. — Sciences physiques et mathématiques. (4e séance.)

Il est donné lecture d'un rapport fait par la commission nommée à Newcastle, pour la révision de la nomenclature des étoiles.

Cette commission était composée de sir John Herschell, M. Whewell et M. Baily.

La révision de l'hémisphère septentrional et des constellations visibles en Europe a été poursuivie par M. Baily, en traçant avec soin les limites les plus exactes et les plus authentiques des constellations existantes et reconnues. Dans cette révision on a eu l'occasion de découvrir un grand nombre d'exemples fort singuliers de confusion et d'erreurs tant dans le nom que dans le lieu des astres. Ce travail, qui embrasse des recherches sur l'histoire de chaque étoile, les indications données sur elle par chacun de ceux qui l'ont observée, ainsi que l'énumération des différents catalogues où elle est mentionnée, est à peu près terminé, et peut être considéré comme préparatoire à une nomenclature systématique des étoiles boréales, ainsi qu'à un tableau bien arrêté de la synonymie de chacune d'elles.

Dans l'hémisphère austral, ou au moins pour les constellations qui sont seulement visibles aux yeux de l'observateur dans cet hémisphère, sir John Herschel a continué et presque terminé une carte des étoiles qui sont visibles distinctement à l'œil nu par un ciel pur et découvert : dans cette carte chaque étoile est représentée avec sa vraie grandeur, suivant une échelle dans laquelle l'intervalle total entre les étoiles de première grandeur et les plus petites qu'on ait insérées, au lieu de six degrés, est subdivisé en dix huitièmes, de manière à sous-diviser en trois chaque grandeur. L'assignation finale de ces grandeurs, qui repose sur la collation et la comparaison d'une série énorme d'observations faites dans ce but particulier à l'œil nu, assisté de temps à autre par une lunette ordinaire de spectacle, a été une œuvre qui a exigé considérablement de temps et de travail, et qui n'est pas encore complétée. Jusqu'à ce qu'il soit terminé, il ne faut pas songer à classer les constellations australes qui, aujourd'hui, sont dans un grand état de confusion.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

CHRONIQUE.

M. le professeur Shepard a fait l'analyse d'un minéral nouveau, la *warwickite*, qui a été trouvé à Warwick, dans la Caroline du Sud. Il est d'un gris-brun, presque noir. Son lustre est imparfaitement métallique. Sa pesanteur spécifique est de 3,0 à 3,14. Sa poussière est d'une couleur chocolat, se changeant en noir pourpre par l'ignition ; le minéral perd dans cette opération 8 p. °/. de son poids, et les particules restent adhérentes en une masse poreuse. L'analyse quantitative a donné les proportions suivantes :

Titane.	64 71
Fer.	7 14
Yttrium.	0 80
Fluor.	27 33
Aluminium. .	trace.



99 98

Si, vu la faible proportion d'yttrium, on regarde sa présence comme accidentelle, la warwickite devra être considérée comme un composé de bifluorure de titane et de bifluorure de fer, et sa formule sera :

$$12\ \ddot{Ti}\ Fe + \ddot{Fe}\ Fl.$$

— Quelques expériences, faites par MM. Grove, Everitt et Schoenbein, sur l'amalgame d'ammonium, prouvent que cet amalgame est stable, même à une très basse température, ce qui semble contraire à l'idée de ceux qui croient que dans ce corps l'hydrogène n'est associé que d'une manière mécanique.

SOMMAIRE du N° 367.

Le Rédacteur en chef, *EUGÈNE-ARNOULT*.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Cie, Rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Bureaux de Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir: 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 368.
14 Janvier 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

A MESSIEURS LES ABONNÉS.

Encouragé par les témoignages d'approbation qu'il n'a cessé de recevoir depuis huit années, et qui depuis quelque temps sont devenus plus nombreux et plus universels, le fondateur et rédacteur en chef de *L'Institut* s'est décidé, pour agrandir le cercle de ses travaux, à séparer l'Administration du Journal de sa Direction. Les relations nouvelles qu'il crée chaque année avec les corps savants des deux hémisphères, les offres diverses qu'il reçoit et qui l'amèneront nécessairement à donner à son recueil, sans augmenter les charges des anciens abonnés, un développement plus en rapport avec les progrès journaliers de la science, lui font espérer que ses efforts continueront d'être appréciés.

La deuxième section du Journal, qui compte déjà cinq années d'existence et qui est le complément naturel de la première, est appelée aussi à recevoir plus de développement et de régularité. *L'Institut*, qui veut devenir l'organe de plus en plus complet de toutes les sociétés savantes, et enregistrer tous les travaux scientifiques du monde, ne sera pas infidèle à son titre et au but qui lui a été assigné par son fondateur.

L'Administration, de son côté, ne négligera rien pour faire successivement disparaître les inexactitudes et les irrégularités qui se glissent toujours dans les publications périodiques. Ainsi, outre plus de soin apporté à l'exécution matérielle et à la rapidité des expéditions, elle veillera à ce que les tables de chaque section soient livrées aux abonnés dans les trois mois qui suivront l'année écoulée. Elle s'occupe en ce moment de faire réimprimer les premiers volumes du Journal, tout-à-fait épuisés, afin de pouvoir livrer les collections complètes, depuis longtemps désirées, aux abonnés nouveaux qui les réclament. Elle s'engage également à fournir tout volume et tout numéro séparé dont on aura besoin. Ces réimpressions ont permis de réduire les prix soit des collections, soit des volumes séparés. Ces prix sont fixés maintenant à un taux tellement modéré, que les souscripteurs les moins fortunés pourront acquérir ou compléter la série des huit volumes de première section et celle des cinq volumes de deuxième section que l'année 1840 termine, séries qui renferment une masse si précieuse de faits et de renseignements pour toutes les spécialités scientifiques.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 11 janvier 1841. — Présidence de M. SERRES.

Avant de commencer le compte-rendu de cette séance, nous devons enregistrer un fait qui appartient au compte-rendu de la séance précédente, mais qui n'avait pu y trouver place, faute de renseignements suffisants. Ce fait, découvert par M. Ed. Frémy et signalé par M. Pelouze, c'est que le fer peut donner naissance à des corps qui se produisent dans les mêmes circonstances que les manganates, et qui présentent une analogie frappante avec cette dernière classe de sels. — Quand on chauffe, pendant quelque temps, à une température d'un rouge vif, un mélange de potasse et de peroxide de fer, on obtient une masse brune qui, reprise par l'eau, donne une dissolution d'un très beau rouge-violet. Ce composé est très soluble dans l'eau; une grande quantité d'eau le décompose à la longue; il devient insoluble dans de l'eau très alcaline en formant alors un précipité brun, qui se dissout très bien dans l'eau pure, et donne une dissolution d'une belle coloration pourpre; il paraît beaucoup moins stable que le manganate de potasse; une température de 100° le décompose instantanément; il est également décomposé par toutes les matières organiques, il est parconséquent impossible de filtrer sa dissolution. — Ces faits tendent, comme on le voit, à faire admettre l'existence d'un corps plus oxigéné que le peroxide de fer. Il a été jusqu'à présent impossible à M. Frémy d'isoler ce composé; car lorsqu'on vient à traiter la dissolution rouge par un acide, quand la potasse est saturée, il se fait un dégagement d'oxigène et une précipitation de peroxide de fer. Si l'acide est en excès, il dissout le peroxide et forme un sel de peroxide de fer.

LECTURES.

PHYSIQUE : *Rayonnement chimique de la lumière.* — M. Biot lit un rapport sur un mémoire de M. Edm. Becquerel, contenant des recherches sur le rayonnement chimique qui accompagne la lumière solaire et la lumière électrique.

M. Biot commence par rappeler ce fait général, que de chaque point des corps il dérive continuellement une infinité de radiations rectilignes, résultant d'une émission matérielle, ou d'ondulations propagées, susceptibles d'être absorbées, réfléchies, réfractées, et qui, selon leurs qualités propres, attachées à leur nature, ainsi qu'à leurs vitesses actuelles, peuvent produire la vision, la chaleur et déterminer certains phénomènes chimiques lorsqu'elles sont reçues par des substances ou par des organes sensibles à leurs impressions. Ce que nous appelons la *lumière*, ajoute M. Biot, n'est qu'une spécialité de ces radiations, qui se trouve apte à impressionner notre rétine lorsqu'elles arrivent à l'œil avec certains degrés de vitesse. Chaque substance, vivante ou non vivante, organisée ou non organisée, est de même plus ou moins sensible à certaines portions de la radiation totale, que nous parvenons à distinguer les unes des autres, soit par leur réfrangibilité diverse, soit par leur inégale aptitude à être absorbées par les mêmes milieux. Et les substances ainsi affectées éprouvent souvent sous cette influence une excitation qui a pour résultat la séparation de leurs éléments constituants chimiques, ou qui les dispose à former des combinaisons que nous ne pourrions pas autrement déterminer.

A ces notions générales M. Edm. Becquerel ajoute le fait suivant, dont l'établissement est l'objet spécial de son mémoire : « Des rayons qui ne peuvent impressionner sensiblement une substance préparée à l'abri de toute radiation peuvent continuer très vivement l'action que des rayons différents auraient commencé à exercer sur elle. » En conséquence, il appelle ceux-ci *rayons excitateurs*, et les autres *rayons continuateurs*... C'est l'expression immédiate de l'effet qu'il a observé; nous verrons tout-à-l'heure que M. Biot l'énonce sous une autre forme qui semble montrer plus évidemment sa connexion avec les phénomènes déjà connus. M. Edm. Becquerel a constaté ce fait remarquable par deux genres d'expériences que le rapporteur a vérifiées.

Le premier consiste à briser par le prisme un trait de lumière claire, introduit dans la chambre obscure, et à faire agir séparément les diverses portions de la radiation totale ainsi réfractée. Ayant jeté dans une chambre un spectre lumineux horizontal dont la direction longitudinale contenait tous les éléments tant visibles qu'invisibles de la radiation solaire séparés et dispersés suivant l'ordre de leurs réfrangibilités respectives, on a préparé une longue feuille de papier sensible en l'imprégnant d'abord d'une solution de bromure de potassium, la faisant sécher et recouvrant en

suite la couche de bromure par une solution de nitrate d'argent dans la chambre même. Ce procédé a été indiqué par M. Talbot. On sait, ou du moins on croit savoir, qu'il s'opère alors un échange de bases d'où résulte une formation immédiate de nitrate de potasse et de bromure d'argent, dans un état tel que ce dernier sel se trouve sensible à l'action des radiations les plus réfrangibles.

Quand la feuille ainsi préparée a été bien sèche on l'a partagée en deux bandes A et B, dont l'une B a été enfermée soigneusement à l'abri de toute radiation, tandis que l'autre A a été immédiatement placée dans le spectre, de manière à recevoir sur sa longueur l'action de toutes les radiations de diverses réfrangibilités comprises non-seulement dans l'amplitude visible du spectre, mais encore au-delà de cette amplitude jusqu'à une certaine distance, principalement du côté de l'extrémité rouge. Après peu de temps, le papier s'est impressionné dans les parties exposées aux radiations les plus réfrangibles, concordantes avec les rayons visibles bleus, indigos, violets, et même au-delà. Mais la portion exposée aux radiations les moins réfrangibles, concordantes avec les rayons visibles verts, jaunes, orangés, rouges, n'a éprouvé aucune coloration appréciable, même après un séjour assez prolongé pour que tout le reste de la bande fut déjà très notablement noirci. Alors on a pris la bande de papier sensible B qui avait été tenue enfermée à l'abri de toute radiation et on l'a recouverte d'une bande de carton épais, plus longue et plus large, qui était sur toute sa longueur, découpée par bandes transversales, alternativement vides et pleines. Puis on l'a présentée un seul instant, peut-être moins d'une seconde, à la radiation solaire directe sous cet abri partiel. En ramenant le tout dans une chambre obscure, et découvrant le papier pour le regarder à la lueur d'une bougie, on pouvait déjà entrevoir dans toute sa longueur quelque faible trace de coloration sur les bandes vides que la radiation avait frappées. Mais en le portant dans le spectre, ces bandes prirent bientôt une teinte noire beaucoup plus forte, sous l'influence des radiations invisibles correspondantes aux réfrangibilités des rayons verts, jaunes, orangés et rouges, tandis que leurs intervalles, primitivement non impressionnés demeuraient tout-à-fait insensibles. Dans tout le reste du spectre, au contraire, la coloration, d'abord un peu plus marquée sur les bandes impressionnées, s'est bientôt étendue uniformément. Après quelque temps la coloration des bandes impressionnées, située vers l'extrémité la moins réfrangible s'est montrée au plus haut degré d'intensité dans la plage correspondante aux rayons verts; étant là aussi forte ou presque aussi forte que dans les violets, et se dégradant des deux côtés autour de ce maximum, au lieu qu'il ne s'était opéré aucune trace d'action dans cette même plage, quand la bande n'avait pas été préalablement exposée à la radiation générale.

La succession des résultats ainsi obtenus confirme donc le fait annoncé, savoir, que *certains rayons inhabiles à exercer primitivement une action sur le papier, sont très propres à continuer cette action quand elle a été commencée par d'autres.*

Remarquons toutefois, ajoute M. Biot, qu'elle pourrait encore s'exprimer d'une manière différente. On sait, d'une part, que les substances de nature dissemblable sont généralement sensibles à des portions diverses de la radiation totale. D'une autre part, le fait primordial découvert par M. Niépce, et depuis si étendu par M. Daguerre, montre que les substances, en s'impressionnant, changent de nature, puisque les portions inégalement impressionnées, deviennent inégalement sensibles à l'action chimique des autres milieux liquides ou aériformes; et c'est là ce qui produit la distinction des linéaments de l'image dans les dessins ainsi obtenus. Pareillement, pour les papiers sensibles, on ne peut douter que le bromure d'argent impressionné et plus ou moins noirci ne soit devenu différent du bromure non impressionné. Nous n'avons pas besoin de spécifier si la modification dont il s'agit est chimique ou mécanique, c'est-à-dire si elle consiste dans la séparation et la dissipation dans les principes, par exemple du brôme, du chlore, de l'iode, ou dans un autre arrangement moléculaire des principes entre eux; car ces deux modes d'altération pourraient également amener un degré différent de sensibilité aux mêmes réactifs chimiques ou aux mêmes sortes de radiations. Dans cette seconde manière de voir, le phénomène observé par M. Edm. Becquerel peut s'énoncer en disant que *le papier impressionné et modifié devient sensible à des portions de la radiation auxquelles il était primitivement insensible*, ce qui rattache ainsi le nouveau phénomène à l'ensemble de ceux que l'on connaissait précédemment.

M. Edm. Becquerel a reproduit les mêmes résultats en substituant aux radiations séparées par le prisme les portions de la radiation totale, transmise par des verres colorés de nature diverse. Le rapporteur n'a pas négligé ce moyen de confirmation.

On sait que les papiers sensibles, préparés, selon la première méthode de M. Talbot, par la décomposition réciproque du chlorure de sodium et du nitrate d'argent, sont faiblement impressionnables par la radiation artificielle d'une lampe Locatelli. On devait présumer que cela aurait lieu aussi, et même à un degré plus marqué, pour les papiers où le chlorure est remplacé par un bromure. Comme l'intensité de cet effet n'était pas inutile à connaître pour l'exactitude des expériences précédentes, puisque les papiers sont éclairés par la flamme d'une bougie lorsqu'on les prépare, le rapporteur a voulu la constater, et il y a réussi en répétant les expériences de l'auteur sous une autre forme.

M. Edm. Becquerel a cherché aussi si les impressions instantanément produites sur les papiers sensibles par les radiations qui accompagnent la lumière électrique seraient continuées par celles qui accompagnent la radiation solaire, et il s'est assuré que cela avait lieu. Le temps a manqué à M. Biot pour répéter cette expérience, que l'analogie le porte à croire exacte. Néanmoins il regarde comme essentiel de l'effectuer. Il ajoute :

« Lorsque la belle saison sera revenue, nous désirerions que l'auteur reprît ses expériences sur les radiations prismatiques avec toutes les précautions qui peuvent leur donner la dernière rigueur, c'est-à-dire en fixant le trait de lumière solaire par un héliostat, en séparant ses éléments d'inégale réfrangibilité par les mêmes procédés dont Newton s'est servi dans l'analyse de la lumière, et en excluant avec le plus grand soin toute radiation étrangère à celle dont il voudra étudier les effets propres. Il sera utile qu'il répète alors une expérience que nous l'avons engagé à faire, et qu'il nous dit avoir réussi, mais que le mauvais temps ne nous a pas permis de répéter nous mêmes. Elle consiste à impressionner d'abord le papier sensible, non en l'exposant à la radiation solaire directe, mais seulement en le plaçant pendant quelques secondes dans les portions les plus réfrangibles du rayon brisé, au-delà du rayon visible, puis le reportant dans les parties les moins réfrangibles, pour voir si l'impression s'y continue encore, comme cela est présumable. Nous l'engageons aussi à faire alors les expériences nécessaires pour décider l'alternative d'interprétation dont ses résultats actuels sont susceptibles, laquelle consiste à savoir s'ils exigent nécessairement l'existence d'une propriété spéciale des rayons chimiques dont les uns seraient à la fois excitateurs et continuateurs, tandis que les autres seraient seulement continuateurs, comme il l'a supposé; ou si, comme nous le croyons plus probable, la différence de ces effets successifs tiendrait seulement à un changement d'affection et d'impressionnabilité résultant du changement de nature chimique ou moléculaire de la substance impressionnée. Parmi les épreuves qui pourraient décider de cette alternative, nous désirerions qu'il examinât si la différente nature d'action qui semble ici inhérente aux réfrangibilités inégales pourrait être suppléée par une différence d'intensité, et pareillement si la différence d'affection ou d'impressionnabilité que l'on peut attribuer à la substance déjà impressionnée, comme conséquence d'un changement chimique ou moléculaire, persiste et lui reste propre tant qu'elle conserve son nouvel état. »

M. Biot signale encore d'autres conséquences qui paraissent vraisemblablement devoir résulter de ces mêmes expériences, mais qu'il faudra vérifier. Il termine en concluant à l'insertion du mémoire de M. Edm. Becquerel dans le Recueil des Savants Étrangers. (Adopté.)

— M. Dutrochet lit la deuxième partie de ses recherches sur la cause des mouvements que présente le camphre, placé à la surface de l'eau, et sur la cause de la circulation chez le *Chara*. L'auteur

annonce une troisième partie qu'il lira dans une autre séance ; nous attendrons que cette lecture complémentaire ait eu lieu pour donner un résumé de l'ensemble de ces recherches.

PHYSIQUE : *Chaleurs spécifiques des corps.* — M. Regnault communique la suite de ses recherches expérimentales sur la chaleur spécifique des corps. Ce deuxième mémoire concerne les corps composés solides et liquides.

La question des chaleurs spécifiques des corps composés peut-être envisagée sous deux points de vue. On peut se demander : 1° s'il existe dans chaque classe de corps composés une relation semblable à celle qui a été découverte par Dulong et Petit dans les corps simples. Ce point de vue a été abordé par M. Neumann (*Ann.* de Poggendorff, t. 23); 2° s'il existe un rapport simple entre la chaleur spécifique d'un corps composé et celles des substances élémentaires qui le constituent; cette deuxième question, qui comprend nécessairement la première, a déjà été traitée par M. Avogadro. (Mem. de la Soc. Ital., tomes XIX et XX.)

M. Regnault ne s'occupe dans ce mémoire que de la recherche des relations qui peuvent exister dans chaque classe de composés chimiques, et il n'a pas abordé pour le moment la deuxième question. On se convaincra facilement, en étudiant les résultats obtenus sur les composés solides et liquides, qui font l'objet de ce travail, que ces corps ne se prêtent pas d'une manière sûre à la recherche des relations qui peuvent exister entre les chaleurs spécifiques des corps composés et celles de leurs éléments constituants. L'auteur se propose de traiter cette question lorsqu'il aura terminé ses expériences sur la chaleur spécifique des corps gazeux.

Les expériences rapportées dans ce mémoire ont été faites par la méthode des mélanges, en suivant exactement le procédé qui a été décrit dans le premier travail de l'auteur. Elle sont divisées en cinq sections : la 1re renferme les alliages métalliques ; la 2e les oxides ; la 3e les sulfures ; la 4e les chlorures, bromures, iodures ; la 5e les sels formés par les oxides avec les oxacides. Les résultats auxquelles elles conduisent sont extrêmement simples.

Relativement aux corps de la première section, M. Regnault a reconnu d'abord que la chaleur spécifique des alliages, à une distance un peu grande de leur point de fusion, est exactement la moyenne des chaleurs spécifiques des métaux qui les composent.— Pour les corps de la deuxième section, il a établi cette loi, que dans les oxides métalliques de même formule chimique, les chaleurs spécifiques sont en raison inverse des poids atomiques. — Les corps de la troisième section ont été trouvés soumis à la même loi : le maximum de divergence des résultats de l'expérience ne s'élève qu'à $\frac{1}{10}$. — Même résultat pour les corps de la quatrième et de la cinquième section, dans les mêmes limites d'approximation.

On peut donc établir pour chacune des classes de corps ci-dessus indiquées une loi semblable à celle qui a été reconnue pour les substances élémentaires. Cette loi peut être énoncée de la manière suivante : Dans les corps composés, renfermant le même élément électro-négatif et de constitution atomique semblable, les chaleurs spécifiques sont en raison inverse des poids atomiques. Nous le répétons, cette loi ne satisfait pas d'une manière rigoureuse aux résultats de l'expérience; mais les divergences ne sont pas plus grandes que celles qui se présentent dans la loi des corps simples; elles ne dépassent pas $\frac{1}{16}$ ou au plus $\frac{1}{8}$.

Dans ce qui précède on n'a encore comparé entre elles que les classes de composés semblables ayant le même élément électro-négatif. Si maintenant on comprenait tous les composés de même formule chimique, c'est-à-dire en comparant les oxides avec les sulfures, les chlorures avec les bromures et iodures, les nitrates avec les chlorates, etc., cette discussion conduit à donner une généralité encore plus grande à la loi des corps composés, telle qu'elle a été donnée tout à l'heure, et à l'énoncer de la manière suivante : *Dans tous les corps composés de même composition atomique et de constitution chimique semblable, les chaleurs spécifiques sont en raison inverse des poids atomiques.* Cette loi comprend, comme cas particulier, la loi de Dulong et Petit sur les corps simples. Elle se trouve vérifiée par l'expérience exactement dans les mêmes limites que cette dernière.

M. Regnault donne, à la suite de ce mémoire, un appendice à son précédent travail sur la chaleur spécifique des corps simples. Nous en parlerons une autre fois.

— M. Cauchy donne communication d'une note relative à la mécanique céleste, dont nous n'avons pu prendre connaissance.

CORRESPONDANCE.

M. Martin (de Moussy), docteur-médecin, offre à l'Académie de faire les observations qu'elle pourrait juger utiles pour la science, dans un voyage qu'il a projeté de faire prochainement dans les deux Amériques, en Océanie et dans l'Asie méridionale.

— L'Académie reçoit plusieurs autres lettres, mais totalement étrangères à tout sujet scientifique.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MM. Flandin et Danger adressent la suite de leurs recherches médico-légales sur l'arsenic. On se rappelle que, dans une précédente séance, en se prononçant sur la non-existence de l'arsenic à l'état normal dans les parties molles des cadavres humains, ils ont fait réserve de leur opinion sur la présence de l'arsenic dans les os. Les expériences qu'ils ont faites depuis les ont conduits à cette conclusion, qu'il n'existe pas plus d'arsenic à l'état normal dans les os que dans les chairs des cadavres. La même conclusion s'étend aussi aux terreaux des cimetières.

Pour rechercher l'arsenic dans les os, ils les ont d'abord traités suivant la méthode indiquée par divers chimistes. Ils les ont fait brûler sur une grille, à une température modérée et de manière à les ramener à l'état de charbon animal. Ils les ont ensuite pulvérisés et fait bouillir dans l'acide sulfurique, puis repris par l'eau et filtrés. Le liquide introduit dans l'appareil de Marsh a donné des taches abondantes. Pour déterminer la nature de ces taches, ils ont brûlé le gaz dans un appareil disposé de manière à ne rien laisser perdre des produits, et ils n'ont pas obtenu d'acide arsenieux. Cependant un demi-milligramme d'une matière arseniée donne assez d'acide arsenieux pour en obtenir le métal et toutes les réactions qui caractérisent ce corps.

Les auteurs ont cru devoir ne pas s'en tenir à cette épreuve. Ils ont voulu s'assurer si, dans la combustion préalable à l'air libre des parties inflammables des os, il ne se dégageait pas d'arsenic. Ils ont donc calciné les os dans une cornue en porcelaine, en faisant passer les produits volatils à travers un tube de même matière porté à la plus haute température qu'on puisse obtenir dans les laboratoires. L'appareil était disposé de manière à recueillir sans perte tous les produits. En brûlant, les gaz dégagés n'ont pas donné d'acide arsenieux. Les liquides condensés n'en ont pas fourni non plus. Le charbon déposé dans le tube, le noir animal qui restait dans la cornue, repris par les acides jusqu'à la complète destruction du carbone libre, n'ont produit aucune réaction qui pût faire soupçonner la présence de l'arsenic.

Les expériences faites sur les os ont été répétées sur des terreaux pris dans divers cimetières, dans des tombes nouvellement ouvertes. Traité par les acides à l'instar des os, ce terreau a toujours fourni, avec l'appareil de Marsh, un gaz qui déposait des taches miroitantes sur la porcelaine. Mais les produits de la combustion de ce gaz, recueillis avec soin, ne contenaient pas d'acide arsenieux. En suivant le mode de calcination préalable employé pour les os, on est arrivé dans l'un et l'autre cas aux mêmes résultats. On n'a retiré du terreau aucune trace d'acide arsenieux. Les taches obtenues avec l'appareil de Marsh dans l'épreuve précédente n'étaient donc pas de nature arsenicale.

On peut tirer de ces recherches cette conclusion importante pour les recherches médico-légales, qu'on ne peut prononcer sur la nature des taches obtenues avec l'appareil de Marsh qu'après avoir brûlé le gaz qui les produit, et s'être assuré que les résultats de cette combustion donnent indéfiniment les mêmes taches.

— M. Jules de Christol, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Dijon, adresse quelques nouvelles observations au sujet d'un mémoire précédemment présenté par lui sur l'animal rapporté par Cuvier au genre Lamentin. « Dans ce mémoire, écrit-il, j'avais annoncé, entre autres faits, que la portion de crâne fossile, rapportée par Cuvier à ce genre, appartenait au *Metaxytherium*, et que

ceux des os de ce crâne que Cuvier avait considérés comme étant des os du nez, analogues à ceux du Lamantin, étaient, non des os du nez, mais bien l'extrémité postérieure des intermaxillaires qui vont s'implanter dans les frontaux, absolument comme dans les Dugongs. Je persiste toujours dans la même opinion ; mais il est possible que les expressions que j'ai employées aient besoin d'être éclaircies.

« En décrivant la tête du Lamantin, Cuvier remarque qu'elle n'a que de très petits os du nez, semblables à des amandes, séparés l'un de l'autre et en châssis, de chaque côté, dans une échancrure du frontal; mais que néanmoins le reste des os du nez est remplacé par des cartilages. Puis, en décrivant la tête du Dugong, il ne mentionne même pas les os du nez. Les diverses figures qu'il a publiées des têtes de Dugong ne donnent pas non plus le plus léger indice de l'existence des os du nez ; on y voit, au contraire, que les intermaxillaires vont s'implanter par leur extrémité postérieure dans les frontaux.

« Quoiqu'on puisse supposer que dans le Dugong les os du nez sont encore plus cartilagineux que dans les Lamantins, et qu'ils sont même remplacés en entier par des cartilages qui ne subsistent plus dans le squelette, on peut également supposer qu'ils existent à l'état d'os, et qu'en se soudant à l'extrémité postérieure des intermaxillaires ils finissent par faire entièrement corps avec eux, sans laisser de traces de leur soudure, et qu'alors ils forment les portions implantées dans les frontaux. Jusqu'à présent rien dans les dessins de Cuvier ne porte à adopter cette dernière interprétation. On y voit uniquement que les intermaxillaires vont, sans solution de continuité, s'implanter directement dans les frontaux ; mais, en admettant que l'hypothèse de la soudure des os du nez aux intermaxillaires soit fondée, ces deux os, ainsi réunis en un seul, pourraient toujours être désignés sous le nom unique d'*intermaxillaires*, comme on le fait pour l'occipital, qui, bien que formé de plusieurs os, qui ne sont même pas soudés en un seul, est néanmoins désigné par un seul nom.

« Quoi qu'il en soit, tout ce qui est relatif aux os du nez du Dugong ne pouvant être résolu avec quelque certitude que par l'observation directe, il n'est pas en mon pouvoir de le résoudre. Je me borne donc à ce fait, que les portions du crâne fossile que Cuvier a considérées comme présentant des caractères propres aux Lamantins présentent en réalité des caractères fort différents et semblables à ceux qui sont propres au Dugong et au Metaxytherium.»

—Voici les titres de trois autres mémoires également présentés, et conséquemment renvoyés comme les précédents à l'examen de commissions : *Recherches expérimentales sur le mouvement des liquides dans les tubes de très petits diamètres*, par M. Poiseuille. (Suite.)— *Démonstration d'un théorème dont celui de Fermat n'est qu'un cas particulier, et qu'on peut énoncer de la manière suivante :* « Hors du 2e degré, il n'existe aucune puissance qui puisse se partager dans la somme d'un nombre quelconque de puissances du même degré, mais différentes entre elles ; » par M. Paulet (de Genève). *Addition à un mémoire sur le mouvement en déclinaison de l'orbite de Mercure*, présenté à l'Académie le 14 décembre 1840, par M. Leverrier.

OUVRAGES OFFERTS.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée. Tome 40e. Paris, in-4e de 500 pages; avec planches. Imprim. de Bouchard-Huzard. — *Actes de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux.* 2e trimestre de 1840. Bordeaux; in-8e — *Précis statistique sur le canton de Senlis* (Oise). Id. *du Coudray-Saint-Germer* (Oise). 2 broch. in-8e. Beauvais, 1841.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 2 janvier 1841.

PHYSIQUE : *Electricité des vapeurs.* — M. Peltier communique un fait relatif à l'électricité produite au moment de l'expansion des vapeurs.

Lorsqu'on lâche de la vapeur, provenant d'eau distillée, formée dans un vase en cuivre, et ayant une tension de plusieurs atmosphères, cette vapeur est *positive;* le vase est *négatif*. Si la vapeur a une faible tension et qu'elle mouille en sortant, on ne recueille plus d'électricité. La qualité de l'eau, la pression, la forme et la matière de l'ajutage formant orifice, font varier la tension et la nature de l'électricité. M. Peltier dispose un appareil pour étudier séparément ces diverses circonstances.

ZOOLOGIE : *Organisation des Zoophytes et des Mollusques.* — M. Milne-Edwards communique à la Société divers faits relatifs à l'organisation des Zoophytes et des Mollusques. Pendant son séjour à Nice, l'hiver dernier, il a découvert une nouvelle espèce d'Acalèphe qui devra constituer un genre particulier, voisin des *Callianires* de Péron, et qui est remarquable par l'existence d'un système nerveux, composé d'un gros ganglion médio-dorsal, surmonté d'un lobe optique, et donnant naissance à quatre faisceaux divergents de nerfs; la disposition de cet appareil rappelle tout-à-fait celle du système nerveux des Biphores, et, de même que chez ces Tuniciers, le lobe optique est surmonté d'une tache oculiforme. Dans le *Beroe ovatus*, M. Milne-Edwards a trouvé une tache oculiforme semblable, mais n'a pu distinguer le ganglion qui probablement existe au-dessous.

M. Milne-Edwards s'est assuré aussi que chez les *Equorées* les organes de la génération diffèrent tout-à-fait de ceux des Méduses ordinaires, des Rhizostomes, etc., et occupent la face inférieure de l'ombrelle, où ils affectent la forme de lamelles rayonnantes ; chez certains individus ces replis membraneux paraissent remplir les fonctions d'ovaires, tandis que chez d'autres ils constituent un appareil testiculaire, car on les trouve gorgés d'animalcules spermatiques.

Enfin M. Milne-Edwards entretient la Société de ses observations sur les différences que les Mollusques acéphales présentent entre eux sous le rapport de l'hermaphrodisme ou de la séparation des sexes, et ajoute que les Buccardes sont dioïques, aussi bien que les Venus, les Anodontes, etc.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séance du 4 juin 1840.

CHIMIE. — La Société entend la lecture d'un mémoire intitulé : *Nouvelles recherches sur la théorie chimique de l'orseille et du tournesol*, par M. R. Kane.

L'auteur commence par tracer un rapport préliminaire des travaux que MM. Heeren et Robiquet ont entrepris pour remonter à l'origine des belles matières colorantes, appelées orseille et tournesol, qu'on obtient de diverses espèces de lichens incolores. Il rappelle ensuite les deux principes auxquels ces chimistes ont donné les noms d'érythrine et d'orséine. Il annonce que ses propres recherches, qui sont exposées dans le présent mémoire, ont eu un triple objet, savoir : 1° s'assurer de la forme primitive de la substance qui fournit la couleur dans une espèce donnée de lichen, et tracer les transformations par lesquelles elle passe avant que la matière colorante s'y développe; 2° déterminer la nature des diverses matières colorantes qui existent dans l'orseille du commerce ; 3° enfin examiner la matière colorante du tournesol ordinaire.

M. Kane a trouvé dans le lichen appelé *Roccella tinctoria* les corps suivants, soit préexistants dans la plante soit formés pendant les opérations faites pour son analyse : 1. *Erythrycine*, 2. *Erythrine* (Pseudo-érythrine de Heeren), 3. *Amer d'Erythrine*, 4. *Telerythrine*, 5. *Roccelline* (acide roccellique de Heeren). Il fait connaître les propriétés et la constitution de ces substances, et donne les formules chimiques qui se déduisent de leur analyse. Il trouve ensuite que l'orseille du commerce consiste essentiellement en trois ingrédients, savoir : l'*orcéine*, l'*acide érythroléique* et l'*azo-erythrine*; il existe deux modifications pour chacun des deux premiers, et on trouve en outre une matière jaune. Après avoir comparé ces résultats avec ceux obtenus par Heeren, par un examen

SUPPLEMENT.

des produits dégagés par son erythrine en contact avec l'air et avec l'ammoniaque, et établi les raisons qui l'engagent à apporter quelques changements à la nomenclature, l'auteur donne les formules chimiques résultant de l'analyse qu'il a faite de ces différentes substances.

Ses recherches sur la constitution du tournesol ordinaire, qui forment la dernière division de son travail, le conduisent à cette conclusion : que cette substance renferme les principes qu'il désigne sous les noms d'*Erythroléine*, *Erythrolitmine*, *Azolitmine* et *Spaniolitmine*, et que les parties constituantes de la couleur du tournesol sont rouges dans leur état naturel; la substance bleue étant produite par combinaison avec une base, lesquelles bases, dans la matière du commerce, sont la chaux, la potasse et l'ammoniaque; et enfin, qu'il y a dans la masse une quantité considérable et mélangée de craie et de sable. Tous les détails des analyses, ainsi que les formules qui représentent la constitution de ces matières, sont donnés au long par l'auteur.

La section qui termine le mémoire est consacrée à des recherches sur la décoloration des corps qui existent dans l'orseille et le tournesol. Ce dernier, suivant M. Kane, est rougi par les acides, parcequ'ils enlèvent l'ammoniaque faiblement combiné qui produit la couleur bleue, et parceque les acides dits hydrogénés mettent en liberté la matière colorante en se combinant avec l'alcali, pour former des corps (des chlorures ou iodures) avec lesquels cette matière colorante n'a aucune tendance à s'unir. Ainsi il paraît que le passage du tournesol à la couleur rouge n'est nullement une preuve que le chlorure d'hydrogène soit un acide, et que la double décomposition qui a lieu soit la même en principe, soit que l'hydrogène ou un métal fixe soit en jeu.

Après être entré dans quelques explications relativement aux effets de décoloration de quelques autres agents décolorants sur la matière colorante du tournesol, et à l'action du chlore sur l'orcéine et l'azolitmine, l'auteur fait remarquer que dans ces actions le chlore est soumis à des conditions différentes de celles qui déterminent la nature des résultats avec la généralité des corps organiques, et que le déplacement de l'hydrogène, si bien marqué dans d'autres cas, n'existe pas dans la classe de substances qu'il a considérées, mais qu'en réalité les produits de l'énergie décolorante du chlore ressemblent dans leur constitution aux composés de chlore qui possèdent la faculté de blanchir les corps.

Micrographie. — Il est ensuite donné lecture d'un mémoire sur les corpuscules du sang, par M. M. Barry.

Dans le cours de ses recherches sur l'embryologie, qui se trouvent mentionnées dans sa 3ᵉ série, l'auteur a eu l'occasion d'observer que quelques corpuscules du sang éprouvent des altérations progressives dans leur structure. Les globules ainsi altérés sont, à ce qu'il croit, du même genre que ceux qui ont été décrits par M. Owen, et ayant remarqué que les altérations en question se terminent par une séparation des corpuscules en globules, il pense que ce fait confirme l'idée de M. Owen, que le disque du sang éprouve une subdivision spontanée. L'auteur fait de plus remarquer que les corpuscules du sang, dans certains états d'altération, sont sujets à des changements rapides et incessants de forme qui ne peuvent être attribués à l'action des cils voisins. Un corpuscule prend souvent la forme d'un verre de montre, comme s'il se préparait à se diviser en deux parties, mais il reprend instantanément sa forme primitive ou en affecte tout-à-coup une autre. Ces mouvements sont continuels et si rapides qu'il n'est pas facile de saisir et de dessiner les formes qui en résultent; on peut les comparer aux convulsions d'un animal qui souffre. M. Barry a observé ces mouvements dans le lapin, plus de deux heures et demie après la mort, et pense qu'il est probable qu'ils se prolongent encore plus longtemps, quoique sous le microscope ils diminuent graduellement et cessent au bout de peu de temps. Ces rapides changements de forme, d'abord très apparents, passent à de petites ondulations auxquelles succèdent des alternatives de repos et de mouvement.

Quand même ces faits confirmeraient l'opinion de John Hunter, que le sang « jouit d'une vie qui lui est propre » ou « l'acquiert dans l'acte de la formation des corps organiques, » parceque les corpuscules, dans certains états, montrent « des actions vitales, » néanmoins, son assertion « que les globules rouges » sont la partie la moins importante du sang, paraît n'avoir aucun fondement.

L'auteur trouve que les phénomènes qui accompagnent ce qu'on appelle la « turgescence vitale » des vaisseaux sanguins ne dépendent pas uniquement d'une accumulation ou d'une stagnation du sang, mais de changements dans la condition de ses corpuscules, qui prennent une apparence plus ou moins globulaire ou elliptique ressemblant à des cellules. Leur intérieur est opaque par suite de la grande accumulation de matière colorante qui a lieu autour d'un point translucide et incolore, correspondant par sa situation à celui de la partie centrale des noyaux dans les autres cas, et les corpuscules remplissent si complètement leurs vaisseaux que la partie fluide du sang se trouve exclue, et que les corpuscules sont comprimés sous des formes polyédriques. Cette condition des corpuscules du sang pendant la turgescence vitale des vaisseaux mérite, suivant l'auteur, d'être sérieusement prise en considération dans ses rapports avec un grand nombre de phénomènes qui sont la conséquence des accumulations locales du sang, tant dans l'état de santé que dans celui de maladie, et plus spécialement avec l'accroissement des pulsations, l'exsudation d'un fluide incolore, la chaleur et la rougeur des parties enflammées.

D'après les vues de l'auteur, la formation et la nutrition des organes ne s'opère pas simplement par la partie fluide du sang, puisqu'il a découvert que les cellules qui, ainsi qu'il l'a démontré dans la 3ᵉ série de ses Recherches sur l'embryologie, forment le chorion, ont des corpuscules sanguins altérés; il a trouvé de plus que la fibre musculaire (c'est-à-dire le futur cylindre musculaire et non la fibrile) est formée par la coalescence de cellules, qui à leur tour dérivent des corpuscules du sang. Il a vu et figuré chacun des stages de cette transition depuis le corpuscule sanguin sans altération jusqu'aux cellules branchues qui forment le chorion, d'une part, et de l'autre jusqu'aux cellules musculaires elliptiques ou oblongues. La couleur ne change pas, si ce n'est que les corpuscules sanguins, en passant dans les cellules pour la formation du muscle, deviennent d'un rouge plus foncé. Il paraît, dans ce cas, qu'il y a dans celles-ci une augmentation de la matière colorante rouge.

M. Valentin, en décrivant le mode de formation du muscle, a établi que les globules se rapprochent les uns des autres et se réunissent pour former des filets qui, dans beaucoup de cas, ont l'aspect d'un collier, mais que postérieurement les traces de division s'effacent, et ces filets deviennent des cylindres. M. Schwann a conjecturé que les globules en question, tels qu'ils ont été observés par M. Valentin, sont des cellules, et que ces cellules se réunissent pour former une cellule secondaire, c'est-à-dire le cylindre musculaire. L'auteur confirme les observations de M. Valentin et les conjectures de M. Schwann, en ajoutant que les globules qui se réunissent pour former le cylindre ou tube musculaire, sont des corpuscules sanguins transformés en cellules ou utricules. Les fibrilles paraissent se former postérieurement à l'intérieur du cylindre, qui devient ainsi le faisceau musculaire. La portion médullaire paraît être composée d'objets translucides, dont l'un d'eux est contenu dans chacun des corpuscules sanguins altérés. Toutefois, quelques-uns de ces objets translucides continuent à occuper une situation périphérique.

L'auteur croit qu'il n'est pas probable que la fibre musculaire et le chorion soient les seuls tissus formés par les corpuscules du sang; il est au contraire disposé à demander quels sont les tissus dans la formation desquels ils n'entrent pas. Les nerfs, par exemple, se formant ainsi qu'on le sait d'une manière identique à celle des tubes musculaires et des cellules de l'epithelium, présentent souvent des apparences qui ont suggéré à l'auteur l'idée que c'étaient aussi des corpuscules sanguins altérés.

M. Schwann a montré déjà « que, pour les parties élémentaires des organismes, il y a un principe commun de développement », les parties élémentaires des tissus ayant une origine commune dans les cellules, quelques différentes que soient les fonctions de ces tissus. Les faits annoncés dans le mémoire actuel, non seulement présentent une preuve de la justesse des opinions de M. Schwann,

mais ils montrent de plus que des objets, qui comme les corpuscules sanguins ont tous la même apparence, entrent immédiatement dans la formation des tissus qui physiologiquement sont extrêmement différents. Quelques-uns de ces corpuscules se transforment en muscles, et d'autres se métamorphosent dans les parties constituantes du chorion. L'auteur pense qu'il n'est pas plus difficile de concevoir des corpuscules tous de la même couleur, de la même forme et même apparence générales, éprouvant des transformations pour des fins fort différentes, que d'admettre le fait dont il a donné connaissance dans deux de ses précédents mémoires, savoir, que le noyau d'une cellule, ayant une situation centrale dans le groupe qui constitue le germe, se développe pour former tout l'embryon, tandis que les noyaux, qui occupent une situation moins centrale dans le groupe, ne constituent qu'une faible portion de l'amnios. Il rappelle à ce sujet ce fait, que dans les ruches on fait choix d'une larve, pour un but spécial, parmi toutes celles qui sont nées pour donner des ouvrières, et auxquelles elle ressemble en tout point jusqu'à ce qu'au moyen d'une alimentation particulière, son développement prend une direction toute différente de celui de tous les autres individus de la ruche.

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 2 juillet 1840.

Physique du globe : *Météorologie d'Europe et d'Amérique.*— L'Académie entend la lecture d'un mémoire sur les différences qui existent dans les rapports météorologiques, relativement aux positions relatives des mers et des continents, entre la côte orientale de l'Amérique du nord et la côte occidentale de l'Ancien-Monde, par M. Dove.

La répartition non symétrique des parties liquides et des parties solides à la surface de la terre a été assez généralement considérée comme la base du phénomène qu'on a observé, savoir, que les rapports climatologiques d'un lieu, non-seulement dépendent de sa latitude géographique et de sa hauteur, mais encore de sa longitude géographique. Mais un fait qui se manifeste évidemment dans les moyennes doit également jouer un rôle important dans les changements atmosphériques, attendu que le résumé de tout phénomène tamosphérique se traduit immédiatement dans des moyennes. L'influence de la longitude géographique ne peut au contraire se manifester que sur les oppositions que présentent des lieux situés en regard à l'est et à l'ouest, et on ne peut la reconnaître par la comparaison des lieux pour lesquels ces oppositions sont établies. Les phénomènes qui, dans lesdits lieux, suivent la même loi, se montrent donc comme indépendants des rapports qui tendaient à établir des caractères contraires, et pour parvenir à la connaissance de ces causes perturbatrices, il faut, comme en physique, éliminer l'influence d'une force en l'opposant à elle-même, avec deux caractères successifs et opposés. Cette recherche avait paru nécessaire depuis longtemps à l'auteur, et les *Tableaux des observations météorologiques* de l'Académie de l'État de New-York, de 1826-1839, ainsi que d'autres résumés, lui ont semblé une collection suffisante de matériaux pour se déterminer aujourd'hui à l'entreprendre.

Supposant donc que des deux côtés de l'océan atlantique on soit placé sous la même latitude géographique, dans une moyenne annuelle, il trouve les résultats suivants pour la côte américaine.

1. Une même prédominance en moyenne de la direction sud-ouest du vent. Parmi 78 stations d'observations 54 indiquent cette prédominance.

2. Une même distribution de la pression et de la chaleur dans la rose des vents de l'année. Le vent N.-O. est le plus froid et le plus pénible, parceque c'est un vent du nord modifié par la rotation de la terre.

3. La loi d'inversion dans ses conséquences sur le mouvement du baromètre et du thermomètre. Le baromètre monte avec le vent d'ouest, baisse avec celui d'est, tandis que le thermomètre baisse avec le premier, et monte avec le second, et cela avec plus de régularité qu'en Europe.

4. Le mouvement gyratoire des ouragans. On sait que depuis 1831 M. Redfield a cité plusieurs exemples du fait signalé en 1828, par l'auteur, dans son mémoire sur les minima barométriques (inséré dans les *Annales* de Poggendorf, vol. XIII, pag. 596), savoir, que toutes les trombes et ouragans gyratoires qui sont considérables se forment sur les côtes américaines. Le principe également indiqué à la page 598 de ce mémoire, que le mouvement dans ces trombes se fait dans la partie méridionale de la terre, dans une direction contraire, a aussi été confirmé récemment par les recherches consignées par le colonel Reid dans son ouvrage intitulé *Law of Storms*. D'ailleurs les observations que M. Dumont d'Urville avait, avant la publication de cet ouvrage, adressées à l'auteur, s'accordent parfaitement avec ce principe. Mais parmi tous les travaux publiés depuis, il n'y en a pas qui mettent ce fait spécial aussi bien en lumière que celui que l'auteur a fait connaître sur la tempête du 24 décembre 1821 en Europe. L'indépendance des phénomènes de toute longitude géographique est donc maintenant démontrée pour les demi-hémisphères boréal et méridional.

5. La répartition des pluies dans la période annuelle. Ainsi que l'auteur l'avait déjà démontré pour le sud de l'Europe, la quantité de pluie en Amérique montre, à une latitude égale à celle de la Méditerranée, deux maxima, savoir, un au printemps et un à l'automne, qui, plus au nord, se transforment en un seul maximum d'été. En Amérique, c'est le premier qui est le plus considérable, en Europe, le second.

Voici maintenant des phénomènes d'opposition :

1. La direction moyenne du vent, qui en Europe a lieu en hiver par le S.-O., devient vers l'été constamment boréale; en Amérique, au contraire, la direction S.-O. de l'hiver devient plus occidentale en été.

2. Le pôle froid de la rose des vents tombe, en Europe, en hiver, du côté N.-E., et, en été, du côté N.-O. En Amérique, au contraire, du côté N.-E. en été, et du côté N.-O. en hiver.

3. La plus grande quantité de pluie tombe en Europe avec les vents occidentaux; en Amérique avec ceux orientaux. En outre, les plus mauvais temps ont lieu en Amérique par les vents d'Orient, tandis que ceux de l'Ouest amènent les temps les plus sereins. C'est le contraire en Europe.

4. La quantité de pluie diminue en Amérique en allant de l'est à l'ouest; en Europe, de l'ouest à l'est, et parconséquent dans ces deux parties du monde à mesure qu'on s'éloigne des côtes.

5. Parconséquent les rapports atmosphériques paraissent s'accorder dans les climats suivant qu'ils sont plus continentaux ou littoraux.

Séance du 9 juillet 1840.

Cette séance est celle qui se tient annuellement pour l'anniversaire de la naissance de Leibnitz.

M. Erman, secrétaire, donne lecture du sujet de prix suivant, proposé par la classe physico-mathématique pour l'année 1842.

Malgré les progrès que l'histoire du développement de l'embryon chez les Mammifères a faits dans ces derniers temps, il y a encore une foule de questions importantes qui n'ont point été résolues. Les nouvelles observations sur le développement primitif du tissu cellulaire des plantes ainsi que sur l'analogie entre la structure de ce tissu chez les plantes et chez les animaux, ont ouvert un nouveau champ à l'histoire de cette partie de la physiologie. L'Académie demande sous ce double point de vue une série bien liée d'observations microscopiques, faites avec soin, sur les premiers états de développement dans l'œuf d'un Mammifère, jusqu'à la formation du canal intestinal et jusqu'à la pénétration des vaisseaux sanguins embryonaires dans le chorion. On déterminera principalement l'origine du chorion, soit comme une formation nouvelle, soit comme une enveloppe d'une membrane existant déjà dans l'ovaire, les rapports de la membrane vitellaire avec les systèmes organiques qui se forment postérieurement, l'existence des parois abdominales de l'amnios, de l'allantoïde et de ce qu'on

nomme enveloppes séreuses dans les Mammifères. Des observations sur la marche postérieure du développement après la formation des premiers et principaux linéaments de la vie ovulaire et sur les différences relatives à cet égard dans les divers groupes de Mammifères ne font pas partie de la question proposée.

Le terme de rigueur pour l'envoi des mémoires, qui peuvent être écrits au choix des auteurs, en allemand, français, latin, anglais ou italien, est le 31 mars 1842. Le prix est une médaille de 100 ducats, qui sera délivrée au mois de juillet suivant, à l'anniversaire de la naissance de Leibnitz.

Séance du 27 juillet 1840.

CRISTALLOGRAPHIE. — M. Weiss donne lecture d'un mémoire sur les rapports qui existent entre les surfaces des quatre formes principales des systèmes réguliers de cristaux, savoir, du cube, de l'octaèdre, du grenatoèdre et du leucitoèdre à volume égal, tant entre eux que comparés à la sphère, ainsi que sur le rapport de leur solidité à dimensions fondamentales égales. La solidité de l'octaèdre régulier $= 1/6$ du cube à dimension fondamentales égales; celle du grenatoèdre $= 1/4$, celle du leucitoèdre $= 1/3$ de ce même cube, de façon, par exemple, que celle de leucitoèdre est double de celle de l'octaèdre, les axes principaux étant égaux, et que dans le leucitoèdre inscrit dans l'octaèdre la solidité du corps inscrit est égale à celle du corps circonscrit. La solidité de l'octaèdre régulier est à celle de la sphère dont le diamètre est égal à un axe principal de l'octaèdre comme $1 : \pi$ et ainsi de suite.

A solidité égale, les surfaces du cube et de l'octaèdre régulier sont dans le rapport

$$\sqrt[3]{2} : \sqrt[3]{\sqrt{3}} :: \sqrt[6]{4} : \sqrt[6]{3};$$

celles du cube et du grenatoèdre dans le suivant :

$$\sqrt[3]{2} : \sqrt[3]{\sqrt{2}} :: \sqrt[6]{4} : \sqrt[6]{2} :: \sqrt[6]{2} : 1;$$

de même celles des trois corps sont dans les rapports

$$\sqrt[3]{2} : \sqrt[3]{\sqrt{3}} : \sqrt[3]{\sqrt{2}} :: \sqrt[6]{4} : \sqrt[6]{3} : \sqrt[6]{2};$$

celles du cube et du leucitoèdre dans le suivant :

$$\sqrt[6]{8} : \sqrt[6]{3} :: \sqrt[3]{2} : \sqrt[3]{\sqrt{\tfrac{3}{2}}};$$

et parconséquent, pour les 4 corps indiqués, on a :

$$\sqrt[3]{3} : \sqrt[6]{3}$$

$$\sqrt[6]{8} : \sqrt[3]{6} : \sqrt[6]{4} : \sqrt[6]{3}$$

$$\sqrt[6]{2} : 1 \quad \sqrt[6]{2} : 1$$

Dans ce diagrame on voit apparaître clairement la similitude des rapports (des surfaces à solidité égale) entre le cube et l'octaèdre, ainsi qu'entre le grenatoèdre et le leucitoèdre, et même entre le cube et le grenatoèdre, ainsi que l'octaèdre et le leucitoèdre $= \sqrt[3]{\sqrt{2}} : 1$.

PALÉONTOLOGIE — M. Ehrenberg communique une note sur des Infusoires remarquables et vivants des mers du Pérou et du Mexique qui peuvent servir à l'explication problématique des formes fossiles des formations de craie.

Malgré les riches matériaux que l'auteur a déjà rassemblés en formes microscopiques actuellement vivantes des divers points du globe, néanmoins celles hors d'Europe, qui constituent, à proprement parler, des genres, sont encore très rares. Les formes génériques propres qu'il a eu l'occasion d'observer, soit en Afrique, soit en Asie, ont pour la plupart été retrouvées depuis par lui en Europe, dans des espèces identiques, et il est fort possible que celles dont le type n'a pas encore été retrouvé ne soient restées à leur rang que par suite d'observations incomplètes, et parcequ'elles n'auront pas été recherchées avec assez de soin. Des formes qui ont été envoyées tout récemment de Mexico par M. Carl Ehrenberg ne présentent jusqu'ici que des genres européens, et même des espèces européennes. Les formes du Pérou étaient encore inconnues lorsque le grand ouvrage de l'auteur sur les Infusoires a été imprimé.

M. Camille Montagne (de Paris) a décrit en 1837, dans les *Annales des sciences naturelles*, une centurie de plantes cryptogames nouvelles, et parmi elles deux formes microscopiques trouvées par hasard sur les Conferves marines de Callao au Pérou; l'une par M. d'Orbigny, l'autre par M. du Petit Thouars; il a nommé l'une *Achnanthes pachypus*, et l'autre *Trochiscia moniliformis*. M. Montagne a fait voir en nature ces deux formes à M. Ehrenberg, lors de son voyage à Paris, en 1838, et celui-ci les considère comme des Bacillariées. Il croit que la *Trochiscia* appartient plutôt au genre *Meloseira* Agardh (*Gallionella*), et la désigne sous le nom de *M. moniliformis*.

Dans tous les cas, ces deux formes sont différentes de celles d'Europe. L'*Achnanthes pachypus* est une espèce propre de ce genre, très voisine de l'*A. subsessilis*. La forme de la *Trochinia* ou *Meloseira* est plus remarquable. Elle possède un caractère qui l'élève au rang d'un genre particulier et du premier genre extra-européen qui soit bien déterminé. Sa forme est celle d'une *Gallionella* avec un pédicelle comme les *Achnanthes*. Elle est à la *Gallionella* ce que la *Synedra* est à la *Navicula*, ou la *Podosphenia*, la *Gomphonema*, l'*Echinella* au *Meriodon*, ou bien la *Cocconema* à l'*Eunotia*, le *Stentor* et la *Trichodina* à la *Vorticella* et l'*Epistylis* ou enfin l'*Euglena* au *Colacium*. Il faut bien, en effet, réunir tous ces genres à pédicelle avec ceux dépourvus de cet organe qui s'en rapprochent, si on ne croit pas que les caractères de la forme du Pérou soient suffisants pour en faire un genre. Mais si on fait cette distinction, cette forme, la première extra-européenne qui soit bien nettement fondée, prendra le nom générique de *Podosira moniliformis*.

Une observation plus attentive de la petite branche du *Polysiphonia dendroidea* de l'Algue de Callao, sur laquelle était fixée la *Podosira*, a présenté des faits encore plus intéressants sous le rapport scientifique. On y a trouvé deux formes encore inconnues de Bacillariées. L'une d'elles a toute l'apparence de la *Tabellaria vulgaris* (*Bacillaria tabellaris*); mais à l'intérieur elle est partagée par deux cloisons ou plis courbes suivant la longueur de chaque acicule distinct en trois chambres ou cavités. Cette structure des acicules distincts jette quelque lumière sur celle des mêmes corps de la marne crayeuse d'Oran, que M. Ehrenberg avait considérée comme peu distincte dans une espèce du genre Navicule, qui se distinguait par une sorte de plis internes, et qu'il a décrite dans ses précédentes communications sous le nom de *N. africana*, en la considérant comme caractéristique des formations de craie.

L'observation de la forme vivante a ramené cette Navicule, qui semblait s'éloigner beaucoup des genres du monde actuel, à une forme très voisine de celles actuelles, et chez laquelle les acicules distinctes, par une division imparfaite, présentent des bandes en zig-zag. Les 3 chambres chez les animalcules vivants sont remplies par 3 cavités verdâtres cornées, ou disques, qui ont été considérées comme des ovaires dans toute la famille. Le milieu du corps est, comme chez la *Tabellaria*, occupé par un tube creux transverse, dont les ouvertures paraissent en tout semblables aux deux ouvertures moyennes du Navicule, mais dont les fonctions ne paraissent pas être les mêmes, puisque ces ouvertures ne sont pas libres, mais bien adaptées étroitement aux ouvertures semblables de l'animalcule voisin.

Cette distinction imparfaite des individus, le développement sous forme de ruban, ainsi que la position nécessairement différente des ouvertures alimentaires chez ces formes marnées quand on les compare aux Navicules, les en isolent complètement, de même que la subdivision des chambres intérieures les éloignent des Tabellaires, pour en former un groupe générique particulier, qui est complètement distinct des formes européennes. Ce deuxième genre nouveau a été appelé *Grammatophora*, et l'espèce *G. oceanica*.

L'identité apparente de la *N. africana* fossile avec la *Gram-*

matophora oceanica ne s'étend guère qu'au genre et non à l'espèce, attendu qu'une Algue recueillie à Vera-Crux par M. Carl Ehrenberg, et qui est arrivée tout récemment, a présenté deux autres formes très voisines de ce genre, qui ont été désignées sous les noms de *G. mexicana* et *G. undulata*. Les cloisons, chez ces formes, présentent souvent la figure d'un point d'interrogation.

Sur l'Algue mexicaine on a trouvé aussi un exemplaire du *Coscinodiscus excentricus*, qui là, ainsi qu'à Cuxhaven, vit dans la mer, et dont les têts fossiles se retrouvent dans la marne crayeuse d'Oran, en Afrique.

Une septième forme, la quatrième nouvelle qui soit connue du Pérou, est une *Cocconeis* qu'on a trouvée adhérente aux ramuscles de la *Polysiphonia;* elle ressemble beaucoup à la *C. undulata* de la mer Baltique, mais est différente comme espèce. On peut l'appeler *C. oceanica*.

— Le même membre lit une notice sur la découverte de *polirschiefers* appartenant à la *dusodile* noire du Geistinger-Walde, et sur leur nature comme schistes à Infusoires.

M. Ehrenberg a démontré, en partie devant la Société des naturalistes de Berlin et en partie dans les *Annalen der Physik und Chemie* de 1839, que l'espèce minérale jaune, à laquelle on a donné le nom de *dusodile*, se présentait à l'analyse microscopique comme un *polirschiefer* composé de têts d'Infusoires, imprégné de bitume, et que ce qu'on appelle houille feuilletée, houille papyracée, n'était autre chose que de la dusodile noire. Il était donc probable que dans les gisements de dusodile, particulièrement vers leurs limites, on devait trouver du polirschiefer non altéré et sans pénétration de bitume. Les recherches de l'auteur, sous ce rapport, étaient demeurées sans succès; mais une lettre que lui a adressée depuis peu M. Steininger (de Trèves), auteur de recherches et d'ouvrages estimables sur les volcans du Rhin, lui apprend que dans une mine du Geistinger-Walde il a trouvé (sous du lignite) de la houille papyracée, du polirschiefer et de l'argile schisteuse happante (*Klebschiefer*), et qu'il avait déjà publié ce fait, en 1821, dans son ouvrage intitulé: *Matériaux pour servir à l'histoire des volcans du Rhin*, page 43. Les recherches nouvelles de l'auteur sur les schistes à Infusoires ont déterminé M. Steininger à examiner de nouveau ses assertions et à envoyer à Berlin des échantillons. Il résulte de l'examen de ceux-ci que ce sont des polirschiefers avoisinant la dusodile du Geistinger-Walde (houille papyracée) qui ont fourni le gisement des Infusoires, lequel par la pénétration du bitume a été transformé en houille papyracée ou dusodile noire.

Les formes principales des têts siliceux qui forment la masse sont des Gallionelles de grosseurs fort différentes, peut-être des états divers de développement de la *G. varians*, parmi lesquelles gisent 5 espèces de Navicules, entre autres la *N. fulva*, et une très grosse forme pédicellée, qui est désignée sous le nom de *N. carinata*. On y distingue aussi une forme très voisine de la *Fragilaria diophthalma*, et un grand nombre d'une forme presque identique avec la *Gomphonema gracile*. Parmi les 8 formes qui ont été reconnues, 4 appartiennent évidemment à celles d'eau douce des temps actuels. Ces formes sont dans leur aspect mattes, pleines intérieurement, semblables à des noyaux pierreux microscopiques, ainsi qu'on en voit souvent pour les coquilles, mais très rares chez les Infusoires.

L'auteur a déposé sur le bureau les dessins des formes américaines et du Geistinger-Walde, ainsi que les échantillons du polirschiefer, adressés par M. Steininger.

Diagnose des nouvelles formes américaines.

Podosira Novum Genus.

Character Generis: Animal e familia Bacillariorum *Gallionellæ* characteribus instructum, sed pedicello suffultum.

P. moniliformis, *Trochiscia moniliformis* Montagne 1837, corpusculis globosis discretis subtilissime punctatis, ovariis vesiculosis virentibus. Ad Callao in Callithamnio flocoso et Polysiphonia dendroidea *du Petit Thouars* legit, allatam *Montagne* primus observavit.

Grammatophora Nov. Gen.

Character Generis: Animal e familia Bacillariorum Tabellariæ characteribus externis instructum, sed plicis internis binis ad scripturæ modum sæpe varie flexuosis in tres loculos longitudinales divisum.

G. oceanica, bacillis quadratis aut oblongis a latere mediis turgidis, utrinque sensim attenuatis obtusisque, ovario utrinque trilobo viridi. Vivam in Algis Oceani peruviani ad Callao *du Petit Thouars* cum priori carpsit.

G. mexicana, bacillis quadratis aut oblongis a latere mediis æqualibus utroque fine subito decrescentibus obtusisque. Vivam in Algis Oceani mexicani ad Vera Cruz *Carolus Ehrenberg* legit.

G. *undulata*, bacillis quadratis oblongisve a latere moniliformibus undulatis quater constrictis, hinc articulis quinque, apicibus obtusis. Vivam in mari mexicano cum priori *Carolus Ehrenberg* legit.

Fossilis species quæ ad Oran Africæ in Marga cretacea reperitur et olim *Naviculæ africanæ*, nunc *G. africanæ* nomine appellata est, bis characteribus differt: baccillis oblongis media parte vix turgidis apice obtusissimis. — *Naviculam Bacillum* etiam ad *Tabellariæ* genus amandandam esse nunc verisimile est.

Cocconeis oceanica, nova species.

Testula elliptica suborbiculari, dorso levissima convexa, extus lineis concentricis simpliciter curvis exarata, non undulata nec transverse striata. In Polysiphonia a Cel. *du Petit Thouars* ad Callao lecta.

— Il est donné lecture de deux mémoires de M. le professeur R. Goeppert, correspondant de l'Académie à Breslau. Le premier est intitulé: *Observations sur le genre Sigillaria*. Ce mémoire est accompagné de 3 planches et de 4 exemplaires de plantes fossiles. Le deuxième mémoire porte pour titre: *Sur la répartition des plantes fossiles dans la formation houillère*. Il est accompagné de 3 planches.

La répartition des plantes fossiles du bassin houiller du pays de Charlottenbrun, qui fait partie de la grande formation houillère de la basse Silésie, a fait le sujet des études attentives de l'auteur. Les résultats en ont été consignés dans une grande carte qui renferme, en outre, dans 70 figures, le dessin des plantes qui ont été trouvées. L'auteur a reconnu que la Flore de ce terrain ne se distingue pas, sous le rapport des genres, des autres formations carbonifères; que les plantes aquatiques (les Fucacées) ne s'y présentent pas, mais bien les plantes des marais et de rivage (les Équisétacées); que les Monocotylées cryptogames (et surtout le *Stigmaria*) y dominent, et que parmi les Dicotylés il n'y a que des Conifères. L'argile schisteuse qui sert de toit, et sur laquelle repose la houille, s'en distingue complètement par les plantes qu'on y rencontre. Dans celle sur laquelle repose toute la formation de houille, le *Stigmaria* domine, sous le rapport du terrain qu'il embrasse, et du nombre, tandis qu'à l'exception du *Calamites ramosus*, presque toutes les autres formes manquent. Dans l'argile du toit, au contraire, c'est le *Calamites cisti*, le *Sagenaria aculeata* et l'*Aspidites acutus* qui dominent, tandis que les autres formes y deviennent isolées et rares, et même disparaissent. Généralement les parties appartenant à une même plante ne sont pas éloignées les unes des autres, comme les feuilles, les stipes, les racines et les fruits dans les genres *Calamites* et *Lepidodendron*, ce qui porte à croire que dans leur gisement actuel elles ne sont pas loin du lieu où elles ont végété; c'est au reste ce que confirme le *Calamites decoratus* encore debout, et dont les rameaux sont encore dans leur position naturelle. L'anthracite fibreux qu'on observe en couches noires entre les couches de houille présente une structure semblable aux *Araucaria*.

L'auteur se propose de poursuivre activement ces recherches, qui promettent d'être d'un intérêt puissant pour la géognosie.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e Session tenue à Glasgow en septembre 1840. (Suite.)

SECTION A. — SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES. (4e séance.) (Suite).

— Il est fait lecture d'un rapport, au nom de la commission pour la réduction des étoiles du ***cœlum australe stelliferum*** de Lacaille.

Les réductions de toutes les étoiles du ***Cœlum australe stelliferum***, de Lacaille, sont terminées, et l'aide de M. Henderson dispose actuellement les résultats sous forme de catalogue, qui n'a pu toutefois être terminé au moment de la réunion de l'Association. La portion déjà complète a été transmise à M. Baily, qui doit en faire usage dans la construction du nouveau catalogue de la Société Astronomique.

— La Section entend la lecture d'un 3e rapport, fait également au nom d'une commission nommée par l'Association, pour la réduction des observations météorologiques, faites aux équinoxes et aux solstices.

Sir John Herschel, rapporteur de cette commission, annonce que les mêmes motifs qui avaient fait, l'an passé, ajourner ce travail, n'ont permis cette année de le commencer que très tard; mais que diverses séries d'observations qui manquaient, étant enfin parvenues dans les mains de la commission, de manière à rendre assez complètes les séries pour les années 1835 à 1838, les commissaires ont jugé à propos de ne plus différer ce travail, et d'y procéder avec les matériaux à leur disposition. En conséquence, ils ont dressé un plan d'opérations pour la comparaison et la projection des oscillations barométriques de ces années ; ils proposent de se borner, pour le moment, à ce travail, dont l'exécution a été confiée au zèle et à la capacité de M. W. R. Birt, qui s'en occupe activement, et qui a mis la commission en état de placer sous les yeux de la Section, comme un spécimen de son mode d'opérer, le tableau et la projection des observations faites dans les Iles Britanniques pendant l'année 1836. M. Herschel les dépose sur le bureau.

Dans la discussion de ces observations, on a trouvé avantageux de diviser les stations dont elles proviennent en groupes, d'après la proximité géographique ; les principaux sont le groupe des îles britanniques, celles du continent de l'Europe, de l'Amérique du Nord, de l'Afrique méridionale et des Indes. Chacun de ces groupes est rapporté, en faisant usage de la différence des longitudes pour déterminer les temps de l'observation, à une station centrale; les courbes projetées, dans lesquelles les abscisses sont les temps moyens, à cette station, et les ordonnées, les hauteurs barométriques réduites, présentent, à la simple vue, la concordance ou le désaccord des mouvements barométriques pour toutes les stations du groupe. Les nombres qui servent aux projections sont réduits en tableaux de la forme indiquée dans les papiers déposés sur le bureau. Ces tableaux paraissent parfaitement propres à être adoptés généralement pour des réductions semblables.

La projection des courbes est le premier point dont on a eu à s'occuper. Dans les réductions et dans les calculs encore très limités qu'on présente comme modèles de la marche qu'on suivra, on aperçoit déjà les germes de quelques découvertes intéressantes. Ainsi on y voit que la marche du baromètre dans les deux seules stations irlandaises (Markree et Limerick) qui ont fourni des observations, tout en étant d'accord de part et d'autre, diffère d'une manière tranchée de la marche correspondante dans toutes les autres stations anglaises; celles-ci, d'un autre côté, présentent une grande concordance entre elles.

Il serait prématuré peut-être d'entrer actuellement dans de plus grands détails sur la marche ultérieure à suivre dans ces réductions, attendu qu'elle sera nécessairement et matériellement influencée par l'aspect sous lequel le sujet se présentera à mesure qu'il se développera, et surtout par la discussion d'une ou deux des séries les plus complètes, qui, grâce au zèle et à l'activité des savants américains, promettent, au moins dans le groupe des Etats-Unis, de présenter des circonstances remarquables.

— Il est donné lecture d'une lettre de M. Birt à sir John Herschel à l'occasion du travail précédent. Cette lettre s'exprime ainsi :

« Je vous adresse quatre feuilles des courbes provenant de nos premiers travaux de réduction, ainsi que les tableaux des hauteurs barométriques réduites qui ont servi à les projeter. Les courbes, pour l'Angleterre et l'Irlande, diffèrent généralement, et, dans quelques cas, considérablement, à l'exception des observations de décembre 1836, époque à laquelle il y a concordance entre les courbes de Makree, Oxfort, Londres et Ashurt, surtout à leurs sommets, qui se présentent à la même heure. La concordance des maxima entre les courbes d'Edimbourg, Halifax et Oxford, à des périodes postérieures, paraît indiquer, dans les ondulations barométriques, une progression qui part du nord ou du nord est. Quelques autres feuilles de courbes semblent également faire apercevoir un mouvement de progression. Je ne me suis pas encore occupé à rendre les courbes continues, ou à leur donner une courbure sur toute leur étendue, mais je m'en occuperai prochainement. Pensez-vous qu'il soit avantageux de combiner les courbes qui sont évidemment semblables, afin d'obtenir de ces courbes des moyennes de hauteurs semblables au-dessus ou au-dessous de la ligne moyenne, en amenant les sommets et les inflexions sur les mêmes ordonnées verticales, en tenant compte de la différence des longitudes? La grande dissemblance des courbes obtenues pour la Grande-Bretagne et l'Irlande m'a suggéré cette idée, et elle m'a fait également penser que, dans les observations à venir, il conviendrait d'augmenter les stations, et, s'il était possible, l'observation d'une élévation et d'une dépression complète à chacune d'elles. »

— Il est donné lecture d'un mémoire, intitulé : ***Sur la théorie de l'électricité***, par M. C.-J. Kennedy. Nous allons en reproduire la majeure partie.

Lorsqu'un courant électrique passe à travers un milieu imparfaitement conducteur, tel que l'air atmosphérique, les particules électriques, se trouvant retardées, doivent s'accumuler sur le trajet traversé par ce courant. Ce fait semble offrir les moyens de déterminer s'il y a deux fluides électriques, ou s'il n'y en a qu'un seul. S'il y a deux fluides, les particules de chacun doivent s'accumuler sur la ligne de décharge. Si la vitesse des deux courants était uniforme et égale, chaque section du trajet traversé contiendrait nécessairement autant de particules électriques vitreuses que de particules résineuses. Par conséquent, si un pareil courant électrique passait entre deux fils métalliques semblables, un corps léger, suspendu à mi-chemin entre les fils, devrait rester immobile, en supposant que l'intensité électrique des deux fils fût égale, puisqu'il serait entraîné avec une égale force dans deux directions contraires; mais s'il n'y a qu'un seul fluide électrique, ce fluide étant retardé, et ses particules s'accumulant sur la ligne du trajet, l'air situé sur cette ligne doit devenir électrisé positivement sur la section centrale, et dans toute la ligne l'état positif doit prédominer. Par conséquent un corps léger, placé à mi-chemin entre les deux fils, devrait être entraîné vers le fil négatif.

Peut-être la preuve alléguée pour établir la réalité d'une force directe d'impulsion dans les particules de l'électricité est-elle entièrement illusoire ; mais, indépendamment de toute impulsion directe par les particules électriques, le corps léger doit encore être entraîné vers le fil négatif; car le courant d'air émis du fil positif étant supérieur en longueur et en intensité à celui émis par le fil négatif, doit être poussé en avant avec une force supérieure, sous l'influence de l'attraction et de la répulsion des deux fils opposés. Le fil positif repousse, et le fil négatif attire toute particule aérienne électrisée positivement, tandis que, d'un autre côté, le fil négatif attire, et le fil négatif repousse toute particule aérienne électrisée négativement. Mais, comme les particules aériennes électrisées positivement excèdent les particules électrisées négativement, tant sous le rapport du nombre que sous celui de l'intensité, la somme des forces des premières doit être supérieure à la somme des forces des secondes. Par conséquent, le courant aérien électrisé qui part du fil positif doit, dans la théorie d'un seul fluide,

être supérieur en force au courant aérien électrisé, provenant du fil négatif. Or c'est ce qui arrive, et, suivant M. Kennedy, ce fait décide la question.

Une roue portant de grandes ailes, suspendue délicatement, équilibrée avec le plus grand soin, et placée à moitié chemin entre deux fils P et N, se meut de P fil positif, vers N fil négatif, lorsqu'un courant électrique est transmis à travers ces fils.

On obtient le même résultat avec le *cratoscope,* instrument très simple et très commode, qui consiste en une boîte oblongue, dont les parois et le couvercle sont en verre, et vernis. Deux fils semblables P et N passent à travers des trous percés dans les parois opposées, où ils sont mobiles, afin de pouvoir les ajuster avec précision à une distance quelconque d'une feuille d'or supendue à une petite lame métallique attachée à un fil en métal qui passe en travers, et au milieu de la boîte en verre, où l'on a ménagé à cet effet une ouverture dans le couvercle. Sur cette ouverture on pose une plaque de verre, de manière que la feuille d'or se trouve ainsi complètement à l'abri de l'agitation qui pourrait résulter des mouvements de l'air environnant. Cette feuille obéit à la plus légère impulsion des courants aériens électrisés qui partent des fils P et N quand on électrise ceux-ci, ce qui s'opère en mettant en communication l'anneau que portent ces fils à l'extérieur, avec deux fils égaux d'environ $1^m,20$ de longueur, dont l'un est inséré dans une cavité pratiquée sur l'extrémité positive, et l'autre dans une cavité semblable faite sur l'extrémité négative du premier conducteur d'une machine électrique. Alors on ajuste les fils P et N à une distance convenable, et la même pour tous deux, de la feuille d'or. On s'assure préalablement, et par une expérience décisive, que les forces attractives des fils P et N sont précisément égales entre elles; puis on met la machine électrique en action, et on voit la feuille d'or se porter instantanément du fil P vers le fil N; ce qui démontre la supériorité de la force du courant aérien électrisé émanant du fil positif sur celle du courant provenant du fil négatif.

En renversant les conditions du problème dans l'expérience, la direction de la feuille d'or reste la même; elle se porte toujours du fil positif vers le fil négatif.

Cette expérience semble contredire la théorie des deux fluides, et établir au contraire la théorie d'un seul; elle paraît à M. Kennedy décider nettement la question. On n'a introduit aucune force hypothétique dans cette explication; on n'y a fait usage que de forces électriques connues. Si le fluide électrique vitreux est supposé éprouver moins de retard en traversant l'air que le fluide résineux, le résultat sera altéré, mais n'en restera pas moins contraire à la théorie de Du Fay; car, dans ce cas, le fluide résineux devrait prédominer dans l'intervalle aérien, et le corps léger devrait être entraîné vers le fil positif, et non pas s'en éloigner, comme l'expérience le démontre.

Il y a encore d'autres expériences qu'on peut citer en faveur de la théorie d'un seul fluide électrique. M. Porret et M. de La Rive ont trouvé qu'une ligne d'eau interposée entre les fils de la batterie voltaïque était entraînée du fil positif ou vitreux vers le fil négatif ou résineux. Lorsqu'une solution saline concentrée, possédant un très grand pouvoir conducteur, était employée en place d'eau, on obtenait le même résultat. La raison en est évidente. L'électricité était peu retardée, et parconséquent ne s'accumulait pas à un degré sensible sur la ligne de passage entre les fils électrisés diversement; la ligne d'eau n'était qu'à peine électrisée, et parconséquent ne pouvait pas marcher du fil positif ou vitreux par la répulsion de ce fil et l'attraction du fil opposé.

Ces résultats sont parfaitement d'accord avec ceux qu'on obtient lorsque le passage de l'électricité s'opère à travers un intervalle d'air atmosphérique. Lorsqu'une carte isolée est percée par une décharge électrique passant entre deux boutons équidistants et également électrisés, elle est perforée dans un seul point, et il s'y forme un trou présentant deux bavures, une de chaque côté de la carte. Cela prouve qu'au moment de la perforation, les particules de la carte sont rompues par une force d'arrachement agissant dans les deux directions. On ne peut rien fonder sur ce qu'il n'y a qu'une seule perforation. Le passage d'un seul fluide électrique, ou de deux fluides à travers le point perforé, pourrait également expliquer la présence d'une seule perforation, pourvu que le passage simultané de quantités égales des deux électricités à travers un seul et même point de la carte fût capable de produire en ce point une force d'arrachement parmi les particules de cette carte. Mais l'addition simultanée de quantités égales des deux électricités sur le point qu'elles traversent doit laisser ce point en repos et dans l'état neutre; pourquoi donc alors les particules de la carte crèvent-elles et sont-elles renversées? Pourquoi, dans la théorie de deux fluides, y a-t-il même une perforation? Dans la théorie d'un seul fluide, cette perforation doit nécessairement avoir lieu, car les particules électriques, étant tout-à-coup arrêtées dans leur mouvement à travers la carte, doivent s'accumuler dans le point par lequel elles passent; ce point doit être électrisé avec intensité en plus, et parconséquent ses corpuscules doivent avoir une forte tendance à crever et s'écarter, suivant la loi que les corps électrisés de la même manière se repoussent; et puisque l'un des boutons est électrisé positivement, et l'autre négativement, le premier doit, au moment de la rupture, repousser, et le second attirer les particules rompues de la carte. Parconséquent, les bavures sur le côté négatif de la carte doivent être plus considérables que celles sur le côté positif; c'est ce qui a lieu en effet, même quand on a pris toutes les précautions pour assurer l'égalité et l'intensité dans les deux boutons opposés.

La supériorité de longueur de l'étincelle positive ou vitreuse, et l'étendue plus considérable de la lumière au point positif peuvent être aussi alléguées comme des faits qui corroborent les preuves déjà fournies précédemment. Ces preuves, dit M. Kennedy, justifient suffisamment cette conclusion qu'il n'y a qu'un seul fluide électrique.

La théorie d'un seul fluide électrique est susceptible de recevoir deux formes dans lesquelles on fait abstraction complètement de l'idio-répulsion matérielle. L'une de ces formes est celle d'une théorie adoptée originairement, en 1825, par M. Kennedy, et qui se déduisait d'un calcul infinitésimal assez compliqué, mais qui conduisait à un résultat simple; on y faisait usage d'une équation différentielle exponentielle, renfermant toutes les puissances possibles et les fonctions simples de la force électrique. Le calcul conduisait à cette loi bien simple, savoir : que l'action électrique varie en raison inverse de la quantité d'électricité ou $A < \frac{1}{q}$

Représentons par A′ l'attraction d'un élément matériel pour l'électricité dans une condition électrique quelconque; supposons l'état neutre, et soit q la quantité d'électricité que contient cet élément. La tendance de deux éléments matériels c et c' l'un vers l'autre peut être indiquée par T, et est $= 2A'q = A' \times q + A' \times q$. Maintenant si les quantités d'électricité de c et c' deviennent chacune $= x$, l'attraction de chacun de ces éléments pour l'électricité deviendra $= \frac{A'q}{x}$, et T deviendra $= \frac{A'q}{x} \times x + \frac{A'q}{x} = 2A'q$, comme auparavant; ce qui veut dire que la tendance commune des deux éléments à se rapprocher mutuellement reste sans altération aussi longtemps que leurs quantités d'électricité sont égales l'une à l'autre, quelles que puissent être ces quantités d'électricité, qu'elles soient grandes ou petites. Mais supposons que la quantité d'électricité c devienne égale à x, et celle c′ à y, alors leurs attractions respectives pour l'électricité sera $\frac{A'q}{y}$ et $\frac{A'q}{y}$, et T deviendra $= \frac{A'q}{x} \times y + \frac{A'q}{y} \times x$ ou $\frac{A'qy}{x} + \frac{A'qx}{y}$. Maintenant ce résultat doit être plus grand que $2A'q$ dans tous les cas dans lesquels x n'est pas égal à y; car si x n'est pas égal à y, et parceque A′ et q sont des quantités constantes, $\frac{A'qy}{x}$ ne saurait être égal à $\frac{A'qx}{y}$. Si x est plus grand que y, $\frac{A'qx}{y}$ doit être plus grand que $\frac{A'qy}{x}$. Or, $\frac{A'qy}{x} : A'q :: A'q : \frac{A'qx}{y}$; donc $\frac{A'qy}{x} + \frac{A'qx}{y}$ est plus grand que $2A'q$; ce qui veut dire que la valeur minimum de T est $2A'q$, ou, en langage ordinaire, que la tendance des deux éléments à se rapprocher mutuellement est la moindre possi-

ble, quand ils renferment des quantités égales d'électricité. Il s'en suit donc que plus x et y sont inégaux, plus doit être grande la somme de $\frac{A'qy}{x}$ et $\frac{A'qx}{y}$, ou plus les quantités d'électricité de deux éléments diffèrent entre elles, plus est grande leur tendance à se rapprocher.

Tous les phénomènes d'attraction, de répulsion et d'équilibre électrique peuvent maintenant être expliqués par cette théorie, d'une manière à la fois parfaitement satisfaisante et excessivement facile, dit M. Kennedy, ainsi qu'on va le voir par les extraits suivants du mémoire.

I. Repos.

Premier cas. Soient C, A, B, D, *quatre petites balles égales entre elles, homogènes, équidistantes sur la même ligne droite, et toutes dans l'état électrique neutre.* Suivant la loi de Coulomb, les attractions mutuelles de C, A, B, D seront les mêmes au total que si la matière dans chacune de ces balles et toute l'électricité qu'elles renferment se trouvaient réunies à leur centre. Or, il est évident que puisque les balles sont égales, homogènes et à l'état neutre, elles doivent toutes contenir les mêmes quantités d'électricité, et doivent attirer l'électricité avec des forces égales. A attirera l'électricité de B avec la force avec laquelle il attire l'électricité de C. De même B attirera les électricités de A et de D avec des forces égales. Parconséquent A et B seront parfaitement en équilibre entre C et D; car l'air autour des balles ne peut avoir d'effet sur elles, parceque les actions opposées de leurs différentes parties se balancent complètement les unes les autres tant qu'il reste dans toute son étendue à l'état neutre. Prenons sur un des côtés de A, et à quelque distance au-dessus de cette balle, une petite portion k de l'air environnant; puis à l'opposé de k, et à la même distance de A, mais de l'autre côté, et un peu au-dessous, et sur une même ligne avec le centre de la balle, une égale portion d'air l, dont l'action doit complètement balancer celle de k; car A doit attirer l'électricité de k avec la même force que celle de l. Parconséquent les électricités de k et de l doivent à leur tour attirer celle de A avec des forces égales. Il semble donc que l'influence de l'air ambiant autour des balles n'a pas besoin d'être pris en considération tant que cet air reste à l'état neutre. On doit donc se borner à tenir compte des actions mutuelles des balles C, A, B, D, et de leur électricité. Ces actions sont en équilibre parfait; donc ces corps doivent rester en repos.

Deuxième cas. *Soit A électrisé en plus, tandis que C, B, D restent dans l'état neutre.* Il est évident que comme C et D renferment des quantités égales d'électricité, ils doivent attirer l'électricité de A avec des forces précisément égales, et comme A attire l'électricité de B et celle de C avec des forces qui sont aussi égales, il s'ensuit que A et B doivent rester en repos.

Troisième cas. *Soit A électrisé en moins, tandis que B reste à l'état neutre.* Puisque, comme dans le cas précédent, C et B renferment des quantités égales d'électricité, les forces qui entraînent A vers B doivent être exactement balancées par les forces qui entraînent A vers C: par conséquent A et B restent encore en repos.

II. Attraction.

Soit A électrisé positivement et B négativement. Dans ce cas, les éléments matériels de A et C, B et D tendront les uns vers les autres avec une force supérieure à celle minima, parceque ces éléments renferment des quantités *inégales* d'électricité. Mais ces éléments matériels dans A et B tendront les uns vers les autres avec des forces supérieures à celles qui agissent sur les éléments de A et C, B et D; ainsi A sera poussé vers C, et B vers D avec de plus grandes forces; mais les forces qui pressent A vers B seront accrues dans un plus grand rapport, parceque les quantités d'électricité de leurs éléments matériels sont plus inégales que celles des éléments matériels en A et C, B et D. En d'autres termes + tend vers — avec plus d'énergie, que + vers = ou que — vers =. Ce qui veut dire que les éléments de l'électricité *contraire* tendent avec plus d'énergie les uns vers les autres que les éléments qui sont à l'état de neutralité. Ainsi A et B acquerront une augmentation de tendance à s'éloigner, et un accroissement de tendance à se rapprocher l'un de l'autre, mais la tendance pour se rapprocher augmente dans un plus grand rapport que celle à se fuir, et l'air autour des corps ne peut avoir d'action efficace sur eux. Par suite, A et B doivent se mouvoir l'un vers l'autre s'ils sont libres d'obéir aux forces électriques.

III. Répulsion.

Premier cas. *Soit A et B également électrisés en plus.* Dans ce cas, l'attraction mutuelle des éléments de ces balles sera encore un minimum, parceque leurs quantités d'électricité, quoique modifiées, sont égales entre elles. Parconséquent, la tendance de A et B pour se rapprocher mutuellement sera une tendance minima correspondant à $2A'q$. Mais la tendance à un rapprochement mutuel que possèdent A et C, B et D, doit être supérieure au minimum, car les quantités d'électricité de leurs éléments sont *inégales*, donc les corps A et B, s'ils sont libres, s'éloigneront, A sera attiré vers C, et B vers D par l'attraction prépondérante.

Deuxième cas. *Soit A et B électrisés également en moins.* Alors leur attraction mutuelle sera un minimum, parceque leurs quantités d'électricité sont égales, mais l'attraction mutuelle de A et C, de B et D sera supérieure au minimum, parceque leurs quantités d'électricité sont inégales; donc, les forces qui tendent à éloigner A et B sont supérieures à celles qui tendent à les rapprocher; ainsi lorsque A et B seront libres, ils s'éloigneront par l'influence des forces attractives supérieures qui attirent A vers C, et B vers D.

Corollaire. Plus l'intensité électrique est considérable, plus doit être grande l'action électrique des corps faiblement électrisés.

Observation. Dans les grands corps électrisés, l'influence inductive, en troublant la distribution de leur électricité, modifie leurs tendances répulsives et attractives, ou, pour s'exprimer plus correctement, leurs tendances à se rapprocher ou à s'éloigner mutuellement.

Jusqu'à présent, on n'a considéré que le cas de quatre balles homogènes, mais enlevons les balles extérieures C et B; les espaces que ces corps occupaient ne restent pas vides, mais sont remplis par de l'air; or l'air renferme de l'électricité, l'air obéit aux mêmes lois électriques, et exerce les mêmes influences électriques que les autres sortes de matières pondérables. Si, comme on le croit généralement, l'électricité est distribuée parmi les corps, non pas suivant des affinités spécifiques, mais simplement en proportion de leurs volumes et de leurs surfaces, alors l'électricité dans les espaces *équivalents* C et D doit être la même que l'électricité en A et B; donc ces espaces aériens auront autant d'influence sur les corps solides qu'ils ont remplacés. De plus, l'air en C et D sera virtuellement *immobile*, parceque lorsqu'une particule d'air quittera soit l'espace C ou D, une autre particule d'air doit entrer dans l'espace A, et y remplir les mêmes fonctions.

Il paraîtrait donc qu'il est possible de se dispenser de l'idio-répulsion matérielle, et qu'une théorie d'une grande simplicité peut rendre raison de tous les phénomènes ordinaires de l'électricité.

Tous ces résultats sont appuyés de formules algébriques et arithmétiques. M. Kennedy ajoute que les phénomènes d'excitation par compression étaient déjà, suivant lui, une preuve que la théorie de Franklin, quoique beaucoup plus flexible et plus utile qu'on ne le pense généralement, ne pouvait être encore la véritable théorie, tandis que ces phénomènes venaient tous à l'appui de la théorie nouvelle. Il croit qu'en supposant certaines diversités dans la *capacité* électrique des éléments matériels des corps, on pourrait expliquer les phénomènes de la cohésion, de l'adhérence, de l'attraction capillaire, des affinités chimiques et des décompositions électro-chimiques.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

CHRONIQUE.

Nous avons reçu les procès-verbaux des séances de l'Académie des sciences de Pétersbourg depuis le 12 (24) juin jusqu'au 25 sept. (7 oct.). Conformément à notre habitude, nous allons en indiquer sommairement le contenu, en attendant que nous puissions publier, avec l'étendue qui leur convient, des analyses ou des extraits des différentes communications que l'Académie a reçues dans ces séances, ce que nous commencerons à faire dès le prochain numéro. — Dans la séance du 12 juin M. Collins, que la mort a enlevé depuis (le 4 août), a lu une note sur les fractions continues provenant de radicaux. — Dans la séance du 19 juin, M. Meyer a lu un premier mémoire contenant ses observations sur la famille naturelle des Polygonées. — M. Fritzsche a annoncé qu'ayant reçu, par l'entremise de M. Koppen, deux livres environ de semence du *Peganum Harmala*, il a cherché à en extraire la couleur rouge dont on se sert en Anatolie pour la teinture, et il en a mis sous les yeux de l'Académie divers échantillons. La matière colorante, qui n'est point préformée dans la semence, s'obtient facilement par le simple traitement avec l'alcool. Ce procédé est aussi celui que l'on emploie en Anatolie. Comme on ne peut pas encore se rendre compte théoriquement de ce procédé, M. Fritzsche s'est proposé de soumettre cette semence à un examen chimique approfondi, et il annonce, comme premier résultat, qu'il a obtenu par le traitement de l'infusion aqueuse de la semence avec l'ammoniaque une substance cristalline qui semble avoir quelque rapport avec la matière rouge. En outre, il a découvert les traces d'une seconde substance cristalline qui est contenue dans l'infusion alcoolique. — Dans la séance du 7 août, l'Académie a entendu la lecture d'un mémoire de M. le duc de Leuchtenberg sur diverses expériences de galvanoplastique exécutées à l'aide de procédés nouveaux. — L'Académie a reçu, dans la même séance, du ministère des affaires étrangères, 1° les observations magnétiques instituées à Pékin par M. Rosoff durant le solstice d'hiver de 1838 et les solstices et les équinoxes de 1839, 2° la peau préparée d'un tigre d'une grandeur extraordinaire, tué à Ghilan et envoyé par le consul russe, M. Chodzko. — M. Kupffer a communiqué également une lettre adressée de Prague par M. Kreil et contenant un rapport détaillé des dernières observations faites par ce physicien. — Une lettre de M. Baer, écrite de Tri-Ostrova, à la date du 24 juin, contient divers renseignements sur le voyage que ce naturaliste a été autorisé à faire de nouveau cette année aux mers polaires arctiques. La présente expédition semble jusqu'ici devoir fournir une récolte plus abondante en objets d'histoire naturelle que celle de 1837. Néanmoins M. Baer n'avait encore, à cette époque, trouvé que peu de matériaux pour ses propres recherches. Il espère que le nord de la Laponie, où il était sur le point de se rendre, lui en offrira de plus nombreux. Le reste de la lettre renferme quelques détails sur divers oiseaux aquatiques. — L'Académie a encore entendu, dans cette séance, un rapport de M. Brandt sur un voyage fait par M. Voznessensky, aide préparateur du muséum zoologique, d'après une lettre de ce voyageur, datée de Valparaiso. — Dans la séance du 14 août M. Parrot a lu une note intitulée : *Sur un phénomène frappant d'endosmose dans l'organisation animale* ; — M. Brandt un mémoire portant pour titre : *Generis Juli specierum enumeratio* etc. ; — et M. Fritzsche un autre *sur diverses combinaisons de l'acide nitrique*. — Dans la même séance, M. Slavinsky, directeur de l'observatoire de Vilna, a annoncé qu'il a reçu la lunette de six pouces d'ouverture, montée équatorialement, qu'il a fait exécuter à Munich pour l'observatoire confié à sa direction ; elle est arrivée en bon état, et l'on s'occupe de la mettre en place. — Le 21 août M. Parrot a donné lecture d'un mémoire intitulé : *Essai sur le procès des végétations métalliques et de la cristallisation.* — Le 28, M. Kupffer a lu deux notes, l'une sur la valeur du kilogramme français et des livres de Prusse et d'Angleterre en poids russes, l'autre sur le poids d'un pouce cube d'eau pure ; et M. Meyer, un mémoire intitulé : *Ungrowia chrysanthemifolia Bunge descriptione et icone illustrata.* — M. Parrot a communiqué, dans la même séance, une lettre de son fils, contenant quelques détails sur le tremblement de terre qui a eu lieu dans la province d'Erivan en Arménie, et à la suite duquel, dit-on, une partie de l'Ararat s'est écroulée. — M. le prince Nicolas Dolgorouki a offert à l'Académie diverses pétrifications trouvées dans une de ses terres du gouvernement de Smolensk, district de Giatsk, dans le village de Vyrouboro. Elles appartiennent sans exception au calcaire carbonifère que l'on trouve en grande abondance dans la Russie septentrionale, nommément dans les gouvernements de Tver et de Novgorod. Elles sont donc constatées aussi dans celui de Smolensk. Ce fait peut conduire à quelques résultats industriels : car comme la houille brune du plateau de Valdaï, ainsi que des environs de Moscou et de Toula, gît immédiatement sous le calcaire carbonifère, on peut présumer l'existence de pareilles couches dans le gouvernement de Smolensk. — Dans la séance du 4 septembre, M. Brandt a lu une note supplémentaire sur quelques espèces du genre Scolopendre, suivie de la description de deux espèces nouvelles. — M. Lenz a présenté, de la part de M. Nervander (d'Helsingfors) un deuxième mémoire sur les changements journaliers de la déclinaison magnétique. — Une lettre de M. Baer, datée de Kola, le 27 juillet, fait connaître quelques nouveaux résultats de son voyage. M. Baer paraît avoir renoncé au projet de se rendre cette année à la Nouvelle-Zemble. — Dans la séance du 11 septembre, M. Brandt a lu un mémoire sous le titre : *De Rhinocerotis tichorrini seu pallasii structura externa et osteologica observationes, ex reliquiis quæ in musæis petropolitanis servantur.* Ce mémoire sera le premier d'une suite de recherches que l'auteur se propose de publier sous le titre général : *De mammalibus quibusdam antediluvianis, quæ in musæis petropolitanis servantur, observationes.* — L'Académie, a reçu dans cette séance, de la part de M. Olsoufieff, gouverneur civil de Moscou, le crâne d'un des squelettes qui ont été trouvés dans les tombeaux anciens, découverts en 1838 dans la terre du lieutenant Tolstoï (gouvernement de Moscou, district de Zvénigorod) ; — et de M. Kousmistcheff, gouverneur des colonies russes en Amérique, les observations météorologiques et magnétiques qui ont été instituées sous sa direction à Novo-Arkangelsk (Sitka). — Dans la séance du 25 septembre M. Parrot a appelé l'attention de l'Académie sur l'éboulement récemment arrivé d'une portion considérable d'une partie de l'Ararat, au sujet duquel on n'a encore que des versions confuses et même contradictoires. Dans les temps anciens, peut-être anté-historiques, dit M. Parrot, un pareil éboulement doit avoir eu lieu, témoin un creux énorme situé sur le flanc N. N.-E. de cette montagne, auquel les habitants ont donné le nom de *caverne obscure*. Ce creux, qui commence à la hauteur des neiges perpétuelles, s'étend vers le bas jusqu'à une profondeur de 1735 mètres ; sa largeur est d'environ 1200 mètres. Il offre dans tout son intérieur des surfaces de laves presque à pic, inégales et déchirées, qui attestent une force immense, intérieure dont l'effet a été de jeter en dehors la masse qui manque au contour du volcan. Le phénomène récent, ajoute M. Parrot, paraît être de même nature, mais plus colossal : une investigation exacte à cet égard ne peut manquer de nous fournir de précieuses données sur la nature des volcans, données qui pourront décider, entre autres, s'il existe des cratères de soulèvement. Peut-être la nouvelle catastrophe permettra-t-elle à l'observateur de voir cet antique volcan jusqu'à son noyau, ou plutôt jusqu'au canal par lequel les laves se sont élevées et écoulées. Ce canal assurément sera rempli de laves, du moins près de son sommet ; sa direction ascendante sera d'ailleurs distinctement indiquée par divers signes et surtout par des bulles qui sillonnent les laves et qui doivent augmenter de grosseur à mesure qu'on s'élève vers le sommet. M. Parrot, à la suite de ces observations, a proposé à l'Académie de demander au gouvernement l'autorisation nécessaire pour faire instituer par une commission scientifique une investigation exacte des localités. L'Académie, reconnaissant l'importance d'une pareille expédition, a nommé commissaires, pour en dresser le plan et le devis, MM. Parrot, Kupffer et Brandt. En attendant le secrétaire-perpétuel a été chargé d'écrire aux ministres de l'intérieur et des finances ainsi qu'au général Golovine, gouverneur en chef de la Georgie et du Caucase, pour obtenir des renseignements précis et détaillés sur les phénomènes dont il s'agit. Si l'expédition projetée a lieu, il paraît entrer dans la pensée de l'Académie de ne pas borner ses instructions à l'observation des circonstances qui se rattachent à l'éboulement de l'Ararat. Ainsi l'expédition aurait à recueillir tous les renseignements possibles sur les directions du tremblement de terre pour tâcher de découvrir le foyer de ces grands mouvements, et par conséquent celui du volcan. Elle ferait des excursions dans les hautes montagnes encore inexplorées qui bordent la vaste vallée de l'Araxas pour en déterminer la nature, qui est peut-être également volcanique, etc.

Les titre et tables des matières du tome de 1839, première section, ont été envoyés, dans le courant de la semaine dernière, aux personnes qui avaient droit à les recevoir. Celles qui peuvent avoir été oubliées sont priées de vouloir bien les réclamer à l'Administration du Journal.

Le Rédacteur en chef, ***EUGÈNE-ARNOULT.***

PARIS. — Imprimerie d'A. René et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 369.
21 Janvier 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 18 janvier 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES.

Chimie : *Huiles essentielles.* — M. Gay-Lussac annonce un prochain mémoire sur la décomposition des huiles essentielles par la chaleur. Ces recherches lui sont communes avec M. Larivière. En voici en quelques mots les résultats :

En soumettant l'essence de térébenthine à un mode particulier de décomposition par la chaleur, M. Gay-Lussac annonce être parvenu à la réduire en plusieurs autres huiles dont quelques-unes sont plus volatiles que l'essence même, et d'autres moins. Il présente à l'Académie celle de ces huiles dont la volatilité est la plus grande et égale sensiblement la volatilité de l'éther sulfurique. Les huiles oxigénées, comme l'essence de lavande, donnent, dans les mêmes circonstances que les huiles non-oxigénées, une grande quantité d'acide acétique, dans lequel entre leur oxigène.

— M. Héricart de Thury fait un rapport qui lui est commun avec MM. Piobert et Poncelet, sur une note de M. Denis de Curis, ancien entrepreneur de travaux publics, relative à un mode de fabrication des mortiers hydrauliques de son invention. Cette note était accompagnée de deux fragments de mortiers faits il y a vingt-neuf ans, à Sèvres, avec de la chaux de Champigny. Cette communication n'offre qu'un intérêt de pratique.

— M. Dutrochet lit la troisième partie de ses recherches sur la cause du mouvement que présente le camphre placé à la surface de l'eau, et sur la cause de la circulation chez le *Chara*.

Physique : *Forces élastiques de la vapeur d'eau.* — M. Biot lit un mémoire sur le développement des forces élastiques de la vapeur aqueuse. Il présente en même temps une table de ces forces élastiques, calculées par une même formule analytique pour chaque degré du thermomètre centésimal à air, corrigé de la dilatation du verre, depuis la température de — 20° jusqu'à + 220°, c'est-à-dire pour tout l'intervalle de températures que les expériences aient jusqu'ici embrassé. Dans tout cet intervalle, la formule reproduit les variations de la force élastique aussi exactement que l'observation même; elle les exprime en millimètres de mercure réduits à la température de la glace fondante sous l'influence de la gravité à Paris. Cette formule est celle que M. Biot a annoncée à l'Académie le 28 octobre 1833, et qu'il a publiée dans les Additions à la Connaissance des temps de 1839. L'expression qu'elle donne s'applique au logarithme tabulaire de la force élastique, et elle diffère de toutes celles qui ont été jusqu'ici employées partiellement pour des intervalles de température plus bornés. Elle est analogue aux formes analytiques qui représentent la transmission de la chaleur dans les corps solides ; seulement la température y tient la place du temps dans cette transmission. Si on la développe en série autour des divers points de l'échelle thermométrique, elle reproduit toutes les lois partielles, mais bornées, que les physiciens avaient reconnues antérieurement. La manière dont M. Biot a été conduit à l'obtenir sera exposée dans un mémoire d'analyse où il traitera généralement de l'emploi des formes exponentielles pour interpoler les observations de physique, de chimie et d'astronomie. Ce mémoire est depuis longtemps presque entièrement rédigé. M. Biot s'occupe à y mettre la dernière main; il espère pouvoir le soumettre à l'Académie dans peu de semaines.

— M. Valenciennes lit la suite de son mémoire sur l'animal du Nautile (*Nautilus pompilius*), dont tout récemment un échantillon vient d'être donné au Muséum par un négociant hollandais, M. Meder, établi à Batavia. Jusqu'à ce jour l'animal du Nautile avait manqué à nos collections d'histoire naturelle. Nous ferons connaître sommairement, dans un autre numéro, les résultats des recherches anatomiques que M. Valenciennes a faites sur cet animal.

CORRESPONDANCE.

M. d'Hombres Firmas adresse les résultats des observations qu'il a faites pour la détermination de la hauteur de Rodez au-dessus du niveau de la Méditerranée. Cette hauteur, d'après la moyenne de trois observations, est de 630m, 08. Cette détermination s'accorde à 16 centimètres près avec celle de MM. les officiers d'état major.

— M. A. Dujardin (de Lille) adresse, à l'appui d'une réclamation de priorité, la copie d'une note qu'il a communiquée à l'Académie en 1837, sur l'emploi de la vapeur d'eau comme moyen d'éteindre les incendies. Cette idée a été signalée comme neuve par M. Colladon, dans la *Bibliothèque universelle de Genève*, cah. de nov. 1840.

— M. Al. Donné annonce qu'il présentera dans quelque temps à l'Académie une histoire physiologique du sang, dans laquelle il examinera particulièrement l'origine et la fin des globules sanguins, ainsi que les principaux phénomènes que présente ce fluide; « mais, ajoute-t-il, comme les faits résultant de mes expériences à ce sujet trouveront naturellement leur place dans mes cours d'observations microscopiques de cette année, et que je compte traiter cette question avec beaucoup de détail dans celui que je commence en ce moment, je désire prendre date relativement à quelques points principaux, dont les uns sont consignés dans le paquet cacheté que je dépose, et dont les autres vont être énoncés dans cette lettre. — Je donnerai : 1° Une nouvelle démonstration de l'état de la fibrine et des globules dans le sang, au moyen du traitement par le sulfate de soude, qui, d'une part, n'altère pas les propriétés essentielles de la fibrine et permet de suivre son mode de condensation, et de l'autre, laisse également aux globules la faculté de subir leurs plus importantes modifications, telles que celle de rougir au contact de l'air, etc.; 2° je ferai connaître les conditions de la formation de la couenne, dont il faut tenir compte pour se rendre raison de ce phénomène dans les diverses circonstances où il se présente, à savoir la densité du sang, le temps que met ce liquide à se coaguler après sa sortie des vaisseaux, la proportion et l'état de la fibrine; 2° enfin, je montrerai le résultat de diverses sortes d'alimentation sur de jeunes animaux, l'action de la bile sur quelques substances alimentaires, etc. »

— M. Montagne écrit la lettre suivante, qui est une réponse à un article inséré dans notre dernier numéro, page 15 :

« J'ai publié, en 1837, dans les *Annales des sciences naturelles*, une centurie de plantes cellulaires exotiques, parmi lesquelles se trouvaient deux espèces de la famille des Diatomacées, savoir : l'*Achnanthes pachypus* et le *Trochiscia moniliformis*. Originaires du Pérou, toutes deux croissent sur des Algues nouvelles elles-mêmes, les *Conferva allantoïdes* et *Polysiphonia dendroidea*, rapportées par M. Alcide d'Orbigny. Le compte-rendu d'une séance de l'Académie des sciences de Berlin, que je viens de lire dans le dernier numéro du journal *L'Institut*, m'apprend que M. Ehrenberg, à qui j'avais communiqué ces deux espèces pendant son séjour ici, regarde l'une, l'*Achnanthes pachypus*, comme bien distincte en effet de toutes ses congénères, et fait de l'autre un nouveau genre, qu'il nomme *Podoseira*. Dans le mémoire où il établit ce genre, M. Ehrenberg, qui paraît n'avoir lu que les *Annales*, redresse avec justice l'erreur dans laquelle j'étais tombé en rapportant cette Desmidiée au genre *Trochiscia*. Il la trouve bien plus rapprochée du genre *Meloseira*, et elle en est en effet tellement voisine que, si ce savant célèbre avait consulté la cryptogamie de la *Florula boliviensis*, qui fait partie du *Voyage dans l'Amérique méridionale*, par M. d'Orbigny, il n'aurait pu lui échapper que j'avais moi même déjà depuis longtemps corrigé ma première détermination en donnant à cette production le nom de *Meloseira harmoïdes*, ce dernier genre possédant déjà une espèce homonyme. »

Photographie : *Papiers impressionnables en quelques secondes.* — M. Biot donne lecture d'une lettre qu'il a reçue de M. Talbot, datée du 9 janvier, par laquelle ce physicien anglais annonce qu'il a découvert, au mois de septembre dernier, le moyen d'augmenter extrêmement la sensibilité des papiers impressionnables par la lumière. « Cette augmentation, écrit-il, n'est pas moindre de cent fois, de sorte qu'il m'est possible maintenant de fixer les images de la chambre obscure avec une rapidité inespérée. Le moindre temps qui m'a paru suffisant à cet effet a été jusqu'ici de *huit secondes*, c'est-à-dire au mois d'octobre, mais tout m'autorise à croire qu'au milieu de l'été il sera possible de le diminuer encore. La préparation des papiers s'effectue à la lumière d'une bougie, car la lumière du jour les détruit instantanément, lors même que le ciel est tout couvert de nuages. D'après cela, on pourrait peut-être croire que la fixation définitive du tableau est difficile ou incertaine, mais c'est tout le contraire, et cette opération réussit facilement. — Je tarderai encore quelques mois à donner de la publicité aux moyens qui m'ont réussi à amener la photographie sur papier jusqu'au point où elle se trouve actuellement, la multiplicité des expériences ne me permettant pas de rassembler plus tôt leurs résultats définitifs. »

Chimie : *Essence d'élemi.* — M. H. Deville adresse une note sur les propriétés de l'essence d'élemi.

Il existe plusieurs variétés de résine d'élemi qui diffèrent entre elles par leur consistance et la quantité de matières ligneuses mélangées accidentellement et intimement avec leur substance. La résine en effet est tantôt molle comme un miel épais, tantôt solide et dure, suivant l'intensité de l'altération que le contact de l'air lui a fait subir. On conçoit alors que les quantités d'essence d'élemi, produites par la distillation de la résine, doivent varier entre des limites assez étendues ; et c'est ce qui explique les différences que l'on pourra remarquer entre les nombres qu'a trouvés M. Deville et ceux qui ont été publiés par MM. Steinhouse et Bonastre, auteurs de recherches analogues sur la même substance. Des résines de bonne qualité ont donné à M. Deville plus de 13 p. % d'essence. Il a trouvé à cette essence les propriétés suivantes dont quelques-unes diffèrent assez de celles que lui a attribués M. Steinhouse dans un travail récemment publié.

Après les purifications ordinaires l'essence se présente comme un liquide incolore, d'une limpidité et d'une fluidité parfaites et d'une odeur assez agréable. — A 11°, 5, sa densité est 0,849. Son indice de réfraction moyen, à 14°, est 1,4719, c'est-à-dire le même que celui de l'essence de térébenthine et de la plupart de ses isomères. — Elle dévie à gauche le plan de polarisation, et son pouvoir rotatoire rapporté aux rayons moyens et à la longueur de 100mm est de — 90,30; c'est parconséquent l'une des substances qui tournent le plus fortement à gauche. — Son point d'ébullition, qui a été trouvé d'une fixité remarquable, est situé à 174° du thermomètre à mercure. — M. Deville a trouvé, comme M. Steinhouse, à l'essence d'élemi la même composition que les essences de térébenthine, de citron, etc. Sa densité de vapeur est aussi la même que celle de ces substances. Mais M. Deville a pu, contrairement à ce qu'a avancé ce chimiste, obtenir deux camphres d'essence d'élemi, l'un solide et cristallisé, l'autre liquide. Tous les deux ont la même composition représentée par la formule $C^{20} H^{16} Ch^2 H^2$ (1), c'est-à-dire qu'ils sont isomériques avec les camphres de citron. Les quantités d'acide hydrochlorique qu'absorbe l'essence d'élemi est énorme, elle s'élève à 47,68 p. % du poids de l'essence, et pour obtenir le camphre cristallisé il faut continuer le courant de gaz jusqu'à ce qu'on ait dépassé de beaucoup le moment où la saturation paraît complète. Le camphre se dépose facilement après que l'excès d'acide s'est développé au contact de l'air. — La rotation du camphre solide est nulle comme celle du camphre de citron son isomère.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Ant. Faulcon soumet au jugement de l'Académie un modèle de *machine locomotive* qu'il a imaginée et qui est destinée à marcher sur les routes ordinaires. Il pense qu'on pourrait s'en servir avantageusement sur les rails en fer, et qu'alors ces rails pourraient suivre tous les accidents de terrain, décrire des courbes d'un rayon très court, la voiture, suivant lui, pouvant monter et tourner très facilement. Il ajoute que l'un des avantages de ce système, c'est que les essieux des roues étant tout-à-fait indépendants des bielles des tiges du piston, la locomotive peut-être suspendue comme la voiture de ville la plus douce.

— M. Jules Rossignon présente les résultats de recherches qu'il a faites sur la *naphtaline*.

Jusqu'ici la naphthaline avait fort peu occupé l'attention des chimistes ; elle ne figurait dans les laboratoires que comme un produit rare et curieux ; les difficultés que l'on éprouvait à l'obtenir pure en faisaient un produit fort cher (5 fr. le gros). Brute, c'est un corps nuisible; c'est elle qui donne au gaz d'éclairage une partie de son odeur empyreumatique; quelquefois même elle engorge les tuyaux de conduite et contribue ainsi à leur rupture. En 1839, l'auteur s'étant occupé de ce corps, dans le but de l'obtenir à peu de frais, fut conduit à des résultats auxquels il étoit loin de s'attendre. Par une simple opération il obtint un corps très pur, en belles lames soyeuses, brillantes, onctueuses au toucher, possédant d'ailleurs toutes les propriétés de la naphthaline la plus pure, fondant entre 82 et 84°, entrant en ébullition à 200°, et formé de 93,76 de carbone et 6,24 d'hydrogène pour %. — Cette composition, qui range la naphthaline parmi les carbures d'hydrogène très carburés, lui donna l'idée d'essayer s'il ne serait pas possible d'en faire des bougies en la mêlant avec des substances plus hydrogénées; mais il ne put y réussir; ces bougies étaient trop fusibles, donnaient trop de fumée et répandaient une odeur désagréable. Cette mauvaise odeur a, d'un autre côté, son avantage, car M. Rossignon a reconnu que c'est un puissant vermifuge, non-seulement thérapeutiquement parlant, mais comme agent conservateur des substances attaquables par les insectes, comme acarifuge, comme antiseptique, etc. — M. Roussignon est parvenu à préparer la naphthaline par des procédés qui permettraient de la vendre à un prix bien inférieur à celui qu'elle coûte aujourd'hui (3 fr. la livre au lieu de 5 fr. le gros).

— M. Garrigues présente une *Notice sur les vents*. — Ce mé-

(1) Les analyses de ces camphres et de l'essence d'élemi ont été faites par les nouveaux procédés, et calculées avec le poids atomique du carbone déterminé récemment par MM. Dumas et Stas. Comme leurs résultats s'accordent d'une manière parfaite avec les formules indiquées, il faut en conclure que la formule de l'essence de térébenthine et de ses isomères ne doit pas être changée par l'adoption de ce nouveau poids atomique.

(Note de M. Deville.)

moire est renvoyé, ainsi que les précédents, à l'examen de commissaires.

OUVRAGES OFFERTS.

Etudes sur l'anatomie et la physiologie des végétaux, par Th. Lestiboudois, in-8°. — *Recherches anatomiques, pathologiques et thérapeutiques sur les maladies des organes urinaires et génitaux, considérés spécialement chez les hommes âgés*, par L.-A. Mercier, in-8°. — *Sur la transformation des variables dans les intégrales multiples*, par E.-Ch. Catalan, in-4° — *Commentationes Societatis regiæ Scientiarum gottingensis recentiores*, vol. VII, in-4°. (En latin et en allemand.) — *Mémoires de la Société royale d'Agriculture de Turin*, vol. XI, in-8°. (En italien.)

PHYSIQUE : *Chaleur spécifique du carbone.* — Dans une note annexée au mémoire lu dans la dernière séance, M. Regnault fait connaître quelques expériences qu'il a entreprises sur le carbone dans ses différents états, dans le but de déterminer la chaleur spécifique de cette substance qu'il n'avait étudiée qu'à un seul état dans son premier travail. Ses expériences ont porté : 1° sur un charbon de bois préalablement traité par les acides, puis fortement calciné ; 2° sur du noir animal purifié par les acides, puis chauffé à une bonne chaleur blanche. Ce charbon renfermait encore une quantité notable de cendres. On est parvenu à lui donner un peu d'agrégation en imbibant le charbon avec de l'huile, puis le soumettant à une nouvelle calcination ; 3° sur le coke provenant d'un cannel-coal anglais : ce coke renfermait 4,5 pour 100 de cendres ; 4° sur un coke provenant d'une houille forte de Rive de Giers : il renfermait 2,5 pour 100 de cendres ; 5° sur le coke obtenu avec une anthracite du pays de Galles ; ce coke renfermait 3 pour 100 de cendres ; 6° sur le charbon préparé avec une anthracite de Philadelphie : il renfermait 5,8 pour 100 de cendres ; 7° sur un graphite naturel ; 8° sur un graphite de haut-fourneau préalablement traité par les acides ; 9° sur un charbon métalloïde des cornues du gaz ; 10° sur des diamants qui lui ont été fournis avec une libéralité qu'on ne saurait trop proclamer par MM. Halphen frères.

Ces expériences ont donné les résultats numériques suivants :

Noir animal (1 expérience).	0,26085
Charbon de bois (*id.*)	0,24150
Coke du cannel-coal (*id.*)	0,20307
Coke de la houille (moy. de 2 expériences.) . . .	0,20085
Charbon de l'anthracite du pays de Galles (*id.*) . .	0,20172
Charbon de l'anthracite de Philadelphie (moy. de 3 exp.)	0,20100
Graphite naturel (1 expérience).	0,20187
Graphite des hauts-fourneaux (moy. de 2 exp.) . .	0,19702
Graphite des cornues de gaz (1 expérience). . . .	0,20360
Diamant (moy. de 6 exp.)	0,14687

Ces chaleurs spécifiques, très variables, comme on le voit, ne présentent aucune relation simple avec le poids atomique de cette substance. Le noir animal et le charbon de bois présentent la capacité calorifique la plus forte ; mais l'expérience est sujette à un peu d'incertitude, à cause de la chaleur notable qui se dégage au moment où ces substances sont mouillées par l'eau. Les charbons obtenus par la calcination des houilles et des anthracites ont des capacités calorifiques très peu différentes de celle du graphite naturel et du graphite des hauts-fourneaux. Cette capacité est beaucoup plus faible que celle des charbons très divisés dont on vient de parler. Enfin, le diamant a une chaleur spécifique encore beaucoup plus faible que le graphite. Cette capacité n'est plus que de 0,147.

Le carbone nous présente donc l'exemple d'un corps qui peut exister avec des capacités calorifiques variables dans des limites très étendues. Cette capacité calorifique est d'autant plus faible que son état d'agrégation est plus grand.

Le carbone forme donc une exception complète parmi les corps simples ; il ne satisfait pas à la loi générale qui existe entre les chaleurs spécifiques et les poids atomiques. M. Regnault ne voit pour le moment d'autre manière, pour expliquer cette anomalie, que d'admettre que le carbone, tel qu'il entre dans les composés, a une chaleur spécifique différente de celle que nous lui trouvons quand il a été isolé. C'est un point qu'il se propose d'étudier avec soin lorsqu'il s'occupera des composés gazeux qui renferment le carbone.

— Dans le même annexe à son mémoire, M. Regnault annonce qu'il s'est livré aussi à une série d'expériences du même genre sur le soufre, dont il a étudié la capacité calorifique dans ses divers états, et pour différentes températures. Mais il ne fait pas connaître ses résultats ; il les réserve pour un mémoire spécial. Il rapporte seulement une expérience sur le soufre mou, qui est assez curieuse, et qui vient à l'appui de l'explication qu'il a cherché à donner de l'incandescence que manifestent certains oxides pendant qu'on les calcine, incandescence qu'il attribue à un changement subitement survenu dans la chaleur spécifique du corps.

On sait que l'on obtient le soufre mou en coulant dans de l'eau bien froide le soufre fondu dans un creuset, et chauffé à 180 ou 200°, température à laquelle il devient très visqueux. Le soufre, ainsi brusquement refroidi, reste mou pendant plusieurs jours, mais à la longue il reprend son état ordinaire. Du soufre mou, desséché avec du papier brouillard, puis par une exposition de plusieurs heures sous le récipient de la machine pneumatique à côté d'acide sulfurique concentré, a été placé dans une corbeille de fil de laiton. La corbeille a été suspendue dans l'étuve, le réservoir du thermomètre occupant le vide central, parconséquent se trouvant complètement enveloppé par le soufre. Le maximum stationnaire auquel s'élevait le thermomètre de l'étuve, le jour où les expériences que l'on va rapporter ont été faites, était 93° environ, une substance quelconque étant placée dans la corbeille. En suivant la marche du thermomètre de l'étuve dans les expériences sur le soufre mou, on voit celui-ci monter beaucoup plus rapidement qu'à l'ordinaire, au moment où il approche du maximum. Ainsi en une ou deux minutes le thermomètre passe de 93° à 98°, température qu'il n'atteint, dans les expériences ordinaires, qu'au bout d'un temps fort long, et à laquelle il reste ensuite stationnaire. Le maximum fut bientôt dépassé, le thermomètre marqua successivement 99°, 100°, 101°, 10.°..., 105°..., 108°, enfin 110°, bien que l'étuve ne fût chauffée que par la vapeur de l'eau bouillante. Le thermomètre resta pendant 2 à 3 minutes stationnaire à 110°, puis il se mit à descendre jusqu'à 98°, qui est le maximum ordinaire et auquel il se maintint ensuite indéfiniment. Le soufre sorti de l'étuve avait complètement changé de nature ; il était devenu très dur, s'était beaucoup affaissé ; les différents morceaux s'étaient fortement soudés les uns aux autres, la température à laquelle la matière avait été portée étant très voisine de son point de fusion.

« Nous avons donc ici, ajoute l'auteur, l'exemple très curieux d'un corps qui, porté à 98° par une chaleur extérieure, s'échauffe lui-même jusqu'à 110° par un dégagement spontané d'une certaine quantité de chaleur qui, auparavant, était à l'état latent. Voyons maintenant à quoi l'on doit attribuer ce dégagement de chaleur. On peut en assigner deux causes.

« 1° Le soufre mou renferme une portion de chaleur de fusion qu'il dégage tout d'un coup en se solidifiant. Cette chaleur produit nécessairement, au moment où elle devient libre, une élévation thermométrique du corps. Cette cause influe probablement sur le phénomène observé ; mais elle est insuffisante pour expliquer tout le dégagement de chaleur, comme on le verra quand je donnerai les nombres que j'ai trouvés pour la chaleur latente de fusion totale du soufre.

« 2° Le soufre, dans sa modification de soufre mou, a une capacité calorifique plus grande que celle du soufre ordinaire. Le soufre mou est d'ailleurs dans un état d'équilibre instable ; il revient lentement à son état normal à la température ordinaire ; mais quand il est chauffé à une température voisine de 100°, cette transformation est très rapide ; elle est brusque, et détermine le dégagement d'une quantité considérable de chaleur par le fait du changement de chaleur spécifique.

« C'est à cette seconde cause qu'il faut attribuer, à mon avis, le phénomène que j'ai observé. »

— Le mémoire que M. Cauchy a communiqué dans la même séance, et dont nous n'avions pu prendre connaissance, contient un exposé de méthodes propres à simplifier le calcul des inégalités périodiques et séculaires des mouvements planétaires.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Compte-rendu des séances pendant le 1er semestre de 1840. (Suite.)

21. *Sur la mesure des degrés de méridien en Russie*, par M. Struve. — Une grande entreprise scientifique se poursuit en Russie pour compléter celles du même genre exécutées depuis longtemps chez nous et aux Grandes-Indes. Nous voulons parler de la mesure d'une grande portion de l'arc du méridien qui traverse les provinces occidentales de la Russie d'Europe, laquelle, commencée depuis longtemps, mais reprise avec plus de suite depuis 1830, promet d'arriver prochainement à son terme. C'est à M. Struve que l'on devra l'achèvement de ce grand travail. Voici en effet comment il s'exprimait en 1828, dans un mémoire adressé au ministre de l'instruction publique, pour demander la continuation, principalement vers le Nord, de la mesure déjà effectuée d'un arc de 8° compris entre Bélin (gouvernement de Grodno, lat. 52°) et l'île de Hochland (golfe de Finlande, lat. 60°).

« L'état florissant de l'astronomie et de la haute géodésie en Russie devait naturellement provoquer de la part de notre gouvernement une participation au grand problème de la détermination de la figure de la terre. Ce problème devait être considéré d'après les expériences de ce siècle, sous un point de vue tout-à-fait nouveau. On commença jadis par chercher le diamètre de la terre sphérique. Dans le siècle dernier, on tâcha de déterminer les dimensions de l'*ellipsoïde* terrestre. Au commencement du XIXe siècle, la science soupçonna des irrégularités dans la figure des méridiens. Il s'agissait donc de déterminer la nature et la grandeur de ces irrégularités, objet extrêmement difficile, parce qu'il exigeait des observations astronomiques de la plus haute perfection, sans lesquelles on risquait de prendre les défauts de l'observation pour des anomalies dans la forme de la terre.

« La mesure exécutée dans les provinces baltiques donne à présent un résultat bien frappant. L'arc entier, mesuré entre la Duna et l'île de Hochland, concorde tout-à-fait avec les dimensions de l'ellipsoïde terrestre déterminées par toutes les mesures antérieures. Mais les observations faites sur le milieu de l'arc, à Dorpat, prouvent une déviation de presque trois secondes, qui dépasse donc, dans un pays des plus plats du monde, le quart de l'attraction causée par la masse colossale du Chimborasso. Nous en tirons la conclusion que la masse de la terre est distribuée d'une manière sensiblement irrégulière au-dessous de la surface. Les doutes qu'on élevait contre cette assertion, par rapport aux irrégularités extérieures et à l'imperfection des observations astronomiques, ne touchent en rien à notre mesure, vu la nature du pays et la justesse des instruments employés. La vérité que nous venons de reconnaître, savoir : que c'est dans l'intérieur de la terre que les irrégularités commencent, force à présent la science à ne plus employer, pour la détermination de la figure de la terre, que des mesures d'une étendue considérable. C'est sous ce rapport que la grande mesure de France et celle des Anglais aux Indes orientales l'emportent de beaucoup sur toutes les autres. La mesure dans les provinces baltiques de la Russie, mesure qui embrasse un arc de 3 ⅔ degrés, est la plus grande, après les deux ci-dessus nommées, et elle est d'une importance très considérable par la position boréale du pays. Mais ce travail a gagné une signification plus élevée par la réunion des opérations géodésiques exécutées sur l'ordre de l'état-major de S. M. I., par le général-major de Tenner. Cette réunion donne un arc de 8° entre l'île de Hochland et Bélin, dans le gouvernement de Grodno, arc qui ne cède pour l'étendue qu'à celui de France.

Mais la Russie offre la possibilité de voir exécuter sur son territoire la plus grande mesure d'un arc de méridien qui soit possible en Europe. Le méridien de la partie occidentale de l'empire, le même sous lequel 8° sont achevés, s'étend de la pointe septentrionale du continent, le cap Nord, sous 71° de latitude, jusqu'à Ismaïl, sur le Danube, sous 46° de latitude. Il offre donc un arc de 25° de latitude pour l'exécution de la mesure la plus grande de ce genre sur le sol russe. Mais si l'on considère la position de ce méridien avec plus d'attention, on remarque qu'il est le plus favorable, non-seulement pour l'Europe, mais pour toute la surface de la terre. La nature ne met nul obstacle à la continuation des opérations géodésiques, même jusqu'à la pointe méridionale de l'île de Crète, sous 35° de latitude. Donc il n'y a pas de doute qu'une mesure d'un arc de 36 degrés ne puisse s'exécuter entre le cap Nord et l'île de Crète, si, avec le temps, la civilisation européenne s'étend sur les pays de l'ancienne Grèce. — Presque sous le même méridien nous trouvons l'Egypte, où fut prise la première de toutes les mesures de la terre. Il est bien vraisemblable qu'avec le temps une nouvelle mesure pourra se faire dans la partie boréale de l'Afrique. — Sous le même méridien nous voyons l'Afrique dans sa plus grande étendue, se terminant au cap de Bonne-Espérance, où les Anglais ont déjà établi un nouvel observatoire. C'est là que La Caille fit la mesure d'un degré au milieu du siècle dernier, mesure que les Anglais ont l'intention de refaire et de continuer par des moyens plus perfectionnés. — Ni en Asie, ni en Amérique, le continent n'offre les mêmes avantages, et il est clair qu'avec le temps le méridien tiré par la Russie occidentale sera le principal pour la solution du problème de la figure de la terre.

« Quoiqu'il soit question ici de travaux dont une partie considérable est réservée à la génération future, le fondement en pourra être posé dès à présent par l'exécution de la grande mesure du méridien russe, avec d'autant plus de facilité que le tiers en est déjà achevé. Cette partie, entre l'île de Hochland et Bélin, se trouve presque sur le milieu de l'arc. Quant aux deux autres, la partie boréale est la plus considérable par l'étendue, et la plus importante pour les besoins de la science. Car, comme toutes les autres mesures entreprises jusqu'à présent ne peuvent atteindre aux régions boréales, vu les bornes naturelles des états et des continents, la mesure russe sera d'autant plus utile qu'elle avancera davantage vers le nord. C'est par ces raisons que j'ose proposer le plan de la continuation de la mesure des degrés en Russie vers le nord.

« La possibilité de conduire la série des triangles de l'Esthonie et de Hochland à travers le golfe de Finlande n'est sujette à aucun doute. Par un voyage dans l'intérieur de la Finlande, entrepris en 1821, je me suis convaincu qu'une belle série de triangles pourra être menée le long du lac de Pajanne, probablement jusqu'au lac d'Uléa sous 64° ½ de latitude. La réunion de ces triangles au golfe de Finlande offre bien des difficultés ; mais comme près du lac d'Artsio on n'est qu'à trente verstes du golfe, il suffira d'ériger quelques signaux très élevés, pour exécuter cette réunion. S'il est possible de mener les triangles au nord des lacs jusqu'à Uléaborg, et de là, par les îles du golfe de Bothnie, jusqu'à Tornéo, les opérations seront arrivées sur le terrain de la mesure russe. Comme les deux mesures exécutées en Laponie par Maupertuis et Svanberg ont offert des résultats discordants, la nouvelle mesure doit décider laquelle des deux anciennes est la plus juste. La mesure laponienne formera de cette manière une petite partie de la grande mesure russe. L'examen du terrain décidera s'il est possible de pousser les opérations encore au-delà du terrain de la mesure laponienne, ou non.....

« Le temps nécessaire pour l'exécution de toute l'entreprise dépend, soit de l'étendue que la nature permettra d'y donner, soit des difficultés présentées par le terrain. D'après mes expériences antérieures, j'espère pouvoir achever ce travail en 10 années, et il faut pour cela une somme de 10,000 roubles en assignats par an. Cette somme suffira tant pour les voyages que pour la construction des signaux, le transport des instruments, le renouvellement des appareils, et enfin pour en acquérir de nouveaux, si les progrès de l'art et de la science l'exigent. »

Le projet contenu dans ce mémoire fut sanctionné, et la somme demandée de 10,000 roubles par an fut accordée, à partir de 1830. Voici comment les opérations ont marché à cette époque, ainsi que le raconte M. Struve dans le nouveau rapport qu'il vient d'adresser à l'Académie.

« ... En 1830, je fis un voyage à l'étranger pour la commande des instruments nécessaires et pour me procurer des copies exactes des unités des mesures linéaires qui ont servi aux opérations des méridiens de France, d'Angleterre et des Indes. En 1831, les opéra-

tions géodésiques commencèrent en Finlande et ont été continuées sans interruption jusqu'à l'époque actuelle. Dans les premières années, MM. Rosenius et Oberg, officiers de l'état-major impérial, firent sous ma direction les mesures géodésiques. En 1835, à la place de M. Rosenius, décédé, vint M. Melan, officier de ce même corps, et dans l'automme de 1834 le nombre de 29 triangles fut achevé jusqu'à Mustomäki sous 62° 29' de latitude. En 1834, j'eus l'occasion de donner un renfort essentiel à mes géomètres en leur associant M. Woldstedt, adjoint de l'Observatoire de Helsingfors, et M. Hällström, arpenteur savant de Finlande, de manière qu'il fut possible de faire marcher l'opération avec plus de rapidité, vu que la mesure des angles s'exécuta simultanément avec deux instruments sur deux points différents; aussi, cette année-là, 18 points furent ajoutés aux triangles jusqu'à Lechtowaara, sous 64° 7' de latitude. En 1836, les officiers de l'état-major furent entièrement retirés de notre mesure, ayant reçu la commission d'exécuter des opérations géodésiques dans les provinces méridionales de l'empire, pour le dépôt des cartes de l'état-major impérial, et depuis ce temps M. Woldstedt, assisté par M. Hallstrom, a seul continué la mesure de nos triangles.

« Plus les opérations géodésiques avancent au nord, plus elles deviennent difficiles par plusieurs raisons. Les moyens de communications et de subsistance diminuent ; par la rareté de la population les secours essentiels extérieurs ne se trouvent que lentement et avec peine, et la courte durée de l'été ne donne que peu de mois propres à l'exécution des mesures. Durant les mois de juin et de juillet, les plus favorables par la douceur de la saison, les opérations sont presque paralysées par la fumée et les vapeurs continuelles qui remplissent l'atmosphère dans ces régions. Tous ces obstacles deviennent doublement sensibles sur un terrain dépourvu de points dominants, rempli de forêts inaccessibles, et couvert de marais presque impraticables. C'est sur un tel terrain que devait s'exécuter la réunion des triangles, qui avaient atteint les environs de la ville de Cajaneborg avec les bords du golfe de Bothnie, près de Uléaborg, à 65° 5' de latitude. Les tentatives que MM. Oberg et Melan avaient faites à diverses reprises, dans les années antérieures, pour trouver des points de triangles convenables à l'exécution de cette réunion, avaient été infructueuses, et ce n'est que la persévérance de MM. Woldstedt et Hallstrom qui a pu vaincre tous les obstacles présentés par la nature. Dans les quatre années de 1836 à 1839, on a fait la reconnaissance, l'érection des signaux et la mesure des angles entre Mustomaki et Sarvikangas, près d'Uléaborg, sur le golfe de Bothnie, ainsi que la reconnaissance des triangles et l'érection des signaux qui serviront à la réunion d'Uléaborg avec Tornée, point célèbre qui fait déjà partie de la mesure de Laponie. Reste à présenter l'opération des triangles en onze points situés aux bords, sur les îles et les écueils du golfe de Bothnie, ce qui nous fournira à la fin le côté entre les églises de Tornée et de Kémi, commun à notre mesure et à celle de Laponie, et achèvera la réunion complète de cette petite opération à notre grand arc. Comme pour tous ces points la communication par mer n'offre aucune difficulté, j'ai l'espérance de voir achever ces dernières mesures de triangles dans l'année présente (1840); d'autant plus que j'ai en vue de procurer à M. Woldstedt l'assistance de deux officiers de la marine qui ont travaillé à l'Observatoire central, pour que la mesure se fasse de nouveau simultanément à l'aide de deux instruments sur différents points, et en même temps j'espère que la mesure des azimuts s'effectuera sur trois points, entre Torneo et Cajaneborg, mesure de grande importance, parceque les triangles entre Cajaneborg et Uléaborg devient assez notablement de la direction méridienne.

« Pour qu'une série de triangles aussi étendue donne la valeur des distances des parallèles avec une exactitude satisfaisante, il faut apporter le plus grand soin à l'exactitude des mesures des angles. L'instrument universel employé à ce but est l'appareil transportable le plus parfait, et la méthode suivie d'observation était identique avec celle que j'avais employée pour la mesure de l'arc dans les provinces baltiques. Cette méthode m'offrit en outre un moyen incomparable de soumettre toutes les mesures des angles à une critique sévère et à une épreuve incontestable. L'accord de la somme des trois angles à 180° + l'excès, fait apprécier l'exactitude d'une opération trigonométrique en nous donnant la valeur probable tant de la somme des trois angles que d'un angle isolé. Mais dans quelques-unes des opérations antérieures cet accord n'a été qu'illusoire, vu que les géomètres ayant achevé la mesure sur deux points du triangle, et connaissant la valeur qu'ils devaient trouver pour le troisième, se sont involontairement vus forcés de trouver le troisième angle tel que l'accord parût complètement satisfaisant. Pour faire des mesures justes il vaut mieux les exécuter sans préoccupation, et c'est pour cela que j'ai fait faire toutes les mesures excentriquement, c'est-à-dire de telle manière que l'instrument se trouvait à la distance de quelques toises du centre de la station. La réduction au centre étant inconnue à nos géomètres, ils n'avaient aucun soupçon sur l'accord de leurs angles et se reposaient uniquement sur le soin qu'ils apportaient à les mesurer avec la dernière justesse. — Je viens de faire achever les calculs de 72 triangles de notre opération entre Hochland et Uléaborg, ayant sans mesure de base la valeur d'un côté par la coïncidence de notre opération avec celle du colonel Wrangell sur le golfe de Finlande. Ces triangles présentent un tel accord, que l'erreur probable dans la somme des trois angles est 0",98, exactitude qui ne laisse rien à désirer, et qui assigne à notre opération une place éminente dans les annales de la géodésie, d'autant plus qu'il n'y a pas possibilité d'illusion quelconque.

« Pour l'achèvement total de cette vaste entreprise, il reste :

« 1. La mesure des deux bases, dont l'une sera située vers l'extrémité boréale près d'Uléaborg, sur les bords de la mer, et l'autre dans la paroisse d'Ellma à l'autre extrémité de l'arc, et la réunion de ces bases aux triangles principaux.

« 2. La mesure de quelques azimuts sur des points intermédiaires et à l'extrémité australe, ainsi que celle de deux ou trois angles qui manquent encore pour la réunion entre Lovisa et Hochland.

« 3. L'observation des latitudes à des points convenables sur toute l'étendue de l'opération, pour gagner non-seulement l'amplitude de l'arc total, mais aussi les valeurs des arcs partiels, ainsi que la latitude des stations extrêmes des opérations de Laponie, pour la réunir aussi astronomiquement à notre mesure, et pour éclaircir les doutes sur la préférence à accorder à l'une des deux valeurs du degré sous le cercle polaire trouvées par Maupertuis et par Svanberg.

« Toutes ces opérations, ajoute M. Struve, pourront, j'espère, s'achever dans le courant des années 1841 et 1842, et alors nous aurons l'évaluation d'un arc de plus de 15° entre Bélin et Pahtawaara, depuis le 52e jusque au-delà du 67e degré de latitude. Mais déjà les opérations trigonométriques de l'état-major, jointes à la station de Bélin, s'étendent sous le même méridien jusqu'à 48 degrés. Ce sont des mesures géodésiques exécutées avec toute l'exactitude nécessaire, et il ne faudra qu'y ajouter les déterminations des latitudes par nos moyens pour pouvoir les regarder comme une continuation tout-à-fait digne de notre mesure du méridien de Russie vers le sud ; c'est ainsi que dans peu d'années nous posséderons un arc du méridien de plus de 19 degrés, donc le plus grand arc mesuré sur la terre.

« Comme la partie boréale de cette vaste opération m'est spécialement confiée, et que j'ai entièrement quitté mon service de Dorpat, j'ai cru de mon devoir de donner cette notice plus détaillée à l'Académie, et de prier le premier corps savant de l'empire de vouloir prendre cette opération sous son patronage immédiat, pour que l'accomplissement en soit à l'abri de toutes chances possibles. »

Le rapport de M. Struve est terminé par l'exposé de quelques mesures financières et administratives, qu'il prie l'Académie de proposer au ministre de l'instruction publique pour l'entier achèvement de ce grand travail géodésique.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10ᵉ *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION A. — SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES. (4ᵉ séance.) (Suite).

Il est donné lecture d'un mémoire sur l'angle moyen des absides de l'orbite lunaire par M. Forbes.

En limitant les termes dans l'expression de l'équation intégrale aux quatre premiers, c'est-à-dire aux dépendants de $\cos(c\theta - \alpha)$, $\cos(2\theta - 2m\theta + 2\zeta)$, $\cos(2\theta - 2m\theta + 2\zeta - c\theta + \alpha)$ ou l'évection et $\cos(2\theta - 2m\theta + 2\zeta + c\theta - \alpha)$ M. Forbes annonce qu'il en a dérivé le nombre qui exprime le rapport de l'angle des absides à la circonférence entière, et a trouvé qu'il était égal à 0,00843, le résultat donné dans la Mécanique céleste par La Place étant le même. Il attribue aussi une influence marquée à l'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'écliptique, et indique les corrections qu'il est nécessaire de lui faire subir, ainsi que la valeur de h ou l'espace décrit par le rayon vecteur dans l'unité de temps, dans l'orbite troublé, comparé avec le même espace dans la théorie elliptique simple. La circonstance que cette quantité peut être déterminée aisément présente une des plus belles démonstrations des lois de la gravitation, et est d'une importance majeure dans la théorie de la lune.

M. Baily prend la parole après cette communication, et fait observer que le sujet en question a, depuis longtemps, attiré toute son attention, et qu'il lui a consacré divers travaux. Pour le moment, il ne peut se former une opinion définitive sur la méthode de M. Forbes. L'histoire des recherches qui ont eu un tel angle pour objet est très curieuse; beaucoup de savants ont tenté de résoudre le problème, mais presque tous ceux dont il a pris connaissance l'ont fait en partant de principes erronés, et sont cependant arrivés à un résultat correct. La méthode des substitutions adoptée par M. Forbes ne lui paraît pas très bien adaptée pour arriver à un résultat de cette nature; celle de M. Plana lui paraît en tout point préférable. Il fait voir ensuite comment le changement de position de l'orbite fait changer également de position la ligne des absides, et comment ce changement ne se fait pas constamment dans la même direction. Lorsque le corps perturbateur est dans la direction de la ligne des absides, le mouvement est direct; lorsqu'il est dans une position transverse, le mouvement est rétrograde. Parconséquent son mouvement direct lui fait suivre le soleil, et par suite, le fait persister plus longtemps dans cette position, tandis que son mouvemnnt rétrograde le fait rester en arrière du soleil, et par suite l'en éloigne plus rapidement. Le mouvement rétrograde a donc une durée plus courte que le mouvement direct, et ce dernier, en résumé, est le mouvement prédominant. Newton, comme on sait, n'avait pas l'habitude de faire connaître les calculs au moyen desquels il était parvenu à ses résultats, et dans cet exemple M. Forbes a raison de dire que dans la 1ʳᵉ section des Principes, l'illustre géomètre n'a assigné à cet angle que la moitié de sa valeur. Mais dans le 13ᵉ livre, on trouve un passage d'après lequel il paraît évident qu'il était en possession de moyens pour calculer exactement l'angle vrai; car en parlant des orbites des satellites de Jupiter, il renvoie à sa précédente détermination, et dit que cet angle doit être augmenté dans le rapport 5 : 9 ou approchant de 1 à 2 *ob causam quare, hic exponere vacat*. C'est en effet le rapport exact, et parconséquent, Newton a possédé, sans aucun doute, le moyen d'y arriver.

M. Forbes répond que son but avait été seulement de déterminer le moyen mouvement de la ligne des absides, et que parconséquent sa méthode excluait toutes les fonctions circulaires dans l'expression.

— M. Fox lit un mémoire au sujet d'observations relatives à la température souterraine; il s'exprime en ces termes :

« Vers l'année 1815, mon ami, M. J. Lean m'avait fait part de la conviction où il était, que la haute température qu'on observait dans nos mines existait dans la terre elle-même, et qu'elle allait en croissant avec la profondeur. Peu de temps après, son frère, M. T. Lean, entreprit à notre requête de nombreuses expériences dans la mine de cuivre de Huel-Abraham, dont il était le directeur, pour chercher à vérifier cette opinion. Le résultat obtenu par cet observateur tendait à la confirmer de la manière la moins équivoque, et c'est ce qui eut lieu encore relativement à une autre série faite la même année à ma requête dans la mine de Dolcoath par M. J. Rule, l'un de ses directeurs. Beaucoup d'autres personnes ont entrepris depuis, pour m'être agréables, des observations semblables dans différentes mines, et toutes ces observations ont démontré que la température souterraine augmente dans un certain rapport avec la profondeur des couches.

« Le rapport de cet accroissement pour des profondeurs différentes et les causes qui exercent une influence plus ou moins grande sur lui sont encore restées indécises. Je me suis déjà efforcé de démontrer que la vitesse de l'accroissement n'est pas aussi considérable dans les excavations très profondes que dans celles qui pénètrent moins au-dessous de la surface; les tableaux que je mets sous les yeux de la Section, démontrent ce fait d'une manière péremptoire, du moins autant que les résultats obtenus dans quelques mines de Cornwall et du Devonshire, et que j'ai publiés de temps à autres peuvent être considérés comme faisant autorité.

« Le premier tableau contient les résultats obtenus dans les galeries les plus profondes et les parties accessibles des mines, à peu d'exceptions près. Dans ces divers cas, les expériences ont été conduites avec le plus grand soin, et faites dans la roche, aux niveaux supérieurs, et à quelque distance des autres excavations. Quelques-unes des raisons qui m'ont fait accorder la préférence à ces résultats sur ceux dérivés des parties supérieures des mines, ont été exposées dans mes précédentes communications, et elles m'ont paru tellement claires et évidentes, que je ne crois pas nécessaire de les répéter ici.

« Le second tableau montre la température observée dans les roches, les décombres, l'eau et l'air dans les mines à différentes profondeurs, mais non pas dans les plus basses excavations. Peut-être pensera-t-on qu'il n'a guère d'autre mérite que celui de présenter un grand nombre de résultats et la probabilité que la moyenne que ceux-ci indiquent approche de la vérité. On a donné simplement les chiffres, sans autres détails, qu'on trouvera dans les mémoires que j'ai publiés dans les Transactions de la Société Géologique de Cornwall, et dans le *Philosophical magazine*, XI, 1837.

« Un grand nombre des observations, même celles contenues dans le premier tableau, seront peut-être considérées comme très imparfaites, attendu quelles ont été obtenues lorsque les moyens d'investigation dans cette branche de la physique étaient encore dans leur enfance. La méthode que j'ai adoptée plus récemment, et qui consiste à loger les boules de différents thermomètres à différentes profondeurs au fond de la mine me paraît aussi exempte d'objection qu'il est possible dans les circonstances où on se trouve placé, mais au fait j'ai toujours considéré que les meilleures expériences sur la température souterraine, influencées quelles sont par tant de causes perturbatrices et en conflit, ne doivent être considérées que comme fournissant seulement des approximations en proportion de leur plus ou moins grand nombre et de leur distribution dans différentes localités.

« J'ai fixé la moyenne température à 50° F., et elle ne s'élève pas en effet au-delà dans les districts à mines du Cornwall et du Devon, à en juger par les expériences que j'ai faites sur la température du sol, à trois différentes stations, à la profondeur de 3 pieds (anglais), où j'ai trouvé en moyenne 49°,86 pour l'année, à une élévation moyenne d'environ 240 pieds au-dessus du niveau de la mer, ainsi que d'après les registres météorologiques tenus dans le voisinage, et dont plusieurs ont été publiés dans les Rapports de la Société Polytechnique du Cornwall; néanmoins je dois dire que l'eau, accumulée dans quelques mines où les travaux étaient suspendus, et d'une très faible profondeur, a donné 51° et 52°.

« En évaluant le rapport de l'accroissement de température, j'ai pris la profondeur de 10 fathoms au-dessous de la surface comme *zéro*, ou le point où la moyenne température de la roche, ou du pays, est équivalente à celle du climat; peut-être cette tem-

pérature se présente-t-elle à une profondeur moindre en moyenne que celle-là, mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle diffère considérablement sous ce rapport dans les différentes localités, suivant la nature des roches, et suivant qu'elles sont plus ou moins entrecoupées par des failles ou des filons. Au total, je suis d'avis que je ne commets pas une erreur bien grave en supposant qu'il existe une température de 50°, à une profondeur de 10 fathoms dans nos districts à mines, dont la plupart sont à des hauteurs considérables au-dessus du niveau de la mer. »

Après avoir donné les tableaux des observations dont il a été question ci-dessus, l'auteur continue ainsi à en faire ressortir les résultats :

« Le premier tableau présente une marche passablement constante dans l'accroissement de la température, en tant qu'elle se rapporte à la roche, aux décombres, à l'eau et à l'air. La moyenne est 18°,09 à 110 fathoms de profondeur, ou 100 fathoms au-dessous de zéro ; 28°,09 ou 10° de plus à 210 fathoms ou 100 fathoms plus profondément ; l'accroissement de température des 100 premiers fathoms, étant à celui des 100 fathoms suivants, et en nombres ronds, comme 18 : 10. Dans la dernière colonne on a réuni tous les résultats obtenus dans la roche, l'eau et l'air, à l'exception de quelques-uns d'entre eux qui paraissent présenter un excès insolite. Ils donnent en nombres ronds :

Une température de
60° à 60 fath. au-dessous de la surf., ou 50 fath. au-dessous de 0.
70° à 132 122
80° à 246 236

ce qui indique un accroissement de
10° à 50 pieds (anglais) au-dessous de 0
10° de plus à 72 pieds plus bas
10° de plus à 114 pieds encore plus bas.

« Le second tableau présente des accroissements semblables de la température à des intervalles d'environ 37, 78 et 126 fathoms de descente verticale. L'augmentation comparative de température à de faibles profondeurs, qu'on observe dans ce tableau, et sa réduction à des profondeurs plus considérables, peuvent-être plus ou moins attribuées à l'ascension de l'air chaud et de la vapeur provenant des galeries les plus profondes des mines, et à la descente des courants froids dans ces parties. »

M. Fox met ici sous les yeux de la Section une figure qui représente les résultats du premier tableau, et où il a figuré par des lignes, d'abord l'affleurement du granite et du killas, puis la ligne isotherme de 50°, qui ne suit pas complètement toutes les inflexions de la surface du sol ; ensuite les autres lignes isothermes qui indiquent les intervalles moyens auxquels se manifeste un accroissement de 10° F., mais sont loin d'être parallèles entre elles, et s'inclinent un peu brusquement lorsqu'elles passent du killas dans le granite, qui a ainsi, à profondeur égale, une température inférieure à celle de la première roche. Néanmoins la valeur de cette différence semble être très variable avec les localités, et quelquefois très faible ou même nulle. M. Fox avait déjà, dans de précédents mémoires, signalé le fait, mais n'avait pu assigner de chiffre à cette différence, il ne l'avait pas non plus portée aussi haut que M. Henwood, qui toutefois, au dire même de M. Fox, paraît avoir étudié ce point plus complètement que lui.

Les intervalles entre les lignes isothermes paraissent varier beaucoup avec les différentes localités, mais M. Fox pense que c'est un fait général que la température croît moins rapidement en descendant en proportion de la profondeur des stations dans les mines. Le pouvoir conducteur des roches ne peut donc, à ce qu'il pense, être la cause immédiate ou prochaine de ces phénomènes, aux plus grandes profondeurs auxquelles on est parvenu jusqu'ici, et on ne saurait non plus supposer qu'une profondeur où la chaleur serait transmise par ce moyen seul, sera jamais atteinte par l'homme, puisque la température au fond de quelques mines profondes est déjà presque aussi considérable que celle que comportent des opérations actives.

M. Fox a depuis longtemps émis l'idée que les différences qu'on remarque dans les accroissements de la température dans différentes localités et diverses couches, peuvent avoir pour cause puissante la circulation de l'eau au-dessous de la surface; et la tendance de l'eau chaude à s'élever au milieu des portions plus froides du liquide s'accorde parfaitement bien avec ce fait que le rapport de l'accroissement est plus considérable à de faibles qu'à de grandes profondeurs. Partout où se trouvent de grandes facilités pour l'ascension de ces courants, comme, par exemple, quand il existe des veines, des failles, des fissures dans les couches, et fréquemment à la jonction de roches différentes, là aussi la température souterraine surpasse la moyenne. Ainsi, les fissures, les fentes, qui sont plus nombreuses dans le killas que dans le granite, en permettant à l'eau de s'infiltrer, puis à l'eau chauffée à la partie inférieure de s'élever à travers celle qui est plus froide, doivent élever la température du killas au-dessus de celle du granite, qui est plus compacte et pour une même profondeur. M. Fox cherche à démontrer ce fait par des exemples empruntés à ses tableaux, et ajoute qu'il pense que cet effet est favorisé par l'action de l'électricité qui agit activement dans les actions métallifères, la plus faible disposition voltaïque suffisant pour charrier l'eau, surtout si elle contient des matières salines à travers les argiles les plus tenaces, dans une direction quelconque, horizontale ou verticale.

En terminant sa communication, M. Fox exprime le désir que le rapport de l'accroissement de la température souterraine soit l'objet de recherches plus étendues, non-seulement en Angleterre, mais dans d'autres pays. Il pense qu'à cette fin une requête de l'Association Britannique aurait les plus heureux résultats.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — ***Sur un nouvel emploi de la précipitation galvanique du cuivre pour multiplier par la pression les peintures faites à la manière de l'encre de Chine;*** par M. DE KOBELL.

La précipitation galvanique du cuivre, qui, par les expériences de M. Jacobi, a déjà donné pour les arts des résultats si intéressants et si extraordinaires, a conduit l'auteur à faire quelques essais d'un genre nouveau dans le but de déposer sur une peinture monochrôme une plaque de cuivre, pour pouvoir ensuite employer celle-ci à l'impression. On pouvait bien prévoir que, si l'on parvenait à rendre conductrice la surface de la peinture, il se formerait certainement dessus un dépôt solide de cuivre ; mais le genre de peinture sur une surface polie, qui demande toujours une substance grasse ou cireuse, ne donne pas une couleur conductrice, et la méthode indiquée par M. Jacobi, de frotter au pinceau la surface, avec du graphite ou quelque autre corps conducteur semblable, ne peut pas s'employer ici sans gâter les teintes douces et les nuances légères de l'image.

M. de Kobell a donc cherché à recouvrir de cuivre, sans ce moyen, une image peinte sur de l'argent. Il n'a pas tardé à comprendre qu'il ne fallait que du temps pour que les places non conductrices, entremêlées et entourées d'autres qui l'étaient bien, se recouvrissent aussi. L'expérience a répondu à son attente, et des dessins faits avec la cire, le vernis, l'encre chimique, etc., se sont couverts souvent en très peu de temps sans avoir été rendus conducteurs. On a pu observer assez souvent comment, au milieu d'une surface non conductrice qui recouvre en entier la plaque, il se forme bientôt des globules de cuivre, et comment, par l'agrégation de quelques filets ou bandelettes, ces globules se réunissent peu à peu. Comme il faut toujours environ 4 à 5 jours avant d'obtenir une plaque suffisamment épaisse pour servir à l'impression, il est d'autant moins nécessaire de rendre la couleur conductrice, car les nuances fines ou les parties plus claires se recouvrent ordinairement en entier dès le second jour, et il ne reste que quelques places libres, que l'on peut alors, pour hâter l'opération finale, recouvrir avec un pinceau de graphite bon conducteur, ce qui peut se faire sans gâter le dessin. Avant de faire cette application au pinceau, on sèche la plaque avec du papier à filtrer.

Quant à la manière d'exécuter la peinture que l'on veut plus

tard copier, il est nécessaire qu'elle soit faite sur une plaque polie d'argent ou de cuivre (1). La peinture est monochrôme et se fait avec l'huile épaisse employée par les peintres sur porcelaine, et qui reste comme résidu lorsqu'on évapore la térébenthine. On la mélange avec le rouge de fer dont on se sert aussi dans la peinture sur porcelaine. On obtient également une bonne couleur, et qui sèche vite, au moyen d'une dissolution de cire de Dammara dans la térébenthine, et à laquelle on mêle du rouge de fer, du noir minéral, ou quelque chose de semblable.

On voit que dans cette peinture monochrôme la diversité des teintes n'est produite que par les épaisseurs différentes de la couleur appliquée sur la plaque d'argent, de sorte que les lumières sont données par la surface métallique, et les demi-teintes et les ombres par l'épaisseur plus ou moins grande de la couleur.

De plus, il n'est pas nécessaire de mettre une forte épaisseur; au contraire, plus l'image est fine et délicate, mieux la plaque de cuivre réussit et plus vite aussi celle-ci est formée. La couleur une fois sèche doit bien adhérer à la plaque, car sans cela il se déposerait dessous une couche mince de cuivre que l'on ne peut enlever que par l'acide nitrique.

Dans quelques expériences, l'auteur a mélangé du formiate d'argent avec la couleur, puis chauffé très légèrement la plaque; il se formait ainsi, à la surface, des points d'argent réduit, bons conducteurs, qui hâtaient le dépôt; mais, comme on l'a dit plus haut, cette addition n'est pas nécessaire.

Pour ce qui regarde la précipitation du cuivre, on peut se servir de l'appareil de M. Jacobi, ou bien d'une auge en cuivre avec un cadre de parchemin, comme M. Steinheil l'a construite d'après la méthode de M. Daniell, ou bien de l'appareil que M. Spencer a décrit.

L'emploi de l'appareil de M. Jacobi offre l'inconvénient que les bords de la plaque, par l'effet de l'action continue, augmentent beaucoup d'épaisseur, et qu'il se forme, surtout aux angles, d'épais bourrelets. De plus, si on ne retourne pas souvent cette plaque, elle ne prend pas une épaisseur égale, et il faut une certaine adresse pour empêcher les végétations qui tendent à s'y former. Une auge en cuivre est commode, mais elle se recouvre de cuivre par un fréquent emploi, ce qui nécessite le renouvellement du fond, à cause des inégalités qui s'y forment peu à peu. Il se dépose aussi plus de cuivre qu'il n'est nécessaire. Un appareil dont M. de Kobell s'est servi avec avantage consiste en un vase de verre ou de porcelaine à fond plat, et dont les bords ont deux à trois pouces de haut. Au fond de ce vase on place une plaque de cuivre à laquelle est rivée, pour conducteur, une bande de demi-pouce de largeur et qui est courbée à angle droit. Cette bande est isolée avec de la cire, excepté à la partie supérieure.

La plaque doit être assez grande pour dépasser d'environ un demi-pouce tout autour le dessin qui repose dessus. Sur les plaques on place un cadre tendu de parchemin, qui repose sur trois pieds de un quart de pouce de haut, ou bien un tambourin, dans lequel on met une plaque de zinc amalgamé que l'on tient éloignée du parchemin au moyen de deux baguettes de verre transversales. Pour établir la réunion, on se sert d'une plaque de cuivre fixée à une bande du même métal d'un demi-pouce de large; cette plaque, un peu plus petite que celle de zinc, est placée sur celle-ci. La bande métallique plonge dans une rigole de mercure, ainsi que celle qui est fixée au support du dessin, ou bien on lie ces deux bandes au moyen d'une pince à vis. L'emploi du mercure demande de l'attention, car s'il en tombe sur la plaque de cuivre inférieure, ce qui arrive aisément en l'entrant et la sortant, il se forme un amalgame de cuivre et la plaque se détériore. On ne peut pas employer avec le même avantage un fil au lieu de la bande large, car la précipitation est alors notablement plus faible. On remplit le vase de verre d'une dissolution concentrée de vitriol de cuivre, jusqu'à ce que le cadre plonge, puis on verse sur la plaque de zinc quelques lignes d'acide sulfurique très étendu. Pour nourrir le liquide précipitant, on place autour de la plaque de cuivre des cristaux de vitriol de cuivre, on change aussi de temps en temps la dissolution acide, et l'on remplace par une nouvelle la plaque de zinc corrodée. On peut enlever de petits dépôts de cuivre qui s'attachent au parchemin; et s'ils deviennent plus fréquents, on change de cadre. On peut aussi, au lieu du tambourin, employer une auge en terre de pipe à moitié cuite, qui laisse transsuder les liquides; mais la précipitation se fait alors beaucoup plus lentement.

M. de Kobell a obtenu en 4 à 6 jours, par la méthode que nous venons de décrire, des plaques de 4 pouces carrés et de plus d'une ligne d'épaisseur, sans inégalités remarquables. S'il s'en trouve, on retire la plaque, on la sèche avec du papier à filtrer et on la lime bien plane. (*Journ. fur prakt Chem.* 1840. — *Bibl. univ.* 1840.)

(1) Sur le cuivre l'on peut dessiner à la plume avec une dissolution de persulfure de potassium. Les traits noirs peuvent être lavés encore humides, et le dessin reste visible sur le cuivre par une espèce de corrosion.

CHRONIQUE.

Les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris pendant le mois de novembre dernier ont donné les résultats suivants :

		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	767^{mm},63, le 28	+ 16°,4, le 17.
	minimum	737,46 le 13	— 1,0 le 29.
	moyenne,....	751,12	+ 7,6.
midi.	maximum....	767,50 le 29	+ 16,9 le 16.
	minimum....	734,92 le 13	+ 3,7 le 29.
	moyenne.....	750,95....	+ 9,7.
3 h. du soir.	maximum....	766,69 le 28	+ 18,0 le 17.
	minimum....	734,69 le 13	+ 4,1 le 29.
	moyenne.....	755,54...	+ 10,2.
9 h. du soir.	maximum....	767,84 le 27	+ 15,4 le 16.
	minimum....	736,04 le 13	— 0,7 le 29.
	moyenne.,....	750,87...	+ 7,4.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 18,4 le 17.
Minimum du mois.			— 2,1 le 29.
Moyenne du mois.			+ 8,01.

Les vents ont soufflé à midi N. 1 fois; N.-E. 4 fois; E. 1 fois; E. S.-E. 1 fois; S.-E. 2 fois; S. S.-E. 1 fois; S. 3 fois; S.-O. 12 fois; O. 2 fois; N.-O. 2 fois; N. N.-O. 1 fois. — La quantité de pluie recueillie a été, sur la terrasse de l'Observatoire, 5^{cm},989; dans la cour 7^{cm},446.

Pendant le mois de décembre, les observations ont donné pour résultats :

		Baromètre.	Thermomètre
9 h. du mat.	maximum....	769^{mm},21 le 4	+ 4°,0 le 2.
	minimum....	743,31 le 19	— 12,6 le 17.
	moyenne.....	759,98	— 2,9.
midi.	maximum....	768,52 le 3	+ 5,8 le 1.
	minimum....	742,39 le 8	— 11,0 le 17.
	moyenne.....	759,66	— 1,0.
3 h. du soir.	maximum....	768,35 le 3	+ 7,7 le 2.
	minimum....	742,03 le 19	— 10,6 le 17.
	moyenne.....	759,22	+ 0,4.
9 h. du soir.	maximum....	769,66 le 3	+ 6,0 le 2
	minimum....	744,28 le 19	— 11,6 le 17
	moyenne.....	759,94	+ 2,1.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 7,7 le 2.
Minimum du mois.			— 13,2 le 17.
Moyenne du mois.			— 2,3.

Les vents ont soufflé à midi N. 1 fois; N. N.-E. 3 fois; N.-E. 8 fois; E. N.-E. 6 fois; E. 3 fois; E. S.-E. 3 fois; S.-E. 2 fois; S. S.-E. 1 fois; S. 1 fois; S.-O 1 fois; O S.-O. 1 fois; O. 1 fois.

SOMMAIRE du N° 369.

Le Rédacteur en chef, EUGÈNE-ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux - Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 1 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 370.

28 Janvier 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 25 janvier 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES.

MINÉRALOGIE. — M. Beudant lit un rapport, fait de concert avec MM. Brongniart et Cordier, sur un mémoire cristallographique présenté par M. Delafosse.

On sait qu'en comparant les caractères physiques des formes qui composent les différents systèmes de cristallisation avec les caractères géométriques qui leur sont propres, on arrive à ce fait général : que, dans un cristal, toutes les parties de même espèce géométrique sont modifiées à la fois et de la même manière, ou, réciproquement, que les parties d'espèces géométriques différentes sont modifiées isolément ou différemment. Cependant il s'est rencontré quelques corps sur lesquels les modifications se faisaient autrement que sur les autres, en sorte que toutes les parties semblables géométriquement ne se trouvaient plus modifiées de la même manière. Or, dit M. Beudant, il est arrivé à l'égard de cette observation ce qui se présente encore trop souvent dans les sciences : on n'a vu qu'une seule conclusion possible, sans se douter qu'il pouvait en exister une autre tout aussi acceptable. On a conclu tout simplement ici que ces circonstances faisaient exception à la loi de symétrie; et, confiant sans doute en cet adage heureusement repoussé par les sciences exactes, *l'exception confirme la règle,* on n'a pas été plus loin. M. Delafosse vient aujourd'hui tirer une conclusion diamétralement opposée. Il n'y a pas d'anomalie, dit-il, à la loi de symétrie; cette loi reste encore ici dans toute sa force, et c'est l'identité des parties qui n'est pas complète; il y a bien identité géométrique, mais il n'y a pas identité physique, et de là résultent les différences que nous apercevons; ou plutôt ces différences doivent nous conduire à modifier les idées qui se sont propagées jusqu'ici relativement à la structure intérieure des cristaux, qu'on n'a considérée que sous des rapports purement géométriques.

C'est d'après ce point de vue que M. Delafosse a donné dans un exposé général, qui a été reproduit dans nos colonnes lors de la lecture du mémoire, les motifs raisonnés de divers changements qu'il lui semble nécessaire de faire à la théorie cristallographique de Haüy. Il en fait ensuite l'application à diverses substances naturelles, la boracite, la pyrite commune, la tourmaline, le quartz et le béril. Nous allons donner une idée succincte de ses observations et de ses conclusions.

La boracite et la pyrite commune se rapportent géométriquement au cube comme beaucoup d'autres substances, mais elles présentent en même temps certaines particularités qui les distinguent. Dans la boracite il n'y a que quatre des angles solides du cube qui soient modifiés à la fois de la même manière, et comme les huit angles solides d'un cube sont géométriquement identiques, on a conclu, depuis Haüy jusqu'à nos jours, qu'il y avait là une exception à la loi de symétrie. M. Delafosse, raisonnant autrement, en a tiré la conclusion que si les angles solides de cette substance sont géométriquement identiques, ils ne le sont pas physiquement; ce qui signifie que le cube géométrique de la boracite n'est pas composé moléculairement de la même manière que le cube qu'on rencontre dans beaucoup d'autres substances. On conçoit, en effet, qu'un cube puisse être composé, géométriquement parlant, d'une multitude de manières différentes, par exemple de petits cubes, de petits tétraèdres, de petits prismes rectangulaires, etc. Si les cristaux étaient toujours simples, nous ne pourrions jamais nous apercevoir de ces différences, du moins par la seule observation de la forme extérieure; mais les modifications qu'ils présentent et auxquelles on peut joindre les propriétés optiques et acoustiques doivent nous conduire à la détermination de cette forme moléculaire.

Dans le cas présent, l'anomalie apparente conduit à adopter le tétraèdre régulier pour molécule, et à concevoir ces petits solides rangés par files, de manière qu'à l'un des angles du cube résultant il se présente une base, tandis qu'à l'angle opposé il se présente un sommet; il en résultera que les deux angles opposés, qui sont géométriquement identiques, se trouveront complétement différents sous le rapport physique, et la loi de symétrie se montrera dans toute sa force dans un pareil système si, comme la nature nous le présente, l'un des angles se trouve modifié autrement que l'autre. Dans cette supposition de formes moléculaires et d'arrangement, les arêtes du cube sont toutes géométriquement et physiquement identiques, puisqu'elles correspondent toutes à des arêtes de tétraèdre. C'est aussi ce que commandent les modifications de la boracite, car les douze arêtes du cube s'y trouvent modifiées en même temps et de la même manière.

Si, par comparaison, on étudie les substances où tous les angles du cube sont modifiés à la fois et de la même manière, par exemple le fluor, on en conclura que toutes les parties sont géométriquement et physiquement identiques; ce qui conduit à admettre le cube lui-même pour molécule, comme étant le seul solide qui puisse satisfaire à cette condition.

En comparant les conclusions relatives au fluor avec celles que nous venons de donner relativement à la boracite, on voit déjà que la nature offre deux sortes de cubes : les uns formés de tétraèdres, et qui présentent ce caractère que quatre de leurs angles solides sont physiquement différents des quatre opposés; les autres, formés de molécules cubiques, ou, si l'on veut, d'octaèdres, où tous les angles sont identiques sous le rapport physique comme sous le rapport géométrique. Il en existe encore une troisième.

La cristallisation de la pyrite, aussi bien que celle du cobalt gris, se rapporte encore au cube, mais les modifications présentent ici un ordre de choses inverse de ce qui a lieu dans la boracite. Dans cette dernière substance, les angles solides sont physiquement de deux espèces différentes, et les arêtes sont identiques sous tous les rapports. Dans les deux autres, c'est tout le contraire; les angles sont tous identiques, et les arêtes ne le sont pas. En effet, ces arêtes sont modifiées de manière différente, et comme pourraient l'être celles qui représentent les trois dimensions d'un prisme rectangulaire droit. Le cube de la pyrite ne peut donc être formé ni de petits cubes ordinaires qui en rendraient toutes les par-

ies identiques chacune à chacune, ni de petits tétraèdres qui rendraient les arêtes identiques en formant deux espèces d'angles solides. Cette sorte de cube est nécessairement formée de petits solides dont les trois dimensions sont différentes, soit qu'on admette des différences géométriques, soit qu'on imagine des différences physiques ou chimiques. La molécule qu'on doit admettre dans cette espèce est la limite du cube et du prisme rectangulaire droit, comme le solide qui proviendrait du remplacement des arêtes supérieures d'un rhomboèdre où les angles plans seraient de 60 et de 120°, se trouverait la limite du cube et du rhomboèdre. On conçoit qu'à ces limites les formes aient des propriétés analogues à celles des solides voisins, et qu'alors elles diffèrent entre elles par le genre de symétrie.

Voilà donc trois sortes de cubes bien distincts dans les substances qui cristallisent dans le système cubique, ou, si l'on veut, trois systèmes de cristallisation cubique. On voit même la possibilité d'une quatrième, d'une cinquième pour la limite du cube et du rhomboèdre, du cube et du prisme carré, etc. Tous les autres systèmes cristallins admis aujourd'hui paraissent présenter des circonstances analogues, et M. Delafosse indique à cet égard plusieurs substances sur lesquelles l'attention doit particulièrement se porter. Mais, dans le mémoire actuel, il s'occupe seulement du système rhomboédrique en traitant du béril, du quartz et de la tourmaline, et rappelant comparativement le carbonate de chaux.

Tous ces corps, comme l'on sait, peuvent être théoriquement rapportés soit au rhomboèdre, soit au prisme à bases d'hexagones réguliers, ou enfin au dirhomboèdre (dodécaèdre bipyramidal); mais lorsqu'on prend en considération les particularités qu'ils présentent, et qu'au lieu d'imaginer dans quelques-uns des anomalies constantes, expression sans doute fort singulière, on ne voit que des faits positifs, auxquels on peut dès-lors appliquer rigoureusement l'épithète constants, on reconnaît que la forme prise pour point de départ doit avoir pour chacun de ces corps une composition moléculaire spéciale.

Suivant rigoureusement les principes qu'il s'est formé, M. Delafosse cherche, pour ces diverses substances, des molécules qui soient en rapport avec leurs propriétés physiques; mais ici il est difficile de matérialiser toutes les formes en les désignant par des noms géométriques, comme on a pu le faire pour les systèmes cubiques. M. Delafosse appuie même sur ce que, d'après diverses données, on ne peut arriver à connaître que le genre de la forme moléculaire d'une substance, et que, pour avoir le véritable type, il faut y joindre les relations atomiques de la composition chimique. Il annonce avoir obtenu déjà quelques résultats à cet égard, et il se propose de les présenter à l'Académie dans un autre mémoire.

M. Beudant termine son rapport en faisant remarquer que, s'il est vrai, ainsi qu'on l'a dit, que les idées de M. Delafosse ne sont pas neuves d'une manière absolue, et qu'on peut en trouver quelques germes dans différents ouvrages, on doit ajouter que ces germes imperceptibles étaient restés complètement stériles; et s'il y a quelque honneur à revendiquer, c'est pour celui qui les a fécondés. Sur sa proposition, l'Académie décide que le mémoire de M. Delafosse sera inséré dans le Recueil des Savants étrangers.

— M. Cauchy lit un rapport sur un mémoire présenté, il y a quinze jours, par M. Paulet, de Genève, et ayant pour objet la démonstration d'un théorème qui serait ainsi conçu : « Hors du deuxième degré il n'existe aucune puissance qui puisse se partager dans la somme d'un nombre quelconque de puissances du même degré, mais différentes entre elles. » Ce théorème étant faux ne peut être démontré.

— Le même membre dépose, sans en donner lecture, une note sur les variations séculaires des éléments elliptiques du mouvement des planètes.

— M. J. Guérin lit un premier mémoire sur le strabisme. Il est intitulé : *Sur l'étiologie du strabisme.* L'auteur se propose de continuer l'exposé de ses recherches sur ce sujet dans de prochaines lectures.

— M. A. Morin lit un supplément à un mémoire sur le tirage des voitures et sur les effets destructeurs qu'elles exercent sur les routes. Ce supplément renferme les résultats de nouvelles expériences que l'auteur a entreprises en réponse à diverses critiques qui avaient été faites de son premier travail. Ces résultats s'accordent parfaitement avec les précédents. (Renvoyé à la commission nommée pour l'examen du premier mémoire.)

— Le même auteur profite de la circonstance de cette lecture pour mettre sous les yeux de l'Académie le planimètre de M. Ernst, auquel il a fait subir quelque modification qui en rend l'usage plus facile et l'application plus générale.

CORRESPONDANCE.

M. Félix Hattin écrit que, dans un mémoire qu'il a adressé il y a plusieurs mois pour le concours Montyon, mémoire dont le titre seul a été communiqué à l'Académie, et qui a été remis sans publicité aucune aux membres de la commission, il a indiqué les mêmes circonstances que M. Donné a signalées lui-même dans la dernière séance comme influant sur la formation de la couenne; ces circonstances sont la densité du sang, le temps qu'il met à se coaguler, la proportion et la nature de la fibrine.

ÉLECTRO-CHIMIE : *Gravure sur métaux.* — M. Melloni annonce que M. Cirelli, directeur de l'établissement polygraphique de Naples, est parvenu à obtenir des planches gravées sur métal par des procédés galvanoplastiques, avec un simple dessin, une lithographie, ou toute autre épreuve tirée sur papier. On voit quelle différence sépare ce nouveau pas de ceux déjà heureusement faits dans l'art galvanoplastique. Le but que M. Cirelli s'est proposé n'est pas d'obtenir la copie d'un cliché ou d'une planche gravée, soit en creux, soit en relief, au moyen de contre-épreuves successives, mais de former immédiatement la planche toute gravée d'après un simple dessin, et il y est arrivé avec un plein succès. Comme preuve, M. Melloni a fait passer sous les yeux de l'Académie diverses planches ainsi obtenues, accompagnées des épreuves sur papier. M. Cirelli ne fait pas connaître le procédé à l'aide duquel il a obtenu ces résultats. Ce procédé a été l'objet d'un brevet d'invention pris à Naples. Des journaux italiens avaient déjà parlé de cette découverte, mais en termes fort vagues, à la date du 15 juillet dernier; cela suffit toutefois pour lui donner l'antériorité sur d'autres du même genre déjà signalées en France et ailleurs; mais cette antériorité n'a pas d'autre importance, puisque M. Melloni déclare, d'après M. Cirelli, que les recherches de son compatriote sont tout-à-fait distinctes de celles dont nous voulons parler. C'est précisément à cause de cette différence qu'il a cru convenable de désigner l'art nouveau par la dénomination particulière d'*électrotypie.*

A propos de cette communication, nous dirons que M. Chicaneau fils, qui s'occupe de recherches du même sujet, a déposé dans un paquet cacheté, aussitôt qu'il a eu connaissance de cette communication, une notice qui renferme les résultats qu'il a obtenus. M. Chicaneau a étudié la question sous le rapport industriel. Il paraît que, par l'action simultanée de la photographie et de la galvanoplastique, il est parvenu à un système nouveau et très avantageux pour la fabrication du papier peint. — C'est tout ce que nous en pouvons dire.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Méthode abrégée de multiplication, pour calculer la somme des produits de deux suites de nombres, composées l'une de nombres variables, l'autre de nombres moindres que 100, croissant par unité, à partir de zéro; par M. Thoyer. — *Etudes sur la météorologie, faites à Sorèze;* par M. J. A. Clos, d. m. — *Sur l'explosion des chaudières des machines à vapeur; causes diverses; nouveau système de chaudières;* par M. E. Dumesnil. — *Sur l'extension immense au Nord des steppes marécageuses et glacées de la Sibérie, extension qui a rétréci et hérissé de glaces la mer Glaciale, autrefois navigable au nord de l'Asie-Centrale;* par M. de Paravey. (Ces mémoires sont renvoyés à l'examen de commissaires.)

OUVRAGES OFFERTS.

Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des Reptiles, par Duméril et Bibron, tome 8°, in-8°. 32° livraisons des *Nouvelles suites à Buffon.* — *Recherches anatomiques et physiologiques sur les ovaires dans*

l'espèce humaine, considérées spécialement sous le rapport de leur influence dans la menstruation, par C. Negrier; in-8°. Paris, 1840. — *Description des appareils de chauffage a employer pour élever convenablement la température du courant ventilateur dans les magnaneries salubres*, par d'Arcet; 20 pag. in-8°. Paris, 1841. — *Changements à faire dans les procédés actuels de saponification*, par d'Arcet; 20 pag. in-8°. — *Note sur le calcul de la distance d'une comète à la terre*, par J.-N. Lubbock; 6 pag. in-8° (en anglais).

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 9 janvier 1841.

M. Combes communique les résultats de plusieurs analyses de gaz inflammable, provenant des mines de houille. Jusqu'à présent on n'avait trouvé dans les matières inflammables des terrains houillers que du gaz des marais. M. Bischof a obtenu quelques centièmes de gaz oléfiant, d'un gaz provenant du terrain houiller de Sarrebruck. Un gaz venant d'une mine, qui appartient à une formation différente (celle de lias), et qui existe dans la principauté de Schauenburg, a donné jusqu'à 16 p. % de gaz oléfiant. Ce dernier est beaucoup plus explosif et plus inflammable que le gaz des marais.

—M. A. Bravais donne quelques détails sur les expériences météorologiques qui ont été faites par les membres composant la commission de l'Expédition du Nord. Celles dont il entretient d'abord la Société sont relatives au décroissement de la température avec la hauteur. Durant une nuit de trois mois, et avec la brise de terre, on a vu la température croître à mesure qu'on s'élevait jusqu'à un maximum de 6° ½, et sans que cet accroissement dépassât une élévation de 60 à 100 mètres. Cet accroissement de 6° degrés paraît être l'état normal de l'hiver dans ces contrées; il n'a plus lieu lorsque la brise souffle de la mer. Sa valeur n'est pas la même avec tous les rumbs de vent.

M. Bravais mentionne ensuite le fait de l'orientation fréquente des nuages par grandes bandes parallèles dirigées dans le sens de la ligne E ¼ NE. Il émet quelques conjectures sur la cause de cette orientation remarquable.

Il signale la fréquence des aurores boréales, qui se sont montrées 153 fois sur 200 nuits. Il parle des intermittences et de la périodicité présumée de ce genre de phénomène; de la coloration des rayons ou jets de lumière, dont la nuance ordinaire est le jaune, mais qui manifestent des teintes particulières lorsqu'ils sont agités d'un mouvement rapide dans la direction de l'aiguille d'inclinaison. Dans ce cas, le pied du rayon se colore en rouge, et le sommet prend une teinte verte. S'il y a un mouvement de translation, le rouge se montre en avant, le vert en arrière. L'aurore paraît rouge quand elle est beaucoup plus australe.

M. Bravais parle ensuite des observations relatives aux intensités magnétiques. On a observé les effets de l'aurore sur l'intensité horizontale. Avant l'aurore, la déclinaison est plus ouest, et l'intensité horizontale augmente; elle est plus faible pendant la durée du phénomène. L'intensité verticale augmente pareillement avant l'aurore, diminue pendant le phénomène, et après elle oscille. Elle éprouve des perturbations qu'on peut évaluer à $\frac{1}{50}$ de sa valeur. Dans le jour, elle offre un maximum et un minimum.

M. Bravais termine sa communication par quelques observations sur les lignes d'ancien niveau de la mer. Ces lignes ne sont pas horizontales : les différences de niveau qu'elles présentent vont à plus de 60 mètres, tandis que la hauteur des marées actuelles est tout au plus de 1 mètre.

— M. Constant-Prévost, à l'occasion de ce que vient de dire M. Bravais sur les lignes du niveau de la mer, croit devoir faire une remarque générale : c'est qu'on aurait tort d'admettre, comme on serait tenté de le faire au premier abord, que la trace laissée sur les côtes par la mer doive toujours être horizontale; il s'en faut de beaucoup que l'élévation des marées arrive toujours au même point; il y a des circonstances locales qui font que les traces de l'action des flots parviennent à des niveaux très différents, en des lieux d'ailleurs peu éloignés, et quoique le niveau général soit le même.

Séance du 16 janvier 1841.

M. Peltier présente quelques observations sur la communication faite par M. Bravais dans la séance précédente. M. Bravais a dit que les *cirri* prennent dans le nord une position presque toujours perpendiculaire au méridien magnétique, et que ces nuages, ainsi que les nues détachées, étant emportés dans le sens des filaments, on pourrait soupçonner que le vent est une des causes de cet arrangement. M. Peltier fait remarquer que cette constance de position ne se retrouve pas vers le sud, et que le vent ne pourrait rendre compte de la forme filamenteuse des *cirri*; il communique ensuite une des expériences qu'il a faites sur cet objet.

Beaucoup d'observateurs ont remarqué que les nues orageuses sont surmontées par de longs *cirri* qui se perdent dans l'atmosphère; d'autre part, de Saussure a vu des nues s'élever du fond des vallées en masses informes, se diviser en filaments, et ceux-ci se repousser entre eux lorsqu'ils atteignaient près de la cime du Mont-Blanc, pendant leur dissolution en vapeur élastique. Ces nues étaient alors fortement positives. (*Voyage dans les Alpes*, § 2071.) M. Peltier, ne voyant dans ces filaments que des conducteurs imparfaits, séparés par la répulsion électrique, a cherché à les reproduire. Ne pouvant garder stationnaire de la vapeur opaque, il l'a remplacée par des parcelles de feuilles d'or battu, placées entre des corps chargés d'électricités contraires. Ces parcelles se sont alignées entre les corps, et ont formé des conducteurs filamenteux qui se repoussaient. Il reproduit aussi une partie de ce phénomène avec des nuages formés de très petites bulles de savon.

L'alignement des corpuscules conducteurs entre deux corps électrisés et la puissance de répulsion de l'extérieur à l'intérieur que possède l'électricité (*Traité des trombes*, p. 191) lui donnent l'explication de la division filamenteuse des vapeurs. Lorsque la première de ces causes n'existe pas, ou n'existe plus, l'alignement cesse, il ne reste plus que la dernière qui s'opère en tous sens, et forme alors ces petites masses isolées qu'on nomme *flocons* ou *moutons*, suivant leur grosseur, et l'ensemble *cirro-cumulus*. Ainsi les *cirri* reconnaissent deux causes électriques co-existantes : l'action attractive de deux masses de vapeur ou de deux corps éloignés, possédant des électricités différentes; les vapeurs interposées et attirées dans le sens longitudinal s'alignent; mais, si leur arrangement est régularisé dans ce sens, il ne l'est pas dans le sens transversal; l'inégale densité des vapeurs dans ce dernier sens permettant une inégale distribution d'électricité, il en résulte des répulsions latérales qui produisent des condensations filamenteuses de vapeurs que l'on nomme *cirri*. Il peut arriver, et M. Peltier en promet des exemples, que l'écoulement électrique dans ces conducteurs intermittents rende quelquefois ces nuages phosphorescents.

— M. Peltier fait une autre communication relative à la température de l'eau placée sur un corps incandescent.

« Au moyen d'un couple thermo-électrique platine et cuivre, j'ai cherché, dit-il, à mesurer la température de la capsule pendant les différentes phases que présente la goutte d'eau projetée dessus, aussi bien que la température de la goutte elle-même. Les difficultés que présentent ces expériences ne permettent pas de donner des nombres rigoureux, mais seulement des approximations suffisantes pour rendre plus facile l'interprétation des phénomènes de projections et de production électrique.

« Après avoir chauffé une capsule en platine, bien propre, jusque vers 1200°, si on laisse tomber une forte goutte d'eau distillée, la goutte prend une température moyenne de 77 à 80° cent. Elle la conserve jusqu'à ce que le platine soit descendu vers 106 à 110° cent.; elle mouille alors le platine, et elle est transformée sur-le champ en vapeur produisant un faible bruit d'expansion. Cette production instantanée de vapeur fait baisser rapidement la température du vase. M. Baudrimont a indiqué une température beaucoup plus basse, de 40 à 47°; mes expériences ne me permettent pas d'admettre ce chiffre. En supposant même que le

rayonnement calorifique du platine pût faire monter le couple thermo-électrique de 2 à 3°, ce serait le maximum si l'on considère le peu de refroidissement de la goutte pendant l'abaissement de température de la capsule de 1100 à 110°.

« Si quelques corps étrangers reposent sur la paroi du vase, ou viennent la toucher, ils en facilitent le mouillage partiel. Ce phénomène a lieu à une température plus élevée qui varie de 120 à 140°, suivant la nature et la quantité des corps en suspension. La température de la goutte monte alors de 3 à 4°. Plus est élevée la température à laquelle s'effectue le mouillage partiel, plus grande est la tension de la vapeur formée, plus grande aussi est la force avec laquelle elle projette la paroi liquide qui l'enceint, et enfin plus fort est le bruit des explosions. Ces productions partielles de vapeur font baisser rapidement la température du métal, et bientôt le mouillage ne produit plus qu'une vapeur sans énergie, qui fuse en s'échappant.

« Lorsqu'on obtient des projections avec de l'eau distillée, il n'apparaît aucun signe électrique; mais cette absence de signe ne démontre pas rigoureusement qu'il n'y a pas d'électricité produite pendant le changement d'état; cela peut provenir du mode d'expérimentation qui n'isole pas assez rapidement la vapeur formée du reste du liquide. Ce sera le sujet d'une communication ultérieure.

« Lorsqu'on emploie une dissolution de sel marin, elle garde une température de 79 à 81°C., et les projections ont lieu lorsque la capsule est descendue entre 140 et 160°. Les projections sont d'autant plus vives, qu'elles se font à une plus haute température de la capsule, et la quantité d'électricité croît dans la porportion de la rapidité et de l'énergie des décrépitations. Plus la dissolution est saturée, plus la décrépitation se fait à une haute température. Les dissolutions colorées en noir décrépitent à des températures plus hautes encore, et j'en ai observé qui ont décrépité à plus de 300°.

« Il y a donc deux choses bien distinctes dans ce phénomène; les explosions provenant des vapeurs produites à une haute température; et l'*électricité* provenant de la brusque ségrégation chimique des corps dissous. Lorsque cette ségrégation se fait lentement, la neutralisation électrique est opérée avant que les molécules de vapeur soient assez isolées du liquide pour garder l'électricité qu'elles avaient au moment de leur formation, tandis que ces brusques explosions produisent l'isolement nécessaire à la conservation de l'électricité développée. »

— M. Cagniard-Latour présente son oscillateur acoustique et le soumet à quelques expériences, notamment à celle dont le but principal est de faire connaître les deux effets alternatifs, c'est-à-dire le battement et le silence, qui ont lieu par chaque double oscillation du marteau de verre, lorsque celui-ci, par l'effet d'une pression exercée sur son manche élastique se trouve appuyé contre un des montants métalliques.

L'auteur annonce ensuite qu'ayant écouté attentivement la résonnance de son appareil pendant qu'il était appuyé contre une surface renforçante, il a remarqué: 1° que les frémissements du système engendraient un son grave, très appréciable lorsqu'ils approchaient d'avoir l'activité par l'effet de laquelle le marteau peut quitter périodiquement son montant et y revenir après avoir frappé le montant opposé; 2° que le battement avait lieu dans le moment où le marteau, par ses chocs, augmentait l'intensité du son; et 3° que les causes du silence dont ce battement est suivi paraissent consister principalement en ce que, pendant la production même des chocs du marteau, une partie de la force mouvante fournie au système est absorbée, de façon qu'ensuite les frémissements se trouvent momentanément dans l'impuissance de faire osciller le marteau. A ce sujet, l'auteur rappelle le soin que les mécaniciens apportent à éviter qu'il ne se produise des chocs dans les machines en mouvement, sachant bien que ces chocs ont l'inconvénient d'absorber une partie de la force mouvante, et il fait remarquer que son expérience peut être considérée comme un moyen de démontrer cette proposition avec une évidence toute particulière.

Pour prouver l'influence que les frémissements communiqués au système des montants peuvent avoir dans la production des battements et des silences alternatifs, il fait remarquer que cette production cesse d'avoir lieu lorsque l'on vient à diminuer l'activité des frémissements en posant le doigt sur le sommet des montants.

M. Cagniard-Latour annonce, en outre, que, dans un cas où l'on avait disposé l'appareil de façon que le marteau, après avoir quitté le montant contre lequel il était appuyé, pût y revenir sans avoir atteint l'autre montant, on obtint les mêmes résultats, c'est-à-dire des battements qui paraissaient résulter en grande partie de suspensions périodiques produites dans le son grave engendré par les frémissements, en sorte que, suivant lui, ces battements auraient une grande analogie avec ceux des moulinets-sirènes à échancrures équidistantes.

L'auteur, dans une de ses précédentes communications, avait indiqué quelques essais d'après lesquels il paraissait que, pendant la résonnance ordinaire de l'oscillateur acoustique, les chocs alternatifs du marteau sur les deux montants métalliques avaient à peu près la même intensité. Il se propose d'essayer un nouveau moyen qu'il croit devoir être plus précis que ceux précédemment employés; le moyen consisterait à fixer sur les montants deux petites limes contre lesquelles viendrait frapper le marteau; celui-ci serait alors formé de deux petits cylindres de laiton vissés dans une monture commune. L'auteur suppose que les cylindres, en frappant sur les limes, devront s'altérer de manière à diminuer de poids et à pouvoir indiquer par ce moyen si les chocs d'un sens ressemblent, sous le rapport de l'énergie ou de faculté usante, à ceux du sens contraire.

— M. Bourjot présente à la Société la table externe d'une mâchoire d'Eléphant, et trois dents molaires, dont l'une encore à l'état de germe, qui ont pu appartenir à cette même mâchoire.

Ces restes fossiles proviennent d'une fouille faite au lieu dit Mons, près Randan, arrondissement de Clermont (Puy-de-Dôme.)

D'après la forme en lozange des lames de cément et d'émail des molaires, ces restes ont dû appartenir à cette variété (sinon espèce) d'Eléphant, intermédiaire, quant à ce caractère, à l'Eléphant d'Afrique chez lequel les lozanges sont très largement dessinés, et à l'Eléphant de l'Inde qui avait les lames dentaires étroites et parallèles. Mais une considération qui ressort de la note d'envoi, c'est que ces restes ont été charriés par un grand courant d'eau, qui ne serait autre que l'Allier, actuellement réduit à de très faibles proportions; que les détritus volcaniques entraînés de la contrée supérieure, c'est-à-dire du plateau plus élevé de l'Auvergne, ont une puissance de 100 à 150 m. au-dessus de la rivière d'Allier, et que ces détritus ont été amenés de la contrée volcanique des Monts Dore par la vallée de Nécher le grand courant de l'Allier d'alors les entraînant avec force, car, à Randan et aux environs dans toute la Limagne, le sol cesse d'être volcanique. M. Bourjot, en examinant ces débris et principalement l'état intègre de la pointe de l'apophyse coronoïde de la mâchoire, et des molaires, cherche à expliquer comment les restes d'animaux peuvent avoir été entraînés des lieux de leurs habitations à des distances énormes à l'état de cadavres, par de grands cours d'eau. Il s'appuie des recherches faites par M. Devergie jeune, dans la vue d'éclairer ce qui se passe pour le corps des noyés de l'espèce humaine, et de remonter à l'époque de l'immersion par l'état du cadavre; ces recherches et d'autres observations montrent qu'il faut un temps très long pour que le cadavre, après avoir plongé, puis être remonté à la surface par le ballonnement causé par la putréfaction, et être devenu un corps flottable, soit disloqué par macération. S'il reste sous l'eau et sous une pression assez forte, il passe alors à l'état de gras de cadavre ou d'adipocire, la peau et les muscles éprouvant une véritable saponification, et la peau s'incrustant de sels qui lui donnent une grande résistance.

— Revenant sur une communication faite il y a deux ans à la Société, sur les moyens que possède l'œil humain dans la contraction de ses muscles droits et obliques pour augmenter son diamètre antéro-postérieur, en même temps que la convexité de la cornée, et ainsi voir de plus près, avec un certain effort, M. Bourjot cite les expériences tout-à-fait concluantes pour son opinion, de ténotomie occulaire, dans lesquelles MM. Philipps et Baudens

ont vu qu'en coupant le muscle droit interne et le grand oblique, et en enlevant ainsi les moyens de pression, on ôtait à l'œil sa convexité antérieure, et que des sujets myopes sont devenus incontinent presbytes ou au moins à vue à distance ordinaire.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 7 *octobre* 1840.

(L'Académie n'a point tenu séance en septembre.)

PHYSIQUE : *Télégraphes électriques.* — M. Quetelet entretient l'Académie des expériences que M. Wheatstone vient de faire à l'observatoire royal de Bruxelles, au moyen des nouveaux télégraphes électriques de son invention. Ces appareils, beaucoup plus simples que ceux que M. Wheatstone avait imaginés d'abord, transmettent les signaux avec la rapidité de la pensée, puisque, dans l'espace d'une seconde, ils pourraient faire six à sept fois le tour du globe. D'une autre part, leur volume est si peu considérable, que l'appareil qui donne les signaux, celui qui les reçoit, et la pile galvanique qui fournit la force motrice, peuvent être renfermés sans peine dans une caisse de moins d'un demi-mètre cube ; et leur prix ne s'élève pas au-delà de 25 livres sterling (1). Deux cadrans circulaires, placés aux deux stations extrêmes, et mis en rapport au moyen de deux fils conducteurs isolés que l'on enferme, pour les grandes distances, dans de petits tubes de fer, portent les diverses lettres de l'alphabet. En amenant successivement les lettres devant un indicateur, au moyen du cadran d'où partent les signaux, on fait que ces mêmes lettres se reproduisent instantanément devant un indicateur semblable sur le cadran où les signaux sont reçus. Trentes lettres au moins peuvent être transmises par minute ; de manière que l'on fait immédiatement la lecture des mots.

Lorsque les signaux vont être transmis, on a soin, pour appeler, dans la station opposée, l'attention des personnes qui doivent faire les lectures, de faire sonner un timbre ou *alarme*. M. Wheatstone a trouvé un moyen très ingénieux pour faire sonner à volonté même la cloche la plus forte. Si le fil conducteur vient à se rompre, il fait reconnaître, par un appareil très simple, l'endroit où la rupture a eu lieu, lors même que le fil se trouverait caché sous le sol. Une longue expérience lui a fourni toutes les ressources nécessaires pour parer aux inconvénients qui peuvent résulter de l'établissement de ces télégraphes, lesquels, du reste, fonctionnent déjà en Angleterre depuis plusieurs années, sur des étendues plus ou moins longues des chemins de fer.

M. Quetelet regrette de ne pouvoir entrer dans le détail de la construction la plus intime de ces instruments, pour ne pas nuire à l'auteur dans la propriété de son invention ; du reste, M. Wheatstone a bien voulu promettre de donner lui-même sous peu les renseignements les plus circonstanciés à cet égard.

M. Quetelet ajoute que l'auteur a trouvé le moyen de transmettre les signaux entre l'Angleterre et la Belgique, malgré l'obstacle de la mer. Son voyage se rattachait en partie à cette importante opération, qui mettrait l'Angleterre en rapport immédiat avec tout le continent.

Sous le point de vue scientifique, les résultats qu'on peut recueillir des télégraphes électriques de M. Wheatstone sont immenses. Ainsi, pour les localités par où passera la ligne télégraphique, la détermination des longitudes, l'une des opérations les plus délicates de l'astronomie pratique, n'offrira plus la moindre difficulté. D'une autre part, d'après une disposition particulière, une pendule peut donner l'heure à toute une maison, à toute une ville, même à tout un pays : les pendules auxiliaires qui marquent les heures, les minutes, les secondes aux mêmes instants que la pendule régulatrice, ne se composent que d'un simple cadran ; aussi M. Wheatstone les nomme *squelettes de pendules*, et il estime leur prix à une ou deux livres sterling. L'auteur compte aussi employer ses procédés pour mesurer, avec une précision qu'il croit pouvoir porter à un centième de seconde, la vitesse des projectiles.

—M. Crahay montre à l'Académie une médaille qu'il a produite par l'action de l'électricité, et au moyen des procédés de M. Jacobi. L'appareil extrêmement simple qu'il a employé à cet effet est celui du physicien russe, modifié par M. Melsen de Maestricht.

MÉTÉOROLOGIE : *Étoiles filantes. Aurores boréales.* — M. Quetelet lit une note contenant les résumés des observations qui ont été faites en Belgique, en Angleterre, en Italie et en Amérique à l'époque du 9-10 août dernier.

Quoique l'état du ciel ait été peu favorable à l'apparition des étoiles filantes du 10 août, et que la lumière de la lune ait entravé les observations, cependant il a été possible, encore cette fois, de constater l'existence du phénomène, en attendant qu'on puisse expliquer les causes qui le ramènent. En Belgique et en Angleterre, le ciel a été couvert pendant presque toute l'étendue de la nuit ; on a pu voir néanmoins, à travers de rares éclaircies, des étoiles filantes d'un brillant éclat ; les observations d'Italie et d'Amérique ont été plus satisfaisantes. Du reste, il paraît que c'est pendant la nuit du 9 au 10 que le phénomène a été surtout remarquable ; mais l'on doit moins s'étonner de ce changement de jour, si l'on considère que l'année actuelle est bissextile.

« Je n'ai eu, dit M. Quetelet, connaissance du phénomène dont je vais rendre compte à l'Académie que par quatre lettres qui me sont parvenues de points très différents, et qui s'accordent à donner des renseignements en général très semblables ; elles ont été écrites par sir John Herschel, par M. l'astronome Colla, par M. le professeur Duprez de Gand, et par M. Herrick de New-Haven, qui a contribué puissamment à faire avancer l'étude de ce genre de phénomènes par les nombreuses observations qu'il a faites en Amérique (1). L'une de ces lettres a été publiée ; c'est celle de M. Colla de Parme (voy. *L'Institut*, n° 352, p. 328). Il ne paraît pas, du reste, que l'on ait fait d'autres observations que celles que je viens de mentionner ; je les crois donc, sous tous les rapports, dignes de fixer l'attention.

« Je citerai d'abord l'extrait suivant de la lettre de sir John Herschel, parcequ'elle énonce un fait capital qui, s'il se confirmait par les observations ultérieures, ferait rentrer entièrement les étoiles filantes dans l'ordre des corps planétaires.

Collingwood, Kent, 28 août 1840.

« .... Les étoiles filantes du 10 août n'ont pas été visibles *ici*, à cause des nuages qui ont couvert le ciel pendant toute la nuit, mais elles ont été nombreuses le 9. Dans l'espace d'une heure, j'en ai compté 26 considérables (de $12^h\ 25'$ à $14^h\ 20'$). Sur ce nombre, 24 rayonnaient (*radiated*), très exactement, de γ de Persée. L'une marchait directement vers ce point, et elle *passa au dessus*. Une seule suivit une route totalement différente. Je remarquai que trois ou quatre se succédaient avec rapidité, et laissaient alors un intervalle considérable de temps après elles. Je vous rappellerai aussi que, le 10 août de l'année dernière, l'étoile β de la Giraffe était le point rayonnant (*radiant*), d'où émanaient, à peu près exactement, le plus grand nombre des météores que j'observai pendant cette nuit. Or ces deux étoiles, γ de Persée et β de la Giraffe ne sont pas distantes sur la carte céleste de plus de 5 à 6 degrés, ce qui me semble être une preuve décisive en faveur de la nature *cosmique* et *planétaire* du phénomène. »

M. Herrick s'accorde pleinement avec sir John Herschel sur l'existence d'un point du ciel d'où les météores semblaient diverger. Sa lettre renferme des renseignements importants sur l'intéressante question qui fixe en ce moment l'attention de tous ceux qui s'occupent des sciences physiques.

(1) Un appareil complet sera bientôt placé sur le chemin de fer de Liége, pour donner les signaux à la montée près de Liége.

(1) A Bruxelles, on n'a observé que pendant le commencement de la nuit du 9 au 10, c'est-à-dire du dimanche au lundi ; il avait été convenu avec M. le professeur Schumacher de faire, dans la soirée du lundi, des observations suivies, pour déterminer les longitudes de Bruxelles et d'Altona par les étoiles filantes ; la crainte de fatiguer le peu d'observateurs qui pouvaient prendre part à ces observations n'a pas permis de veiller pendant toute la nuit du 9 au 10.

New-Haven, 23 août 1840.

« La nuit du 9 était remarquablement claire, mais la lune, cinq jours avant d'être pleine, entrava considérablement les observations. Les observateurs étaient placés au sommet d'un bâtiment d'où la vue dominait sans obstacle tout l'horizon. Jusqu'à 2 heures après minuit, il y avait *trois* observateurs; plus tard, il y en avait *quatre*. Entre 10 heures du soir et 2 heures du matin, les trois observateurs ont vu *trois cent neuf* étoiles filantes, savoir :

De 10 à 11 heures . . .	40
11 à 12 — . . .	53
12 à 1 — . . .	71
1 à 2 — . . .	145

« Un grand nombre, et probablement la moitié de la totalité des météores, étaient invisibles à cause de la lumière de la lune. Cet astre se coucha vers 2 heures; entre cette époque et 3 ½ heures du matin, instant où la lumière du jour commençait à croître rapidement, *quatre* observateurs ont vu *cinq cent neuf* étoiles filantes, savoir :

De 2 à 3 heures . . .	332
3 à 3 ½ — . . .	177

« Sans la lune, et en supposant un nombre d'observateurs plus grand, il est très probable qu'au moins 1500 météores différents auraient été vus pendant cette nuit.

« Bon nombre des étoiles filantes observées étaient de magnifiques globes de feu, dont quelques uns égalaient Jupiter en éclat, et dont la plupart étaient tout aussi brillants que des étoiles de première grandeur. A peine quelques-unes étaient visibles pendant plus d'une demi-seconde de leur course. Leur point de divergence apparente était, comme d'ordinaire, dans la région entre Cassiopée et Persée, près de la *poignée de l'épée* du dernier. Le *maximum* doit avoir eu lieu vers 3 heures du matin, époque à laquelle les météores allaient à peu près du nord au sud. Aussitôt que la lune fut couchée, nous remarquâmes une faible lumière qui s'étendait le long de l'horizon nord, et vers 3 heures la *lumière zodiacale*, bien connue, était très visible au nord-est, et s'élevait de 20° et plus; sa partie la plus claire était vers les étoiles de Castor et Pollux; et la base se confondait avec la lumière de l'horizon, dont il a été parlé. Je suis arrivé à conclure que la lumière zodiacale est visible dans ces régions toutes les nuits (ou à peu près), pendant les mois d'été, et vers le nord; pendant cet été, en effet, j'ai vu itérativement ce que je dois considérer comme étant ce phénomène.

« La nuit du 10 août fut également claire; nous ne fîmes point d'observations pendant toute sa durée; mais nous nous contentâmes de constater que les météores étaient à peu près moitié aussi nombreux que la nuit précédente. Le 6 août, le ciel était couvert dans la soirée; le 7 et le 8 il était généralement clair, mais les observations ne furent pas suivies; les 11, 12 et 13, couvert. Les observations confirment pleinement vos vues au sujet de la périodicité des météores du mois d'août.

« J'ai lu attentivement votre catalogue; je vous demanderai de dire quelques mots sur différents points dont vous avez traité. Pour ce qui concerne le nombre moyen des étoiles filantes visibles par heure, que vous supposez que je fais trop grand, je suis en effet disposé à croire aujourd'hui que je l'ai pris trop élevé, mais pas d'autant trop élevé que vous le faites trop faible (1). Vous remarquerez que je suppose la lune absente, et le nombre des observateurs assez grand pour voir tous les météores qui se présentent. Quatre observateurs ne peuvent, me semble-t-il, explorer plus des trois quarts du ciel. J'ai fait des observations nombreuses, seul et avec d'autres personnes, le soir et le matin, et dans différentes saisons, et je ne saurais croire que le nombre moyen ne soit pas plus élevé que celui qui est généralement admis par les savants européens. Il paraît du reste tout-à-fait improbable que les météores soient plus abondants dans ce pays qu'en Europe (1).

« L'averse d'étoiles filantes qui fut observée en avril 1803, dans différentes parties des Etats-Unis, arriva dans la matinée du 20, et non du 22, comme on lit dans la plupart des ouvrages imprimés en Europe; j'ai réuni sur ce phénomène tous les récits originaux que j'ai pu trouver, et je les ai publiés avec les observations faites ici le 20 avril 1839, dans l'*American Journal* de M. Silliman, vol. 36, n° 2, juillet 1839. Quoique nous ayons vu à cette époque plus de météores que n'en vit M. Benzenberg en avril 1838, cependant je ne puis considérer leur nombre comme extraordinaire. Nous n'avons pas eu d'observations satisfaisantes au mois d'avril de cette année. Vous placez l'averse d'avril 1095, avec tous les écrivains, au 25 de ce mois; c'est une erreur : il faut lire la nuit du *quatre*, ou plutôt la matinée du *cinq*; il paraît que l'erreur a été faite d'abord par Wilken.

« Quant aux météores du 7 décembre 1838, j'ai donné, dans l'*American Journal*, vol. 36, n° 2, des récits sur cette averse, qui a été vue dans des lieux très éloignés les uns des autres, comme l'Angleterre et la Chine, par des personnes qui ignoraient complètement que l'on attendît un tel phénomène. Les 6 et 7 décembre 1839, le ciel était couvert.....

« Je prends un grand intérêt aux aurores boréales, et, depuis plus de trois ans, je tiens un registre de toutes celles qui ont paru dans ce lieu, comme aussi de toutes les nuits où l'on n'en a pas vu. Je suis étonné que, dans votre appendice, vous ayez recueilli si peu de cas d'aurores boréales depuis 1800. Je suis disposé à croire qu'on les voit plus fréquemment dans ces régions qu'en Europe. Depuis plus de trois ans, j'ai annoté, je le présume, plus de cinquante nuits pendant lesquelles le phénomène a été visible ici. Par la suite, quand je serai moins occupé, je vous en donnerai un catalogue. L'aurore boréale du 3 septembre 1839, que vous avez vue sur la route de Gênes, a été magnifique dans ces contrées, et j'en ai publié un écrit dans l'*American Journal*, vol. 38, n° 2, avril 1840. Je trouve généralement qu'une aurore boréale est toujours vue ici, si elle a pu être aperçue en Europe; je ne puis pas encore dire qu'il y ait un rapport entre ce phénomène et celui des étoiles filantes; il est remarquable cependant que les aurores boréales se reproduisent si souvent vers le 13 novembre.....

« Je suis très disposé à croire qu'il existe quelque lieu où, vers le milieu de juin, doit se présenter une *saison météorique*, mais je suis trop occupé maintenant pour pouvoir vous en donner la preuve. »

Nous ne rapporterons pas ici la lettre de M. Colla, puisqu'elle a été déjà publiée dans notre journal.

Quant aux observations faites à Gand, M. Duprez les avait commencées dès le 1er août, afin de pouvoir mieux juger par comparaison de ce que les nuits du 9 ou du 10 offriraient d'extraordinaire. D'après ces observations, M. Duprez n'a compté moyennement que 6,3 étoiles filantes par heure, tandis que, dans la nuit du 9 au 10, se trouvant *seul*, comme les nuits précédentes, il en a compté jusqu'à 21,6 par heure, distribuées de la manière suivante :

5	de	9^h 30^m	à	10^h
11	de	10	à	11
13	de	11	à	12
19	de	12	à	1^h du matin.
49	de	1	à	2

On voit que le nombre le plus grand d'étoiles filantes s'est produit un peu avant le jour, comme dans les autres localités désignées. La clarté de la lune devait du reste nuire considérablement aux observations de la première partie de la nuit. La plupart des météores marchaient du nord-est au sud-ouest; mais M. Duprez ne parle pas de la divergence des trajectoires à partir d'un point principal; M. Colla n'a pas parlé non plus de cette circonstance.

Dans ce qui se rapporte aux observations de la soirée du 8 août, M. Duprez mentionne un fait qui mérite de trouver place ici.

(1) M. Herrick pense qu'un nombre suffisant d'observateurs pour explorer tout le ciel peuvent compter 25 étoiles filantes par heure, dans la 1re partie de la nuit, et jusqu'à 50 dans la seconde. Je n'estime ce nombre qu'à *seize*. Sir John Herschel le regarde comme suffisant; et l'illustre Olbers, contrairement à l'opinion de M. Herrick, le regardait comme trop élevé, et pensait qu'il fallait le réduire aux deux tiers. A.-Q.

(1) Je serais cependant disposé à croire que cette différence existe. A.-Q.

« Ayant examiné la partie nord du ciel, dit-il, vers 9h 40m, j'aperçus en cette région un jet de lumière d'une couleur rosée, dans laquelle on distinguait aussi une teinte verdâtre. Cette lumière traversait le Cocher et la partie du ciel occupée par la Giraffe et le Renne. Elle paraissait se diriger vers un point situé entre Céphée et l'étoile polaire. Je ne saurais dire à quelle époque ce phénomène avait commencé, ni ce qui se passait à l'horizon, à cause des objets qui me le cachaient de ce côté; mais, à 9h 45m, la lumière, en s'affaiblissant, parut se contracter vers le nord-nord-est pour disparaître peu à peu. »

— M. Quetelet communique ensuite les tableaux des observations météorologiques horaires qui ont été faites les 21 et 22 septembre dernier à Bruxelles, Louvain, Alost, Gand, Maestricht, Utrecht, Groningue, Paris, Genève et Parme. Cette même époque a été signalée par l'apparition d'une aurore boréale.

Voici ce qu'écrit à ce dernier sujet M. A. Colla, de Parme :

« Déjà depuis plusieurs jours, avant le 21, le plus grand trouble régnait dans l'atmosphère, qui présentait de violents orages accompagnés de pluies abondantes et de considérables abaissements de température. Le 21 fut d'abord calme et très serein; mais, vers les 9 heures, le vent ayant changé, le ciel se couvrit en différentes parties de nuages d'apparence orageuse; il se forma un mouvement très prononcé du couchant au levant, qui disparut après le coucher du soleil. Pendant ce jour du 21, jusque vers 9 heures du matin, la hauteur barométrique réduite à zéro était en pouces de Paris 28p 0,9 (0m,760). Le thermomètre de Réaumur exposé au nord marquait + 13°,0; l'hygromètre à cheveu 94°, et l'anémoscope un vent d'est. A six heures après midi, l'observation des mêmes instruments donna pour résultats 28p 1,0 (0m,76022); + 14°,8; 84° et un vent de sud-est. Ce fut environ à une heure après midi que notre aiguille de déclinaison magnétique, qui est très sensible, commença à manifester des mouvements irréguliers; et ces mouvements, ensuite, augmentèrent de telle manière qu'ils me portèrent à soupçonner qu'il se préparait une aurore boréale pour la soirée; elle se manifesta effectivement vers 8h précises et dura jusqu'à 8h ¾. Ce phénomène ne fut pas des plus apparents; il ne se composait que d'une lueur blanchâtre, traversée horizontalement de traînées d'une espèce de nuage de couleur pourpre, et de quelques colonnes de lumière dorée qui convergeaient vers un point situé au-dessous de l'horizon, dans la direction du méridien géographique. La masse lumineuse de l'aurore boréale, dans son *maximum* d'intensité, eut lieu entre 8h 20m et 8h 25m; elle occupait en largeur l'arc horizontal compris entre les étoiles des parties antérieures de la grande Ourse jusque vers la brillante du Cœur de Charles; et les colonnes verticales avec leurs jets les plus élevés, enveloppaient les étoiles de la queue du Dragon, de manière à présenter une amplitude de plus de 40 degrés, et une élévation de plus de 30. Pendant cet intervalle de plus grand éclat, je vis par deux fois une colonne qui passait par les trois étoiles γ, δ et ε de la grande Ourse, manifester à son intérieur un mouvement des plus déclarés et projeter parallèlement à sa direction des jets de lumière, nuancés d'une couleur irisée et de l'intensité de ceux qui se présentent dans les halos solaires.

« L'aiguille magnétique, pendant le phénomène qui vient d'être décrit, fut dans un mouvement continuel et si fort qu'il était très difficile d'en estimer les excursions; néanmoins plus d'une fois j'ai vu son extrémité boréale déviée de plus d'un quart de degré de sa position moyenne. Cet affolement dura encore, mais avec moins d'intensité, pendant la nuit, et l'aiguille ne se remit entièrement dans sa position ordinaire que dans la soirée du jour suivant (1).

« Vers la fin de l'aurore boréale, les électromètres atmosphériques, bien que l'air fût très humide, donnèrent des indices très sensibles d'électricité, dont la nature n'a pas été déterminée faute d'assistants (2). Avant et pendant l'aurore boréale, de même que pendant le cours de la nuit, se montraient beaucoup d'étoiles filantes : plusieurs avaient l'éclat de Jupiter et de Vénus, et des traînées lumineuses plus ou moins persistantes. La majeure partie se dirigeaient du nord-est vers le sud-est. Ce fait vient encore à l'appui de ce que j'ai communiqué au congrès scientifique de Turin, c'est-à-dire que non seulement de grandes apparitions d'étoiles filantes ont lieu pendant certaines aurores boréales périodiques, mais pour ainsi dire pendant toutes les aurores boréales indistinctement (1). A l'égard des hypothèses de quelques physiciens qui croient que les commotions atmosphériques extraordinaires sont pour ainsi dire toujours précédées, accompagnées ou suivies d'apparitions d'aurores boréales, ou d'autres apparences lumineuses dans les hautes régions de l'atmosphère, l'aurore boréale de la soirée du 21 de ce mois est une observation de plus à ajouter en faveur de cette conjecture aux *huit* cas qui se sont présentés depuis 1837..... »

(La fin de la séance à un autre numéro.)

(1) Dans la soirée du 25 se manifesta encore une légère perturbation magnétique. C.

(2) Les aurores boréales observées à Parme, depuis 1836, pendant lesquelles les électromètres atmosphériques ont donné des indices d'électricité, sont celles qui se manifestèrent le 18 février, le 18 octobre et le 12 novembre 1837, celle du 7 mai 1839, et celle qui forme l'objet de la note actuelle. C.

(1) M. Quetelet rappelle qu'il a déjà fait cette remarque en 1837, au sujet d'une lettre de M. De La Rive de Genève.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION A. — SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES. (4e séance.) (Suite).

Il est donné lecture d'une note concernant la température de la terre dans les mines profondes des environs de Manchester, par M. E. Hodgkinson.

M. Hodgkinson ayant, il y a déjà quelques années, reçu de M. Philipps quatre thermomètres appartenant à l'Association Britannique, a pu, avec la permission des propriétaires des mines ci-dessous citées, entreprendre quelques expériences sur la température des roches dans les mines. Ces mines sont celle du sel gemme (de 112 yards de profondeur) de la compagnie des salines de Marston, près Northwich, Cheshire, la houillère de Haydock (de 201 yards de profondeur), près Warington, et celle de Broad-Oak (profonde de 320 yards), près Oldham.

Dans la dernière de ces mines, on a placé un thermomètre dans une cavité de 3 pieds de profondeur, creusé dans la roche et close à l'ouverture. Ce thermomètre, examiné chaque semaine pendant un an par M. Swain, a marqué des températures qui ont varié de 57° à 58°,5 F., le minimum ayant eu lieu depuis le commencement de février jusqu'au 15 mai, et le maximum en septembre, octobre et jusqu'au 15 décembre. Cette expérience a été faite en 1837 et 1838, mais la mine de Broad-Oak ayant été creusée plus profondément depuis cette époque, on y a enfoncé de même un thermomètre à 3 pieds dans la roche comme précédemment. Ce thermomètre a été placé à 408 yards de profondeur, et a indiqué une température de 61°, qui est à peu près restée constante pendant 12 mois.

M. Fitz-Gerald, ayant depuis peu creusé un puits profond dans une mine de houille à Pendleton, à deux milles de Manchester, M. Hodgkinson a pensé qu'il se présentait là une occasion favorable de recueillir de nouveaux éléments au sujet de la température souterraine, et, avec la permission du propriétaire, M. Ray, ingénieur, il a entrepris d'abord en fonçant le puits, puis dans les ouvrages, une suite d'expériences dont les résultats sont consignés plus bas. A 418 yards de la surface, la température, dans un trou de 3 à 4 pieds de profondeur, percé dans le roc sec, a été de 66°. A 450 yards de profondeur, elle était de 67°, et à 480 yards, de 69°. Dans les ouvrages à 461 et 471 yards elle s'est trouvée dans les deux cas de 65°. La moyenne température de l'air, à Manchester, est, suivant les expériences du docteur Dalton, de 48° F.; et, comme les puits en question sont à peu de distance de la ville, la tempé-

rature moyenne de la terre à la surface de chacun d'eux peut être considérée comme égale à 48°. Dans cette supposition, la distance foncée, pour chaque degré de Farenheit, serait ainsi qu'il suit :

A l'ouverture du puits dans la roche.		32 yards.
Mine de Haydock.		20
Mine de Broad-Oak. . . .	33,7 / 31,4	32,5 = moyenne.
Puits de la mine de Pendleton.	23,2 / 23,7 / 22,8	23,2 = moyenne.
La même (dans les ouvrages).	27,1 / 27,7	27,4 = moyenne.

La moyenne des résultats est de 27 yards pour un degré de température du thermomètre de Farenheit.

— M. Forbes fait remarquer que les résultats de M. Hodgkinson donnent un rapport d'accroissement de la température plus grand près de la surface, mais décroissant, ce qui ne s'accorde point avec les autres observations ; mais il pense que cette différence pourrait bien résulter de la cause signalée dans le rapport de M. Fox. (Voir un précédent numéro de *L'Institut*.)

M. Hodgkinson a commencé à calculer ses profondeurs, non pas de la surface, mais à partir d'un plan de température invariable qui, dans ces latitudes, est à peu près à 60 pieds. Il trace une figure au moyen de laquelle on se rend aisément compte de cet accroissement d'abord rapide, mais qui diminue ensuite. Il cite à cette occasion la terre gelée de la Sibérie, qui a été creusée à 382 pieds sans être traversée et sans trouver le 32° F. de la température, quoique la température de la surface ne fût pas au-dessous de 18° F. Dans ce cas, la vitesse de l'accroissement est très rapide.

— M. Forbes lit ensuite un mémoire contenant les resultats de ses recherches sur la température et le pouvoir conducteur des différentes couches.

Dans ce travail, l'auteur fait connaître les résultats des observations faites à Edimbourg, pendant l'année 1839, sur des thermomètres enfoncés à des profondeurs de 3, 6, 12 et 24 pieds français, dans des roches de trapp, un sable coulant et un grès. Après être entré dans les mêmes explications qu'en 1837 et 1838, il fait voir les courbes qui résultent de ces trois années d'observations, insiste sur leur merveilleux accord, et présente, sous forme de tableaux, les résultats que voici :

Valeurs de A, une des constantes de la formule donnée dans le rapport de l'an dernier :

	Trapp.	Sable.	Grès.
pour 1837	1,164	1,176	1,076
1838	1,173	1,217	1,114
1839	1,086	1,182	1,049

Valeurs de B, autre constante de la formule :

pour 1837	0,0545	0,0440	0,0316
1838	0,0641	0,0517	0,0345
1839	0,0516	0,0498	0,0305

Variation réduite à 0,01° centigrade :

pour 1837	58,1 pieds.	72,2 pieds.	27,3 pieds.
1838	49,3	61,8	91,
1839	59,2	63,5	100,

Vitesse de propagation pour un pied de profondeur :

En 1837	7,5 jours.	7,1 jours.	4,9 jours.
1838	6,8	6,8	3,6
1839	7,8	7,2	4,6

— Sir David Brewster lit un mémoire sur les phénomènes et la cause des *muscæ volitantes*.

Ce mémoire, accompagné d'un grand nombre de dessins, renferme une foule d'expériences délicates, dont il serait difficile de présenter un résumé, mais qui ont conduit l'auteur aux conclusions suivantes :

1° Chez les individus de tous les âges et possédant d'excellents organes de la vue, il existe des filaments ou tubes transparents dans l'humeur vitrée et à différentes distances de la rétine ;

2° Ces filaments flottent dans l'humeur vitrée et se meuvent en même temps que la tête exécute des mouvements ;

3° Ces filaments s'aperçoivent au moyen de leurs ombres sur la rétine, et sont plus distinctement visibles dans la lumière divergente, leurs ombres étant limitées par des franges produites par diffraction ou inflexion ;

4° Les véritables *muscæ* ou mouches sont des nœuds sur ces filaments, et proviennent des mouvements subits et rapides de la tête, qui font doubler sur eux-mêmes les longs filaments et y produisent ces nœuds ;

5° En faisant des expériences avec la tête dans toutes les positions, et en déterminant les limites des mouvements des mouches, en mesurant leur grandeur apparente et en produisant de doubles images au moyen de deux centres de lumière divergente, on peut déterminer leur véritable place dans l'humeur vitrée, et s'assurer de ce fait important, que l'humeur vitrée dans l'œil humain vivant est renfermée dans des cellules de grandeurs limitées, qui s'opposent à ce que les corps quelconques qu'elles renferment passent dans toute autre cellule adjacente.

M. Brewster termine par les observations suivantes :

« Je me suis beaucoup étendu sur le sujet des *muscæ volitantes*, non-seulement parcequ'il est entièrement neuf, mais en outre à cause de son utilité pratique. M. Mackensie nous a appris qu'il y a peu de symptômes plus alarmants pour les personnes d'une constitution ou d'un tempérament nerveux que les *muscæ volitantes*, et qu'elles font croire souvent à une perte de la vue, par suite de cataracte ou d'amaurose. Les détails que je viens de présenter démontrent que ces *muscæ* n'ont aucun rapport avec l'une ou l'autre de ces affections et sont complètement innocentes. Ce précieux résultat a été déduit d'une propriété très délicate de la lumière divergente, qui n'a bien été developpée que de nos jours, et qui ne paraissait avoir aucun caractère d'utilité. C'est une des preuves nombreuses qu'accumulent les progrès des sciences que les vérités les plus abstraites, et en apparence les plus transcendantes de la physique, ajoutent tôt ou tard leur tribut aux besoins de l'humanité et soulagent ses souffrances. La science n'a pas rempli une de ses moindres fonctions lorsqu'elle nous met à même d'écarter ces anxiétés et ces craintes, qui sont le fruit nécessaire de l'ignorance et de l'erreur. »

— Le docteur Reade répète une expérience avec un instrument qu'il appelle *iriscope*, et qui consiste en une plaque de verre noir poli qu'on frotte sur une portion avec une solution de savon de Castille. Aussitôt que cette plaque est sèche, on polit le savon avec un gant, jusqu'à ce que la surface du verre frotté de savon soit en apparence aussi nette que l'autre. Alors on fait arriver l'haleine sur cette plaque au moyen d'un tube d'un demi-pouce de diamètre intérieur, et aussitôt on voit apparaître sur les endroits qui ont reçu du savon, et où l'haleine condensée s'est fixée, des anneaux colorés du plus vif éclat, et ressemblant à ceux produits par M. Nobili, tandis que sur l'autre portion la vapeur aqueuse du poumon présente sa couleur grisâtre ordinaire.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

SOMMAIRE du N° 370.

Le Directeur Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée, 25

2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 371.
4 Février 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 1 février 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Zoologie : *Poissons électriques.* — M. Duméril lit, au nom de MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Serres et Milne Edwards, un rapport sur un mémoire présenté par M. Valenciennes, relatif à l'organe électrique du Malaptérure.

Le fait le plus important qui résulte de ces recherches, c'est la véritable structure de l'organe électrique, qui est composé d'un beaucoup plus grand nombre de feuillets aponévrotiques superposés, que ne l'avaient indiqués et figurés les zootomistes. Cette structure, quoique bien différente sous le rapport des formes et de la division des lames aponévrotiques et celluleuses de celle qui a été reconnue dans les Torpilles, indique cependant une sorte d'analogie qu'il était intéressant de constater, car elle pourra peut-être expliquer un jour l'action de cette sorte de pile voltaïque, formée par des lames ou cloisons membraneuses renfermant des cellules remplies d'une matière muqueuse, et autour desquelles se subdivisent à l'infini les ramifications nombreuses du nerf latéral, qui chez les autres Poissons provient, comme on le sait, du pneumo-gastrique, dont les branches se joignent et se lient à tous les filets nerveux sortant des intervalles que laissent entre elles les conjugaisons de chacune des vertèbres.

Conformément aux conclusions du rapporteur, l'Académie donne son approbation au travail de M. Valenciennes.

Paléontologie : *Dugongs.* — M. de Blainville lit, au nom d'une commission composée de MM. Alexandre Brongniart, Cordier et lui, un rapport favorable sur un mémoire présenté par M. Jules de Christol, et dont nous avons donné l'analyse lors de sa présentation. Ce mémoire est intitulé : *Recherches sur divers ossements fossiles attribués par Cuvier à deux Phoques, au Lamantin et à deux espèces d'Hippopotames, et rapportés au Metaxytherium, nouveau genre de Cétacés de la famille des Dugongs.*

M. de Blainville commence par faire quelques remarques générales qui sont à peu près la seule chose que nous extrairons de son rapport.

« Un des naturalistes les plus célèbres de la fin du dernier siècle et du commencement de celui-ci, Blumembach, dans l'introduction à son Archéologie de la Terre, a parfaitement senti que la géologie paléontologique offre quelque ressemblance avec l'histoire de la plupart des peuples, c'est-à-dire qu'elle doit avoir traversé les époques mythologique et héroïque avant de devenir réellement historique. La paléontologie est, sans nul doute, entrée dans cette dernière phase depuis près de cent ans. Toutefois il ne faut pas se dissimuler que, même dans ces derniers temps, les travaux paléontologiques ont été trop souvent exécutés sous l'influence d'une sorte de fantasmagorie spécieuse, au milieu de laquelle il était assez difficile d'apercevoir la vérité, tant les procédés de démonstrations paraissaient exacts et presque mathématiques. On ne doit donc pas être étonné de trouver encore un certain nombre de géologues qui, guidés par des sentiments respectables d'estime et de confiance pour les observateurs, plutôt que par un examen approfondi et autoptique des observations, acceptent et propagent, en tout ou en partie, des déductions évidemment fausses, qui découlent cependant et nécessairement de prémisses obtenues par ce mode de procéder. Ainsi, par exemple, pendant longtemps il était difficile de ne pas croire que dans notre Europe il se trouvait à l'état fossile des animaux qui n'existent actuellement que dans l'Amérique méridionale; et cependant, tous les faits, à mesure qu'ils ont pu être mieux examinés, sont venus successivement contredire cette opinion, et les découvertes récentes faites par MM. Clausen et Lind, dans les cavernes du Brésil, viennent aussi confirmer, pour les ossements fossiles des deux continents, l'observation de Buffon sur les espèces vivantes qui ne se trouvent jamais les mêmes dans l'un et dans l'autre, les parties les plus septentrionales exceptées.

« Toutefois, ajoute le rapporteur, au milieu de cet entraînement fâcheux, quelques bons esprits, restés libres de convictions sentimentales ou intéressées, malheureusement trop communes pour les véritables progrès des sciences, ont commencé à réviser les bases sur lesquelles reposent un assez grand nombre d'assertions paléontologiques. Acceptant moins que jamais qu'une seule partie du squelette, même choisie, puisse servir à le reconstruire tout entier, que le système dentaire soit en concordance nécessaire avec le système digital ou avec quelque autre partie du squelette; qu'une seule dent puisse suffire pour établir le genre; que la grandeur seule puisse caractériser les espèces, on a fait entrer dans les éléments différentiels l'âge, le sexe et les conditions favorables ou défavorables d'existence, et par conséquent de développement. Dès lors il a été facile de reconnaître que les limites de variation des différentes pièces du squelette sont bien plus étendues qu'on ne l'avait supposé d'abord. En effet, c'est ce que confirment tous les jours, et de plus en plus, nos collections ostéologiques à mesure qu'elles s'étendent et surtout qu'elles se complètent d'une manière plus convenable. Il en est résulté que les assertions paléontologiques ont dû être de moins en moins tranchées, à mesure qu'elles ont été plus exactes et reposant sur une investigation plus rationnelle. En faisant entrer ensuite les conditions tirées de l'histoire naturelle des animaux vivants, on a pu voir que certaines, pour ne pas dire toutes, quand on a égard à l'harmonie de la création, peuvent être influencées en plus ou en moins par suite du développement matériel et intellectuel de l'homme, au point que quelques-unes ont pu disparaître, de temps historique, et presque sous nos yeux, de certaines contrées, et même de la surface de la terre, comme cela a eu lieu pour le Dronte ou le Dodo dans les classes des Oiseaux. »

M. Jules de Christol s'est montré peut-être un des premiers paléontologistes qui aient fait des études dans cette direction. C'est ainsi qu'il a montré, il y a déjà plusieurs années, que les os fossiles sur lesquels G. Cuvier avait établi son Hippopotame moyen ne provenaient pas d'un hippopotame, mais bien d'un animal du genre Lamantin ou des Dugongs, qui vivent, il est vrai, également dans l'eau, qui sont également herbivores, mais qui n'appartiennent pas à la même famille naturelle. Le nouveau mémoire de M. de Christol

est, pour ainsi dire, une continuation de celui dont on vient de parler, et porte encore sur la rectification d'une erreur échappée à G. Cuvier, au sujet d'ossements attribués par lui à une espèce de Phoques, animaux marins carnassiers, et que M. de Christol pense être aussi d'un Dugong. Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons dit à ce sujet. Nous placerons seulement ici les remarques suivantes par lesquelles M. de Blainville termine son rapport :

« Des recherches de M. de Christol ressort en outre ce fait, que dans des temps plus ou moins reculés de l'époque où nous vivons, tous les golfes de notre Europe où aboutissent de grands fleuves nourrissaient une espèce plus ou moins distincte de cette famille (des Dugongs), comme il s'en trouve encore une aujourd'hui dans les pays où la civilisation n'a pas porté l'espèce humaine en masse, nécessairement destructive de l'harmonie de la création, par exemple, dans l'archipel indien, dans la mer Rouge, où se trouve le Dugong, et dans le golfe du Kamtschatka où vit exclusivement le Lamantin de Stelles. — Ainsi dans la vaste embouchure du Rhône, dans le golfe de Lyon, existait l'espèce rétablie par M. de Christol, peut-être la même que celle qui vivait dans l'océan d'Homère ou dans le golfe du Nil. Car les ossements trouvés par M. Lefèvre, de l'autre côté du Caire, dans un calcaire crétacé, viennent probablement d'une espèce de Lamantin plutôt que d'un Phoque. Dans le golfe du Pô s'en trouvait aussi une, celle dont les ossements ont été découverts dans les collines sub-apennines des environs de Montiglio dans le Montferrat, et dont M. Bruno a fait un genre sous le nom de *Cheirotherium*. — Le golfe de Gascogne, à l'embouchure élargie de la Garonne, en possédait aussi une espèce, peut-être la même que celle des environs d'Angers ou du golfe de l'Ouest, comme il en existe une vivante aujourd'hui à l'embouchure des grands fleuves de l'Afrique septentrionale, et une autre presque en face dans le golfe de l'Amazone dans la Sud-Amérique. — Le golfe du Rhin nourrissait le *Dinotherium* qui se trouvait aussi dans d'autres golfes européens ; et peut-être alors une autre espèce se trouvait-elle dans le golfe Saint-Laurent, car on ne peut pas supposer qu'elle y existe encore et qu'elle ait échappé jusqu'ici à l'observation, à moins toutefois que le Mastodonte qui fait évidemment le passage des Gravigrades-Terrestres ou Éléphants aux Gravigrades Aquatiques ou Lamantins ne soit le représentant de cette famille dans la Nord-Amérique..... »

M. de Blainville propose à l'Académie de donner son approbation aux recherches de M. de Christol, afin qu'elle lui serve d'encouragement à des travaux ultérieurs. (Adopté.)

— M. Cauchy lit un rapport sur une méthode abrégée de multiplication, présentée à l'Académie par M. Thoyer, employé à la Banque de France. Cette méthode a pour objet de donner le moyen de calculer aisément la somme des produits de deux suites de nombres, composées l'une de nombres quelconques, l'autre de nombres entiers inférieurs à 100. Cette méthode est, à ce qu'il paraît, commode et avantageuse pour la pratique, en ce sens qu'elle diminue de beaucoup la durée des calculs; mais comme elle n'est fondée sur aucun principe nouveau, elle n'offre réellement aucun intérêt sous le rapport scientifique, et parconséquent nous n'avons point à nous en occuper ici.

— L'Académie entend ensuite deux lectures, l'une de M. Baudens, docteur-médecin, sur l'amputation tibio-tarsienne; l'autre de M. Dupotet, sur la guérison d'un jeune sourd muet de naissance, qu'il annonce avoir obtenue par l'emploi du magnétisme animal. (Renvoyé à l'examen des commissions.)

Géologie : *Gisements de l'or*. — M. Élie de Beaumont met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. Amédée Burat, divers échantillons de roches provenant des mines de Taquary (Brésil), et qui contiennent de l'or dans des circonstances particulières.

L'or se trouve à l'état natif en plaques, en feuillets déliés, dans un terrain positivement stratifié. Quatre espèces de roches le contiennent ; deux seulement sont à l'état métamorphique, et présentent en outre plusieurs autres combinaisons métallifères. — La principale roche aurifère est l'iacotuiga, qui est une roche quartzeuse, compacte, rougeâtre, dont la structure est laminaire. La séparation des feuillets est marquée par le fer oligiste noirâtre, pailleteux, tel qu'il apparaît dans certaines roches volcaniques. L'or s'y rencontre en petites pépites souvent ramuleuses, surtout dans les plans où se trouve le fer oligiste. — Au dessus de l'iacotuiga se trouve un grès à grains de quartz cristallin et translucide, contenant, dans le sens des feuillets de stratification, le fer oligiste et du carbonate de manganèse. L'or natif accompagne ces deux métaux; il se trouve en géodes qui ont une apparence cristalline, en dendrites. Le métamorphisme de ces deux roches, l'apparence quelquefois cristalline de l'or feraient concorder sa présence avec les faits connus en géologie. Les deux autres roches n'ont aucune apparence métamorphique ; l'or n'y présente aucune apparence cristalline. Ainsi, dans un schiste talqueux il se trouve intercalé dans les feuillets en lames allongées, qui ont souvent plus d'un millimètre d'épaisseur, et qui, d'autres fois, sont très délicates. On a trouvé de ces lames qui avaient 25 centimètres de longueur. Dans le schiste argileux, ardoise analogue à celle d'Angers, l'or se trouve encore en lames, d'une ténuité et d'une étendue remarquables. Dans ces deux roches enfin on ne trouve plus de fer oligiste ni de carbonate de manganèse. De quelle manière l'or, qui ne peut être regardé comme contemporain de ces roches, peut-il donc y avoir été transporté ?

Photographie : *Papiers impressionnables à la lumière*. — M. Biot communique de nouveaux détails qu'il a reçus de M. Talbot relativement aux papiers impressionnables.

M. Talbot, dans une première lettre, rappelle d'abord qu'il a publié, en 1835 (*Philos. Magaz.*, vol. VII, p. 116), une expérience semblable, quant aux principes, avec les résultats récemment obtenus par M. Edm. Becquerel. Un papier imprégné de nitrate d'argent, recouvert sur la moitié de sa surface par un écran opaque, fut exposé aux rayons solaires pendant quelques heures par un temps d'hiver. En raison de ces circonstances défavorables aucun effet apparent ne fut produit, même sur la portion découverte. Alors, l'écran étant supprimé, toute la surface fut exposée simultanément à la radiation du même côté du ciel, mais sans que le soleil lui parvînt. Au bout de quelques heures, la portion qui avait reçu primitivement la radiation devint sensiblement colorée, tandis que la portion primitivement abritée avait conservé sa blancheur.

En réponse à cette lettre, M. Biot avait écrit à M. Talbot et reconnu l'identité parfaite de ce résultat avec ceux obtenus par M. Edm. Becquerel. En même temps il avait cru devoir lui faire remarquer que l'expérience avait été faite dans des circonstances très complexes, d'où il eût été difficile de conclure immédiatement les modifications de l'impressionnabilité, que M. Edm. Becquerel avait discernées et analysées dans son mémoire. Quant à la puissance de l'impressionnabilité excitée pendant un instant sans effet sensible, et ultérieurement continuée par une radiation de nature différente, M. Talbot ne l'a pas constatée sous cette forme, mais relativement aux agents chimiques, conformément à la seconde alternative exprimée dans le rapport de M. Biot. Voici ce qu'il mande dans une seconde lettre :

«.... On met une feuille de papier dans la chambre obscure; après quelques instants on la retire, on l'examine, et l'on n'y voit aucune impression, pas même un léger commencement du tableau. Cependant le tableau y existe déjà dans toute sa perfection, mais dans un état d'invisibilité complète. Par des procédés faciles que je ferai connaître, on fait paraître le tableau comme par magie.... Mais voici une autre chose remarquable. On peut garder le tableau dans l'état d'invisibilité pendant un mois, peut-être plus longtemps encore, et, au bout de ce temps, on le fait paraître avec la même facilité, et à peu près avec la même perfection que si on avait opéré au premier instant. Ce fait peut devenir d'une grande utilité pratique, car il permet à l'artiste de prendre des vues photographiques un jour, et de les compléter et fixer un autre jour. Il offre une nouvelle méthode d'écriture secrète, de grande sûreté. Si une lettre écrite ainsi invisiblement tombe dans les mains de quelque étranger, en l'ouvrant il n'y trouvera qu'une feuille de papier blanc; mais déjà, en l'ouvrant ainsi au grand jour, il l'a détruite, et l'écriture est ainsi devenue indéchiffrable à toujours..... »

M. Talbot ajoute :

«.... On peut garder le papier tout-à-fait préparé pendant trois

mois, et même plus longtemps encore, sans qu'il perde aucune portion de sa sensibilité; mais il faut que le papier soit exempt de toute matière étrangère capable d'exercer une réaction chimique perceptible. C'est ce qui a lieu dans les meilleurs papiers à écrire, mais seulement dans ceux là.... »

Dans un *P. S.* M. Talbot signale un moyen d'augmenter la sensibilité des plaques daguerriennes. Ce moyen a été indiqué, il ne dit pas par qui, mais il a été publié dans les journaux anglais. Voici en quoi il consiste : au lieu d'exposer la plaque à la vapeur d'iode, on la traite avec l'iodure de brôme; alors on obtient une couche beaucoup plus sensible que par les moyens connus.

Chimie : *Décomposition du gaz ammoniac par des charbons incandescents.* — M. Pelouze communique, au nom de M. Langlois, professeur de chimie à l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg, une note relative à l'action du gaz ammoniac sur les charbons ardents. Cette action donne lieu à la formation d'un cyanhydrate d'ammoniaque et à un dégagement d'hydrogène. La substance ainsi formée n'est pas de l'acide cyanhydrique, ainsi que le disent la plupart des ouvrages de chimie, mais bien du cyanhydrate d'ammoniaque. Elle précipite en bleu les sels de fer; la solution de potasse en dégage de l'ammoniaque; l'acide sulfurique étendu met de l'acide cyanhydrique en liberté. Elle est très volatiel, noircit au bout de quelques jours, et d'autant plus promptement que la température est plus élevée. Sa stabilité paraît plus grande que celle du cyanhydrate obtenu par les procédés ordinaires.

M. Langlois a voulu savoir si la composition de ce sel était la même que celle du cyanhydrate d'ammoniaque analysé par M. Liebig. Ses recherches l'ont conduit à admettre qu'il est composé

d'un équivalent d'acide cyanhydrique	342,389
d'un équivalent d'ammoniaque	214,478

Sa formule est donc $C^2Az^2H^2,Az^2H^6$.

Chimie : *Action de l'iode sur le chlorate de potasse.* — M. Pelouze communique en même temps, de la part de M. E. Millon, des recherches dont nous allons indiquer les résultats en quelques mots.

Il ne se passe, à froid, aucune action sensible entre le chlorate de potasse et l'iode; mais si l'on verse, sur une quantité déterminée de chlorate de potasse, trois à quatre fois son poids d'eau distillée, et qu'on élève la température jusqu'au point d'ébullition, l'iode qu'on ajoute à cette solution disparaît en quantité considérable, bien que la liqueur reste incolore. Elle reste incolore tant qu'elle ne dépasse pas très notablement, dans l'addition de l'iode, la proportion d'un équivalent par rapport à la quantité du chlorate employé. Lorsqu'on est arrivé à ce terme le liquide se colore sensiblement en jaune, puis en brun, et l'on obtient, comme résultat final, de l'iodate neutre de potasse et de chlorure d'iode, plus ou moins iodurė. Si l'on évapore jusqu'à siccité, le chlorure d'iode se dégage, et l'iodate de potasse reste pur. — En arrêtant l'action de l'iode sur le chlorate avant qu'on ait atteint la proportion d'un équivalent d'iode, on trouve que la liqueur contient déjà de l'iodate formé et de plus du chlorate d'iode qui correspond sans doute à l'acide iodique, car si l'on chauffe assez fortement il se dégage du chlore, et il reste le chlorure d'iode ICl^3 qui donne un précipité d'iode par le carbonate de potasse.

La formation du chlorure d'iode explique la réaction : l'iode sollicite le chlore du chlorate à se combiner avec lui, et à sortir ainsi du chlorate, tandis que l'affinité plus grande de l'iode pour l'oxigène et la cohésion plus considérable de l'iodate font entrer l'iode dans le chlorate à la place du chlore.

La réaction peut se représenter ainsi :



$$5ClO^5,KO + 6I = 5IO^5,KO + ICl^5$$

CORRESPONDANCE.

— M. Mandl adresse une réclamation de priorité sur M. Donné pour ce qui a été annoncé dans une précédente séance relativement à la formation de la couenne du sang. Il envoie à l'appui un mémoire inséré dans les *Archives de médecine* de novembre 1840, et intitulé : *Réflexions sur les analyses chimiques du sang.*

— M. Puvis, ingénieur des mines, adresse quelques renseignements météorologiques qui lui paraissent jeter quelque jour sur les causes des inondations du Rhône et de la Saône. Il cite ce fait, qu'à Oulins la quantité de pluie tombée dans l'espace de 68 heures a été de 14 à 15 centimètres, et qu'à Culseaux elle a été de 27 centimètres dans le même intervalle de temps.

— M. Vallée écrit pour communiquer quelques vues sur l'amélioration de la navigation du Rhône, et rectifier ce qu'en ont dit déjà plusieurs journaux français et suisses qui en ont parlé d'une manière fautive ou incomplète. Le plan de l'auteur consisterait à faire des lacs de Genève, du Bourget et d'Annecy des réservoirs destinés à grossir le Rhône pour le maintenir en bon état de navigation aux deux époques du printemps et de l'automne, de trois mois ensemble de durée moyenne, pendant lesquels, chaque année, il cesse d'être marchand. M. Vallée montre par quelques calculs qu'on atteindrait facilement ce résultat à l'aide de barrages et de quelques autres moyens qui ne reposent sur aucune considération nouvelle au point de vue scientifique.

— M. Rossignon écrit qu'en calcinant du sang de cheval dans des tubes de verre pour des essais de cyanhydrate de potasse, il a obtenu à la partie supérieure et refroidie de quelques-uns des tubes des taches brillantes d'un aspect bleuâtre et métallique; c'était du cyanure de fer avec quelques traces de sulfure. Il pense que ce phénomène pouvant se reproduire dans la calcination d'autres matières animales, il n'est pas sans utilité de le signaler, les taches dont il s'agit ayant quelque ressemblance avec les taches de nature arsénicale. Il n'est pas difficile, du reste, de les distinguer par les réactifs.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit et renvoie à l'examen de commissions deux mémoires, l'un de M. Dieffenbach, l'autre de M. Lucien Boyer, relatifs aux bons effets de la *section des muscles de l'œil dans le strabisme;* — un mémoire de M. Andraud et un autre de M. Boutigny sur les *explosions des machines à vapeur;* — des *recherches synthétiques sur les éléments des équations numériques supérieures,* par M. J. Riedl de Leuenstein; — une description d'un *nouvel anémomètre,* par M. Coulvier-Gravier (de Rheims); — une note de M. Bonnet sur la *structure de l'œil;* — enfin un mémoire de M. Jerichow sur *un thermomicrographe;* cet appareil est fondé sur une application ingénieuse du phénomène des anneaux colorés.

(Voir au Bulletin bibliographique *pour les ouvrages offerts.)*

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 23 janvier 1841.

Cryptogamie : *Sur le genre Asparagopsis, Algue nouvelle à ajouter à la tribu des Floridées.* — M. Montagne lit à ce sujet une note dont voici l'analyse.

Une des Thalassiophytes les plus élégantes de toute la famille a été découverte sur la côte d'Alexandrie et publiée par M. Delile, dans sa *Flore d'Egypte,* sous le nom de *Fucus taxiformis.* L'absence de fructification avait jusqu'ici tenu cette plante dans la catégorie de celles qui demandent un nouvel examen. M. Agardh en avait fait avec doute un *Chondria*, et Sprengel l'avait copié. MM. Webb et Berthelot ayant eu l'avantage de retrouver cette plante marine aux Canaries et de la rapporter avec des fruits, M. Montagne, qu'ils ont chargé de la publication de la Cryptogamie de leur ouvrage, a étudié ces fruits et les a trouvés identiques à ceux des genres *Dasya* et *Bonnemaisonia.* Après avoir rapporté de préférence cette belle Algue au premier de ces deux genres, d'après cette considération que, outre l'identité de fructification, ses ramules en pinceau étaient également cloisonnés, une foule de nouvelles considérations, toutes tirées de la structure des frondes et du port de cette Phycée, sont venues dissuader M. Montagne de la laisser à la place qu'il lui avait d'abord assignée, d'après les deux caractères sus-mentionnés. Il a trouvé en effet des dissemblances telles qu'il lui paraît impossible de ne pas les regarder

comme établissant une distinction générique. Ainsi une seule espèce de fructification, une souche rampante d'où s'élèvent les frondes fertiles et qui donne à cette Algue quelque analogie avec les Caulerpes, la structure des rameaux penicilliformes dont la ramification est pennée et non dichotome, et dont les endochromes sont multiples, comme dans les Polysiphonies, et non simples, tels sont les caractères qui s'opposent à ce qu'elle soit laissée parmi les *Dasya*. Elle ne peut pas davantage être réuni au *Bonnemaisonia*, dont le fruit ne saurait à la vérité la distinguer, mais dont elle s'éloigne néanmoins par son port et sa structure. D'où l'on peut conclure que, dans cette famille, la fructification n'est pas suffisante pour limiter convenablement les genres, ainsi qu'il a été dit plusieurs fois. Voici les caractères sur lesquels est fondé ce nouveau genre, auquel, à cause de son port, M. Montagne donne le nom d'Asparagopsis :

Fructus : Capsulæ sphæricæ, primò mucronulatæ, demùm muticæ, longè pedicellatæ; sporidia pyriformia fundo eorum filis articulatis affixa, includentes. *Surculus* seu caudex repens, cartilagineus, sursùm frondes erectas, teretes, filiformes, continuas ramosasque emittens. *Rami* sparsi, penicelliformes, patentes. *Ramuli* membranacei, tenuissimi, complanati, primati et bipinnati, pinnulis distinctè articulatis. *Endochromata* è striis ternis, mediâ angustiori utrinque sæpius incrassatâ, lateralibus crassioribus composita. *Color* roseo-purpureus, interdùm violaceus, cum ætate lutescens. *Substantia* caudicis et frondis primariæ cartilaginea ramulorum membranaceo-gelatinosa, tenerrima. *Locus* in systemate inter *Bonnemaisoniam* et *Dasyam*.

L'espèce unique de ce genre est décrite et figurée sous le nom de *Dasya Delilei*, dans *l'Hist. nat. des Canaries* de MM. Webb et Berthelot, *Phytogr. sect. ult.*, p. 166, tab. 8, f. 6. Elle devra prendre désormais celui d'*Asparagopsis Delilei* Montag.

Hydraulique : *Ajutages divergents de grandes dimensions. — Mouvements de l'eau dans les cônes*, etc. — M. de Caligny communique la description des expériences qu'il a faites sur le mouvement de l'eau dans des ajutages divergents de grandes dimensions.

« Venturi et Eytelwein ont fait des expériences sur le mouvement permanent de l'eau dans ce genre d'ajutages, mais ils n'en ont point fait sur une grande échelle. Or cela devient très facile pour le mouvement oscillatoire, ayant remarqué que l'on peut produire des oscillations d'une assez grande amplitude dans un tuyau conique, enfoncé au milieu d'un réservoir, en *soulevant* ce tuyau, sans que cela cause de trop grandes irrégularités à l'extérieur. Lorsque l'angle du cône n'est pas trop ouvert, les durées des oscillations, dans son intérieur, diffèrent peu de ce qu'elles seraient si elles n'étaient pas légèrement troublées, comme elles le sont réellement, par les mouvements extérieurs. On s'en assure en observant les durées des oscillations quand on change le tuyau de bout; car si, par exemple, on met en haut le plus grand diamètre, on trouve, par le calcul, que les durées doivent être plus longues que dans l'autre cas; et si le rapport entre les durées de l'un et l'autre cas, diffère peu de ce que la théorie indique, il paraît que les mouvements extérieurs ne doivent pas exercer d'influence trop sensible sur les durées des oscillations à l'intérieur du tuyau. Cependant, lorsque l'on fait l'expérience dans un réservoir d'une petite largeur, tel qu'un tonneau, il ne faut pas oublier qu'il n'y a point de vagues un peu élevées dans ce cas, mais des oscillations de la surface, analogues à celle d'une clé de poêle, qui aurait en outre un mouvement de rotation beaucoup plus lent, dans un plan normal à celui du mouvement de ces oscillations. Il faut évidemment alors disposer le tuyau conique dans une position convenablement intermédiaire. On peut remarquer en passant qu'il est très difficile, par la raison précédente, de faire des expériences sur les vagues dans un cabinet de physique.

« Dans un tuyau de 1m,16 de long, de 0m,135 de diamètre supérieur, et de 0m,25 de diamètre inférieur, les durées des oscillations diffèrent peu des durées calculées, et il en est de même pour les augmentations calculées quand on met le tuyau dans l'autre sens. On ne donne pas ici de détails numériques précis, parceque ce n'est pas de cela qu'il s'agit en ce moment, comme on va voir, et que l'on espère d'ailleurs avoir occasion de multiplier ces expériences. Or, quand on réduit le diamètre supérieur de 0m,135 à 0m,095, les durées des oscillations ne diminuent pas autant, par suite de la diminution de ce diamètre, que le calcul l'indique. Dans ce cas, *le tuyau ne coule donc pas plein*, c'est-à-dire que le mouvement latéral ne se propage pas jusqu'aux parois, et que les choses se passent, sauf le frottement, pour ainsi dire, comme si ces parois étaient moins ouvertes par le bas. Voilà donc un moyen de déterminer, par l'observation des durées des oscillations, l'angle pour lequel les ajutages divergents coulent pleins, et il ne paraît pas que cet angle diffère beaucoup de celui que Venturi a déterminé pour le mouvement uniforme. Cependant il faut bien remarquer qu'on a, dans le genre de mouvement oscillatoire dont il s'agit, l'avantage de pouvoir prolonger l'évasement inférieur *bien au-delà des limites pour lesquelles le tuyau cesserait de couler plein* s'il débouchait dans l'air comme celui de Venturi, et c'est pour cela sans doute que l'angle de Venturi paraît un peu trop faible. La loi romaine qui ne permettait de mettre des ajutages divergents qu'au-delà d'une certaine longueur de tuyau aurait peut-être été encore plus sévère si le législateur avait connu ces lois du mouvement dans les ajutages divergents *prolongés à une certaine profondeur sous l'eau*.

« On peut remarquer en passant qu'un cône qui s'émerge, en partie, périodiquement au moyen d'une force qui le tire de bas en haut, son grand diamètre étant à la partie inférieure, n'est pas aussi délicat à manœuvrer avec régularité qu'on pourrait le croire; il est même assez facile de saisir, avec un peu d'adresse, le genre de mouvement nécessaire, pour en faire une espèce de machine à élever de l'eau, en réunissant les conditions dont on a parlé dans une autre communication, sur laquelle il n'est pas besoin de revenir en ce moment. Seulement il n'est peut-être pas inutile d'ajouter qu'avec les cônes précédents, la main sentait bien distinctement que l'effort de la puissance devait s'exercer pendant le *soulèvement*, et non pendant l'*abaissement*, comme cela aurait eu lieu dans une canne hydraulique.

« Les expériences précédentes ont eu principalement pour objet l'étude d'une machine motrice à flotteur oscillant, communiquée à la Société le 26 janvier 1839, et depuis exécutée. En la présentant à l'Académie des sciences, le 12 août 1839, on fit observer que ce genre d'appareils serait plus avantageux si l'on pouvait produire des oscillations dans un simple tube *sans coude*, pourvu qu'il ne fût pas indispensable de l'enfoncer à une profondeur excessive, dans le but d'éviter les pertes de force vive à l'extrémité inférieure, en diminuant les vitesses périodiques au moyen de l'inertie, d'après un théorème de Daniel Bernouilli. Il est clair d'ailleurs que si les niveaux avec lesquels un appareil est en rapport varient, cet appareil quelconque est bien plus facile à régler s'il est vertical, puisqu'il ne s'agit que de le soulever ou de le baisser *tout d'une pièce* en l'établissant sur bateaux dont la hauteur est facile à régler, ce qui évite en outre la dépense des fondations. Or, dans cette question, tout dépend de la théorie des ajutages divergents.

« Déjà, il y aura bientôt deux ans, ajoute M. Caligny, j'avais communiqué des expériences, d'où il résultait que la présence d'un évasement au pied d'un tube vertical, enfoncé dans un réservoir, augmentait la profondeur obtenue par la surface supérieure de la colonne pendant l'oscillation descendante, beaucoup plus que ne le ferait un prolongement bien plus grand de la partie cylindrique, et réduirait à peu de chose la perte de force vive provenant de la vitesse qui reste à l'eau quand elle sort du système. L'objet de ma communication, dans cette séance, est donc de donner un moyen pratique assez commode pour déterminer l'angle qu'il est utile de donner à la partie conique. D'ailleurs, ces expériences ne sont pas sans application à la théorie des mouvements intérieurs des masses liquides, dont il a été parlé dans de précédentes communications, les quantités de travail moteur et résistant, et par conséquent les pressions se trouvant modifiées par la manière dont se fait l'*évasement* du pied de la colonne. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 7 *octobre* 1840. — (Suite. Voir le numéro précédent.)

ANATOMIE : *Membranes séreuses.* — M. H. Lambotte communique un mémoire sur l'organisation des membranes séreuses, faisant suite à un travail précédemment couronné par l'Académie.

« En 1836, dit l'auteur, quelques observations que j'avais entreprises sur les Batraciens à l'état de têtard avaient attiré mon attention sur les membranes séreuses de ces animaux. J'arrivais à deux résultats qui ne sont pas sans intérêt pour la physiologie, et qui semblent, au premier abord, en opposition avec quelques idées reçues. Le premier de ces résultats est relatif à la structure intime de ces membranes; le second au développement de leur forme. Je disais que dans les têtards des Grenouilles le péritoine est très riche en vaisseaux sanguins. A l'époque où je lui présentai mon mémoire, l'Académie ne parut pas convaincue de l'exactitude de cette assertion; mais les injections de ces vaisseaux que j'ai opérées ne peuvent laisser aucun doute à cet égard. Maintenant, au lieu de considérer le péritoine comme *très riche* en vaisseaux sanguins, je suis convaincu qu'il est formé *exclusivement* par les derniers épanouissements de ces vaisseaux.

« Quant à ce qui concerne le développement de la forme des séreuses, j'avais fait connaître que le péritoine et le péricarde ne forment d'abord qu'une seule membrane, dont la cavité communique avec la cavité branchiale. Je déduisais comme corollaire de ce fait que la membrane péritonéale a une fonction respiratoire. On concevra, par ce que j'ai observé depuis sur les séreuses, que ce fait est une conséquence de l'organisation de ces membranes.

« La plupart des anatomistes qui ont étudié l'organisation des séreuses ont observé que ces membranes renferment un grand nombre de capillaires; mais il existe, malgré cela, beaucoup de vague sur la nature et le nombre de ces vaisseaux. Cependant un fait sur lequel on semble être d'accord, c'est que les séreuses sont dépourvues de vaisseaux sanguins.

« Fohmann a démontré que les vaisseaux blancs, qu'elles renferment en si grand nombre, sont les radicules des lymphatiques, puisque, en effet, ces petits capillaires se réunissent et se continuent en troncs noduleux ou valvuleux de ce système. Il admettait, quoiqu'il n'ait pas donné de preuve irrécusable de cette assertion, que ces capillaires constituent à eux seuls tout le tissu de la membrane. Mascagny et Bichat professaient la même opinion. Béclard éludait la question, en employant la vague expression de vaisseaux *blancs* ou *séreux*, pour les désigner. Quant aux autres anatomistes, ils ont tous, à ma connaissance, adopté l'une ou l'autre de ces opinions.

« *Capillaires des séreuses.* — J'ai étudié avec beaucoup de soin l'organisation des membranes séreuses, et je suis parvenu à déterminer d'une manière complète la nature des vaisseaux capillaires qu'elles présentent. Il résulte de mes observations qu'une séreuse est un lacis de petits canaux qui plus grands, qui plus ténus, s'anastomosent de mille manières, se courbent dans tous les sens; tantôt serrés les uns contre les autres, ils décrivent des replis onduleux dont les courbes s'entremêlent régulièrement; tantôt laissant des interstices entre eux, ils ne forment qu'une espèce de filet à mailles, souvent régulières comme celles du tulle, plus souvent irrégulières et formant une sorte de dentelle. Ce tissu s'épaissit, dans certaines parties, par la superposition de plusieurs couches de mailles, dont les fils se feutrent en quelque sorte, et s'anastomosent dans la largeur et l'épaisseur de la membrane.

« La disposition de ces canaux varie beaucoup avec les parties où on les observe, et diffère aussi selon les animaux. C'est ainsi que dans la partie du péritoine qui revêt la surface du foie, ces vaisseaux forment des courbes ondulées; dans l'épiploon, un réseau, souvent fort régulier, et dont les mailles sont le plus ordinairement vides dans les petits Mammifères. Enfin dans le péricarde, le mésentère, les plèvres, la disposition est beaucoup plus irrégulière.

Des figures jointes au mémoire donnent des exemples de ces formes variées dans le Chien, le Rat, etc.

« *Nature de ces capillaires.* — Tous les capillaires que j'ai observés dans les membranes séreuses, continue M. Lambotte, appartiennent à un seul système de canalicules; ils sont tous anastomosés entre eux, et communiquent dans tous les sens les uns avec les autres. Mais, en cherchant à découvrir à quel système, du lymphatique ou du sanguin, ils appartiennent, on s'expose aux plus grandes inconséquences. Si l'on étudie séparément leurs rapports avec l'un ou l'autre de ces systèmes de vaisseaux, on arriverait indubitablement à les ranger dans l'une ou l'autre division exclusivement; car ces capillaires, ainsi que je l'ai toujours vu, sont, d'un côté, les dernières ramifications des artères; de l'autre, ils se continuent en veines et en lymphatiques. Ainsi, ce réseau de capillaires appartient à la fois aux trois divisions artérielle, veineuse et lymphatique. J'ai répété un si grand nombre de fois l'injection de ces vaisseaux, en arrivant toujours au même résultat, qu'il ne peut rester aucune incertitude sur l'exactitude de cette opinion, que je présente avec la plus entière confiance. Je déduis donc de ce fait que *le système lymphatique communique directement avec les vaisseaux artériels, comme le système veineux, et sans l'intermédiaire de ce dernier système.* D'ailleurs ce fait, que j'énonce ici par anticipation, se représente partout où l'on rencontre des lymphatiques, comme j'aurai occasion de le dire dans un travail qui fera suite à celui-ci. Quant à la communication directe des artères et des veines, encore révoquée en doute par quelques anatomistes, elle recevrait une nouvelle confirmation par ce que j'énonce plus haut, et je m'y arrêterais davantage si un fait rigoureusement constaté avait besoin de commentaire.

« *Nombre des capillaires.*—Pour mettre tout-à-fait hors de doute le fait précédemment énoncé, que les séreuses sont formées complètement par les derniers épanouissements des vaisseaux sanguins, je vais donner les évaluations numériques que m'ont fournies mes observations. Arrêtons-nous un instant à fixer le nombre des canalicules qui se trouvent dans un espace déterminé de membrane séreuse. Si partout les membranes séreuses étaient formées de plusieurs couches superposées de canalicules, il est bien clair qu'on ne pourrait évaluer le nombre de ces derniers; mais, dans beaucoup de ces membranes, on trouve des portions, souvent fort étendues, qui ne présentent qu'une seule couche de vaisseaux; souvent aussi ces vaisseaux laissent entre eux des pertuis, bien reconnaissables déjà à l'œil nu. Dans ces parties on peut évaluer, sans beaucoup de peine, le nombre des capillaires. Lorsque les vaisseaux laissent entre eux des intervalles assez grands pour être visibles à l'œil nu ou aidé d'une lentille peu puissante, on est aisément convaincu que les séreuses ne sont formées que par les canalicules dont j'ai parlé; c'est ce qu'on peut bien voir dans l'épiploon du Rat, par exemple. Mais, le plus souvent, ces interstices sont si petits, qu'il n'est plus possible de s'assurer *à priori* que rien n'est renfermé entre les mailles laissées par les vaisseaux. Alors cependant on peut encore se convaincre que, si réellement il existe dans le tissu séreux autre chose que les canalicules, au moins cette autre chose, cette substance, ne forme qu'une si minime partie de la membrane, qu'elle ne peut exercer d'influence sur les propriétés de ce tissu. C'est ainsi que, sur un morceau de péricarde de Chien que j'avais injecté, j'ai fait l'observation suivante, qui donnera une idée de l'inconcevable multitude des canalicules que renferme une séreuse. Sur un espace carré de $\frac{1}{30}$ de millimètre de côté, par conséquent sur $\frac{1}{900}$ de millimètre carré de surface, je compte 47 canaux injectés complétement; ce qui donne un total de 42300 petits pour le nombre de ceux qui se trouvent sur un millimètre carré, et de 423 millions sur un décimètre carré. Dans cette portion les canalicules ne formaient qu'un plan; et si l'on fait attention que, dans la majeure partie de la membrane, il y a souvent plusieurs épaisseurs de canalicules, on verra que le chiffre que je viens de donner, quoique très élevé, est encore bien au-dessous de celui que l'on doit prendre pour moyenne. On conçoit que le nombre des canalicules est subordonné à l'étendue des mailles qui se trouvent sur un espace déterminé. Sur ce $\frac{1}{900}$ de millimètre carré, les capillaires formaient 21 mailles; ce qui donne 18900 pour le nombre de celles que l'on compterait sur un millimètre carré, et près de 190 millions sur un décimètre carré. Mais lorsqu'il y a plusieurs couches de vaisseaux, on ne peut plus apercevoir de mail-

les ; tout le tissu parait comme un feutre très serré de canaux tortueux. J'ai cherché quel pouvait être le rapport outre la surface occupée par les capillaires et celle où je n'en voyais pas. Pour cela j'ai choisi une partie où ces petits canaux n'étaient pas fort serrés ; de cette manière j'ai pu avoir une évaluation qui peut servir de point de comparaison. Sur une surface de 0,0056 de millimètre carré, les vaisseaux occupaient 0,0047 et les mailles 0,0009. Par conséquent le rapport est sensiblement $\frac{5}{6}$ de canalicules et $\frac{1}{6}$ de mailles. Les plus petites de ces mailles ont environ 0,00001 de millimètre carré de surface, les grandes n'atteignent pas 0,00004. Mais, dans d'autres parties de sereuse, j'ai vu que les canalicules conservent le même calibre, tandis que les mailles deviennent beaucoup plus petites. J'ai souvent mesuré de ces mailles qui n'ont pas le quart de l'étendue des précédentes; et parconséquent les vaisseaux occupent alors plus des $\frac{11}{12}$ de la membrane. Ainsi, en supposant même que les intervalles qui séparent les canalicules soient occupés par une substance non vasculaire, il est bien évident que cette subsance se trouve en bien petite quantité, et ne peut exercer d'influence sensible sur les phénomènes que présentent les membranes séreuses. Du reste, je pense qu'il sera impossible de s'assurer rigoureusement que rien n'occupe ces pertuis; car, comme les membranes séreuses sont toujours lubréfiées par un liquide onctueux, celui-ci ne peut pas s'enlever hors des mailles tant que la membrane est humide, et il y forme une mince pellicule par suite du desséchement; et puis quel moyen de reconnaître qu'une pellicule mince n'est pas tendue dans un pertuis d'une petitesse aussi excessive?

« *Calibre des capillaires.* — Le calibre des canalicules qui constituent, par leur réunion, les membranes séreuses, est variable; car on trouve tous les intermédiaires sensibles entre les troncs sanguins ou lymphatiques et les capillaires les plus ténus. Cependant la membrane séreuse elle-même peut être considérée comme formée principalement par des canalicules d'une grosseur déterminée, laquelle ne présente guère de variations. Il y a deux sortes de ces canalicules : les uns, plus forts, ont un diamètre d'environ 0,007 à 0,008 de millimètre; ils forment des mailles dont les ouvertures sont divisées par d'autres petits canaux plus déliés, et qui n'offrent guère que 0,001 de millimètre de calibre. Les premiers sont irréguliers dans leur forme; ils n'offrent pas celle d'un cylindre contourné, mais ils sont comme variqueux, et présentent des rétrécissements souvent très considérables, qui réduisent leur diamètre à celui des plus petits canalicules, Les petits canalicules, au contraire, sont bien plus réguliers, et se séparent presque tous, à angle droit, des premiers. La ténuité des plus petits capillaires ne permet évidemment pas l'admission des globules sanguins dans leur cavité; et les nombreux rétrécissements des autres doivent également empêcher la circulation de ces petits grumeaux dans leurs sinueuses ramifications, quoique cependant ils doivent livrer passage à un petit nombre d'entre eux. Des capillaires plus gros (d'environ $\frac{1}{56}$ de millimètre) sont aussi répandus en assez grand nombre dans ces membranes. Ils font directement suite aux artères, et se réunissent en veines sans intermédiaire; ils admettent les globules de sang que j'y ai vus circuler librement, chaque fois que j'ai observé une séreuse sur l'animal vivant. Quant aux canalicules les plus ténus, que je nommerais volontiers *du premier ordre*, ils sont en communication avec les capillaires noueux qui sont, en quelque sorte, *du second ordre*, et aussi avec les capillaires artériels et veineux, ou *du troisième ordre*. Les capillaires noueux, ou du second ordre, sont ceux que Fohmann injectait avec du mercure, et qui, en se réunissant, se continuent en canaux lymphatiques, et se rendent dans les glandes de ce système. J'ai vu maintefois la liaison de ces canalicules aux troncules lymphatiques, dont ils offrent déjà un peu la forme au point de contact; ces vaisseaux s'abouchent au nombre de trois, quatre et plus dans une première cavité intervalvulaire des lymphatiques; aussi ces derniers vaisseaux semblent naître brusquement dans la membrane. Ces capillaires du premier ordre ne peuvent être que ces petits cylindres tortueux, que Fontana a décrits dans presque tous les systèmes de tissu. La ténuité excessive de ces vaisseaux ne permet pas de les injecter au moyen du mercure métallique, qui, remplissant les canalicules du second ordre, dilate fortement ces derniers, et éclipse, en quelque sorte, aux yeux de l'observateur, les canalicules plus déliés, comprimés et laissés vides.

« *Graisse des séreuses.* — Je dois signaler la disposition de la substance graisseuse qui est si fréquemment répandue dans les séreuses, et qui, par son accumulation, change toujours l'aspect de ces membranes. La graisse est disposée dans les mailles, entre les vaisseaux, sous la forme de petits sphéroïdes qui prennent des formes polyédriques, lorsqu'ils sont nombreux et serrés les uns contre les autres. Chacun de ces petits nodules est emprisonné entre un nombre excessif de canalicules d'une ténuité extrême, mais qu'on réussit rarement à injecter d'une manière complète ; cependant je l'ai fait bien des fois avec beaucoup de bonheur. J'ai obtenu surtout de beaux résultats dans des individus où la graisse était rare (ce qui m'a paru être une condition de réussite), et notamment dans le Lapin, le Chat et le Surmulot. Alors on remarque que la graisse est disséminée autour des troncules vasculaires en petits groupes, simulant assez bien l'aspect d'un feuillage, qui contraste avec les divisions dendritiques des capillaires. Le nombre des vaisseaux est si grand dans ces grappes de globules graisseux, qu'elles en paraissent toutes rouges, par suite d'une injection heureuse. Je suis bien porté à croire que le hile des granules adipeux, admis par M. Raspail, n'est que le capillaire qui amène les fluides circulateurs dans les parois du globule graisseux. Je ne sais si chaque granule graisseux présente une membrane propre, une pellicule indépendante des petits capillaires ; mais cela est probable, si l'on se rappelle que le contact de l'albumine et de la graisse donne naissance à une membrane solide qui se développe entre ces deux substances ; ce contact a évidemment lieu dans les membranes séreuses.

« *Origine et terminaison des capillaires.* — Le réseau de capillaires dont j'ai parlé n'est que le dernier épanouissement des artères et les premières divisions des lymphatiques et des veines. Dans les portions de séreuse qui sont unies aux organes, c'est souvent de ces organes eux-mêmes que proviennent les artérioles qui amènent le sang dans ce réseau ; c'est ce qu'on observe sur le foie, les intestins, les parois abdominales, etc. ; mais dans les parties flottantes, ou dont les deux faces sont isolées, comme dans le mésentère, l'épiploon, ce sont les vaisseaux sanguins dirigés vers les intestins qui, sur leur trajet, fournissent des branches latérales à la membrane séreuse, ou bien des artérioles qui sont destinées spécialement à la séreuse. Les troncules veineux et lymphatiques qui proviennent du réseau suivent un trajet analogue à celui des artérioles; les lymphatiques vont se jeter dans les glandes du même nom.

« Dans les animaux très jeunes, et surtout à l'état de fœtus, on remarque, avec la plus grande facilité, que les vaisseaux capillaires laissent entre eux des mailles vides dont l'étendue diminue avec l'âge, par suite du développement de plusieurs couches nouvelles de vaisseaux, ou, en d'autres termes, par suite de l'accroissement en épaisseur de la membrane. Ce fait s'observe principalement dans tous les animaux où la graisse est rare ou nulle dans le tissu séreux, notamment chez les Vertébrés d'ordre inférieur. On peut s'en assurer sur les têtards de Grenouilles, où les interstices sont nombreux et d'autant plus larges que l'animal est plus jeune. C'est de cette circonstance et de l'origine des artérioles qui, en s'épanouissant, constituent les membranes séreuses, que dérive la communication de la cavité péritonéale avec celle du péricarde et avec l'extérieur dans ces animaux, à une époque très rapprochée de leur naissance. »

M. Lambotte termine ainsi :

« Les observations que je viens de rapporter ont été faites avec soin; elles sont le résultat de quatre années de recherches assidues. Je crois donc pouvoir avancer avec certitude que *les membranes séreuses ne sont formées que d'un lacis inextricable de vaisseaux capillaires qui sont directement en communication avec les artères, les veines et les lymphatiques.* »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 30 *juillet* 1840.

Physique : *Electricité.* — L'Académie entend la lecture d'un mémoire sur la disposition et l'emploi de quelques instruments propres à mesurer la force des courants électriques, et sur leurs éléments nécessaires, par M. Poggendorff.

Après une introduction dans laquelle il fait sentir l'utilité ainsi que la nécessité d'évaluations quantitatives pour établir à l'avenir la science des courants électriques et en particulier de ceux galvaniques, l'auteur passe en revue les méthodes qui ont été employées jusqu'à présent sous ce rapport pour se procurer des données numériques. Il fait observer d'abord que, pour mesurer la force d'un courant électrique, il se présente trois moyens principaux différents : l'action thermique, celle chimique et celle dynamique ou magnétique, mais qu'il n'y a que la dernière qui possède ce degré de sûreté et de généralité qu'on recherche aujourd'hui. Après avoir établi cette assertion, l'auteur passe à l'exposition des méthodes de la 3ᵉ espèce qu'il partage en deux classes, suivant que l'action dynamique d'un courant peut se mesuror sur lui-même ou sur un 2ᵉ courant, ou bien sur une aiguille magnétique.

Les méthodes de la 1ʳᵉ classe, qui sont susceptibles de presque autant de modifications que celles de la 2ᵉ, n'ont été employées jusqu'à présent que par Ampère, et après avoir été perfectionnées par M. W. Weber (dans un travail encore inédit). Dans certaines recherches elles sont indispensables ; dans d'autres, très nombreuses, elles n'ont aucun avantage sur celles dans lesquelles on s'aide d'une aiguille magnétique, elles leur sont même fort inférieures à cause de la faiblesse de l'action réciproque d'un second courant ou d'une portion de courant.

C'est peut-être là la cause principale pour laquelle les méthodes de la seconde classe, qui indiquent la force du courant électrique d'après ses effets sur une aiguille magnétique, ont été si généralement mises en usage. Ces méthodes se présentent sous sept formes différentes. 1. Rappel de l'aiguille magnétique déviée par le courant à sa situation naturelle, au moyen de la balance de torsion, employée par M. Ohm. 2. Même opération avec le magnétomètre bifilaire, mais non encore employée. 3. Oscillations de l'aiguille magnétique à angle droit avec la direction du courant, appliquées par M. Fechner. 4. Équilibre des poids à l'action du courant sur un barreau magnétique suspendu à plomb devant lui, proposée par M. Becquerel, et perfectionnée, puis mise en usage par MM. Lenz et Jacobi. 5. Mesure de l'impulsion simple de l'action instantanée du courant, appliquée par M. Lenz. 6. Mesure de la déviation pour une direction déterminée du courant, au moyen du magnétomètre unifilaire ou bifilaire, de la boussole des tangentes ou de tout autre instrument semblable, mise en usage par MM. Gauss, Nervander, Pouillet, Jacobi, Lenz et autres. 7. Mesure de l'angle dont il faut changer la direction du courant pour maintenir l'aiguille aimantée dans une situation constante vis-à-vis de lui ; employée par M. Pouillet.

L'auteur discute les avantages et les inconvénients que présentent ces 7 méthodes, et conclut enfin que, pour tous les physiciens qui n'ont pas de vastes observatoires à leur disposition, la dernière est celle qui lui paraît la plus convenable, mais toutefois que l'instrument construit et employé par M. Pouillet pour cet objet, ou la boussole des sinus, exige quelques changements pour lui donner toute l'exactitude et toute la commodité que comporte sa nature.

L'auteur énumère entre autres les avantages suivants qu'il a reconnus à la boussole des sinus. 1. L'idée sur laquelle elle repose ne nécessite aucune hypothèse, car l'angle, quelle quo soit sa grandeur, peut être établi de la manière la plus exacte par les moyens de la mécanique pratique. 2. Les tours du fil n'exigent plus la condition d'un parallélisme parfait entre eux, ou bien d'être placés d'une certaine manière. 3. L'aiguille magnétique n'a pas besoin d'être tenue parallèlement à ces tours ni d'être suspendue concentriquement avec la division de la circonférence ; elle n'exige d'autres conditions que la constance dans sa position relativement à ces tours et à son excentricité, conditions très faciles à remplir. 4. La torsion du fil est éliminée. 5. Elle est propre à mesurer des courants faibles ou forts ou d'une intensité quelconque, et même, sous de faibles dimensions, donne déjà un très haut degré de précision.

M. Pouillet, soit qu'il n'ait pas aperçu l'inutilité du mouvement concentrique, soit qu'il ait craint de trop fortes oscillations en la suspendant à un fil, a fait tourner sa boussole sur un pivot. Mais son instrument a perdu ainsi beaucoup de son mérite et de son utilité. On pare à cet inconvénient, lorsqu'on a suspendu la boussole à un fil, en adoptant au-dessous un second fil portant à son extrémité un poids sphérique qui oscille dans un tube de verre placé verticalement sous le centre de suspension du système, et qui est uni à la partie mobile de l'instrument. Au moyen de cette disposition, on combine les avantages d'une cage avec ceux d'un fil, puisqu'à un haut degré de mobilité dans le mouvement gyratoire on unit de faibles déviations, ou plutôt qu'à des ébranlements donnés de l'instrument répondent des mouvements courts et vifs de l'aiguille. Ceux-ci ne peuvent donc augmenter la torsion du fil, puisque celle-ci se trouve presque éliminée par le mouvement simultané du poids statique que porte l'aiguille.

M. Poggendorff met sous les yeux de l'Académie une boussole des sinus fort élégante et très exacte, construite par M. Kleiner, et qui, pourvue de ce perfectionnement, présente avec un cercle de 3 $\frac{1}{3}$ pouces de diamètre, une lecture qu'on peut pousser jusqu'à deux minutes, et, dans des circonstances favorables, jusqu'à une minute de la quantité que le cercle indique au moyen d'un nonius. Quoique dans cet instrument on ait suspendu, au lieu d'une aiguille double (disposition qui a le désavantage de rendre les données de l'instrument dépendantes du magnétisme de l'aiguille), un barreau aimanté cylindrique et simple de 34 lignes de longueur sur une ligne d'épaisseur, on observe encore, à cause de l'action assez énergique du courant sur le barreau, une sensibilité remarquable. Cette circonstance, combinée avec celle que les sinus qui servent ici de mesure à la force ne croissent que jusqu'à une limite qui est promptement atteinte, semble limiter l'usage de l'instrument, et c'est sans doute pour cela que M. Pouillet ne la présente que pour la mesure des courants de peu d'intensité. Mais il existe un moyen simple et sûr d'augmenter presque à un degré voulu l'étendue de l'échelle de l'instrument, savoir, l'emploi d'un second fil qui coure parallèlement à l'autre, ou plutôt qui le suit dans tous ses tours. Si on partage le courant, après avoir rallongé le fil d'une certaine longueur avec un fil auxiliaire, entre les deux fils, de manière qu'il marche d'abord dans une même direction, et ensuite dans une direction contraire, on obtient ainsi une somme et une différence, et l'action dont le rapport ne dépend que de celui de la longueur (ou de la résistance) du fil, mais non pas de l'intensité de ce courant, si bien que quand ce rapport a été fixé expérimentalement pour une certaine intensité, tant qu'on ne change pas les fils, il reste le même pour toutes les autres intensités.

Veut-on maintenant comparer des courants dont les rapports d'intensité surpassent l'étendue de l'échelle de l'instrument, on n'a plus qu'à mesurer le plus fort courant par la différence, et le plus faible par la somme des effets conjoints, et à multiplier ce rapport par celui entre cette somme et cette différence. Et comme on peut modifier presque à volonté le rapport de résistance des fils conjoints, on est ainsi en état de comparer entre eux des courants dont les rapports d'intensité sont quelconques. Si on suppose, par exemple, qu'on puisse mesurer avec le fil simple des courants dont la force soit entre eux comme 100 est à 1, et que le rapport entre la somme et la différence des effets conjoints soit aussi comme 100 : 1, alors on pourra comparer des courants dont le rapport d'intensité sera entre eux comme 10000 est à 1.

Ce moyen de faire agir sur l'aiguille un rapport qui marche en sens contraire dans deux fils de force inégale est donc très applicable lorsque le courant, avant son partage, possède une intensité telle qu'il dépasse l'échelle de l'instrument. Il est très précieux parcequ'on peut avec lui diminuer sur le barreau magnétique l'effet du courant, sans l'affaiblir dans son intensité. Son emploi exige cependant quelques précautions. Lorsque les courants doubles, par exemple, marchent en sens inverse, et que les tours du fil

sont parallèles entre eux, il arrive que ces derniers prennent alternativement un équilibre stable et un instable. Si ce sont les tours voisins du barreau qui affectent l'équilibre instable, alors il n'y a plus de mesure possible. Il faut donc prendre des dispositions pour que cela n'arrive qu'aux tours qui sont les plus éloignés, et on y parvient toujours par une combinaison convenable des fils. Il vaut encore mieux ne pas faire courir les deux fils parallèlement l'un à l'autre, parceque, dans ce cas, on voit disparaître l'alternative dont il a été question.

Au reste, quand une résistance assez considérable ne saurait nuire aux recherches dont on s'occupe, on comprend aisément qu'on peut jusqu'au degré nécessaire affaiblir un courant trop fort par interpolation (1). On obtient aussi un affaiblissement lorsque le barreau aimanté, au lieu d'être tenu parallèlement aux tours du fil, ou presque parallèlement à eux, fait avec eux un grand angle constant. En poussant ce moyen à l'extrême, on mettrait les fils transversalement, de façon qu'ils feraient un angle droit avec la direction normale du barreau. De cette manière on pourrait mesurer, au lieu de la force totale, une partie aliquote quelconque de celte même force.

L'instrument de l'auteur est du reste construit de manière que les tours, pour des longueurs et des diamètres différents des fils, se rangent avec facilité et se prêtent, quel que soit le but qu'on se propose, à toutes les recherches.

D'après les faits exposés sur la construction et l'emploi du nouvel instrument, M. Poggendorff se croit en droit de conclure qu'aucune disposition ou invention galvanométrique ne présente en soi autant d'avantages réunis, et qu'il n'en est aucune qui, dans le laboratoire limité du physicien praticien, soit plus propre à rendre d'utiles services que la boussole des sinus sous sa forme perfectionnée.

M. Poggendorff, après la lecture de son mémoire, communique verbalement les résultats de quelques mesures qu'il a entreprises, et dont les conséquences feront l'objet d'un autre mémoire qu'il lira prochainement.

(1) On peut aussi naturellement affaiblir un courant par la diminution du nombre des tours; dans ses recherches ordinaires l'auteur n'emploie généralement que quatre tours.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Etudes de micromammalogie. Revue des Musaraignes, des Rats et des Campagnols, suivie d'un index méthodique des Mammifères d'Europe, par M. Edm. de Selys-Longchamps. — 1 vol. in-8° de 165 pages, et 3 planches. Bruxelles, imprimerie de Hayez. A Paris, chez Roret.

L'auteur s'était proposé d'abord de borner ses recherches à la description des petits Mammifères de la Belgique, dont il avait déjà fait connaître une partie, il y a quelques années, dans son *Essai monographique sur les Campagnols* des environs de Liége, et de joindre à cette description le tableau des autres genres. Mais la comparaison des espèces de ce pays avec celles du reste de l'Europe, lui ayant donné l'occasion d'étudier la plupart d'entre elles, et un voyage récent l'ayant mis à même de visiter un assez grand nombre de grandes collections zoologiques en France, en Italie, en Suisse et en Allemagne, il s'est décidé à esquisser une monographie générale des petits Mammifères européens. L'auteur déclare qu'il n'a pas visité l'Angleterre et l'Allemagne centrale, mais il a tâché d'y suppléer par quelques correspondances. La péninsule ibérique et la Turquie d'Europe ne lui ont fourni malheureusement aucun renseignement précis. Il a puisé, pour la Russie, dans les ouvrages de Pallas. Sous le nom de *micromammalogie*, l'auteur comprend l'étude des Cheiroptères, des Insectivores et des Rongeurs, en un mot des trois ordres qui renferment les plus petites espèces de la classe des Mammifères, et dont aucune ne dépasse la taille moyenne. Les anciens naturalistes ne s'attachaient guères à connaître que les grands quadrupèdes. A l'époque des premières éditions de Buffon et de Linné, il n'y a pas un siècle, on ne connaissait en Europe que vingt espèces des trois ordres dans lesquels M. de Selys-Longchamps en compte plus de cent aujourd'hui. Il y a beaucoup de Faunes locales, aujourd'hui publiées, mais il n'existe encore aucun ouvrage qui embrasse tous les Mammifères de l'Europe. C'est ce qui a engagé l'auteur de notre opuscule à publier l'index que l'on trouve à la fin du volume. On n'y verra peut-être pas sans surprise que les Mammifères indigènes de l'Europe ne comprennent pas plus de cent quatre-vingts espèces, dont plus de cent de très petite taille, ainsi que nous l'avons dit. Les trois monographies détaillées qui précèdent l'index sont celles des genres les moins connus et les plus nombreux en espèces. Il est une quatrième famille, celle des Chauves-Souris, dont il eût été intéressant de donner en détails toutes les espèces d'Europe; mais M. de Sélys-Longchamp n'a pu, malgré tous ses efforts, se procurer toutes les espèces décrites, ce qui lui avait paru indispensable pour ne travailler qu'avec certitude. On doit le louer de sa réserve, et y puiser plus de confiance pour l'exactitude de ses descriptions. Avant de terminer ce court sommaire, disons quelques mots des collections étrangères dans lesquelles M. de Sélys-Longchamp a trouvé le plus de matériaux pour ses recherches. C'est un renseignement qui pourra servir à d'autres naturalistes. Il cite d'abord en Italie le Musée du prince de Musignano et de Canino à Rome, qui est très riche en petits Mammifères d'Europe et de l'Amérique-Septentrionale; le Musée de l'Université à Pise, où se trouve presque toute la Faune d'Italie, il est sous la direction de M. Paulo Savi; la collection de M. Balsamo Crivelli, à Milan; en Suisse, le Musée de Genève; la collection de M. Mayor de Genève, qui s'occupe de former une Faune de la vallée du Rhône; en Allemagne, le Musée de Francfort-sur-le-Mein, le plus riche en petits Mammifères, qu'on doit aux voyages de M. Ruppell en Afrique et aux efforts qu'a faits M. Cretschmar pour se procurer les espèces de Sibérie.

Cours de chimie théorique et pratique, par R. Kœppelin, 2° édition, in-12, de 522 pages, et 5 planches; 1841, imprimerie de Ch.-M. Hoffmann, à Colmar. — Chez Z. Kœppelin, éditeur à Colmar; et, à Paris, à la librairie de L. Hachette, 12, rue Pierre-Sarrasin, ou chez J. Delalain, rue des Mathurins-St-Jacques, n° 5. (Prix, 8 fr. 50 c.)

L'auteur s'est proposé de compléter par ce livre un *Cours élémentaire des sciences physiques*, qu'il a commencé à publier, il y a quelques années, et dont déjà un 1er volume, le *Cours de physique*, est parvenu à une 2° édition. C'est un livre sans prétention, dans lequel il ne faut pas chercher de longs développements sur les différents sujets qui ont dû y être traités. L'auteur ne l'a point écrit pour les savants de profession, et cependant il y a mis une infinité de notions qu'on ne s'attendrait pas à y trouver, d'après la nature élémentaire de l'ouvrage. Les découvertes les plus récentes faites en chimie y sont exposées en peu de mots à leur place. Si le Cours de physique, que nous ne connaissons point, est également au niveau de la science, M. Kœppelin aura fait un *Cours élémentaire* qui sera profitable à la fois aux élèves à leur début dans l'étude des sciences physiques, et, comme *manuel*, pourra servir utilement aussi aux personnes déjà versées dans les sciences. Ce petit livre est dédié à M. Chevreul.

Ostéographie, ou *Description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des cinq classes d'animaux vertébrés, récents et fossiles*, par M. de Blainville. 8° livraison, contenant le genre *Ursus*. In-4° de 95 p. Paris, chez Arthus Bertrand.

Voyage en Islande et au Groenland, exécuté pendant les années 1835 et 1836, sur la corvette *la Recherche*. *Minéralogie et géologie*, par Eug. Robert. 1re partie. In-8° de 325 pages. Paris, chez Arthus Bertrand. 1841.

Eléments de chimie minérale, précédés d'un abrégé de l'histoire de la science, et suivis d'un exposé des éléments de chimie organique, ouvrage dans lequel les corps sont classés par familles naturelles; par Ferd. Hoefer, d. m., 116 pag. in-8°. Paris, chez Dénobry, E. Madeleine et comp.°, éditeurs, rue des Maçons-Sorbonne, n° 1. 1841.

Etudes géologiques dans les Alpes, par M. L.-A. Necker. Tome Ier. In-8° de 500 pages. Paris, chez Ch. Pilois, éditeur, Langlois et Leclercq, rue de la Harpe, n° 81. 1841.

Etudes critiques sur les Mollusques fossiles, par L. Agassiz. 1re livraison, contenant les Trigones du Jura et de la craie suisses. 7 feuilles in-4°, avec planches. Neuchâtel, 1841.

Le Directeur Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration, A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction, Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12
Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 372.
11 Février 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numeros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.
Paris. Dépt. Étrang.
1re Section. 30 f. 33 f. 36 f.
2e Section.. 20 22 24
Ensemble.. 40 45 50
On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 8 *février* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

MÉCANIQUE. — M. Coriolis annonce qu'en s'occupant de la rédaction d'un ouvrage sur la mécanique, il a été conduit à déduire des formules un théorème très simple sur la pression des dents dans un système d'engrenages en mouvement, composé d'un nombre quelconque d'axes de rotation. Mais, pour en faire bien comprendre l'énoncé, il est nécessaire de définir quelques expressions. Dans un système d'axes de rotation en communication les uns avec les autres par des roues dentées, M. Coriolis appelle *moment d'inertie rapporté à un certain point* celui d'une masse, qui, placé en ce point, aurait pendant la rotation la même force vive que l'ensemble du système dans son mouvement, et il appelle, avec les auteurs, *force rapportée en un point*, celle qui produirait en ce point, pour l'équilibre ou le mouvement, un effet équivalent. Ces définitions posées, le théorème en question consiste en ceci :

« Dans un système d'un nombre quelconque d'axes de rotation se communiquant le mouvement entre eux par des engrenages, si l'on conçoit que les forces et les moments d'inertie soient séparés en deux groupes, l'un pour tout ce qui est d'un côté du point de contact pour lequel on cherche la pression, et l'autre pour le côté opposé, dans l'ordre de la communication du mouvement; qu'on rapporte tous les moments d'inertie et toutes les forces du premier groupe au point en question, et qu'on en forme ainsi deux sommes; qu'on fasse les sommes analogues pour les moments d'inertie et pour les forces du 2e groupe, les deux sommes de forces pour les deux groupes seraient égales, si le système était dans les conditions de l'équilibre ou de l'uniformité de mouvement, et chacune exprimerait la pression entre les dents. Dans le cas d'un mouvement varié, ces deux forces totales ne sont plus égales, et la pression effective entre les dents est une certaine moyenne entre ces quantités inégales. Pour l'obtenir, on formera la somme de leurs produits par les moments d'inertie du groupe opposé, et l'on divisera par la somme de ces moments. On aura ainsi une moyenne analogue à celle qui donne l'ordonnée d'un centre de gravité, avec cette différence que les forces sont multipliées ici, non par les moments d'inertie correspondants, mais par ceux qui répondent au côté opposé. »

M. Coriolis fait remarquer que ce théorème a l'avantage de montrer l'influence du moment d'inertie de chaque groupe sur la pression entre deux dents. On voit de suite que, s'il y a dans les forces mouvantes ou résistantes de la machine des changements brusques qui soient capables de fatiguer les dents, on atténuera cet effet en interposant entre ces forces intermittentes et les dents à ménager des systèmes de rotation qui aient de grands moments d'inertie comparativement à ceux qui correspondent au côté opposé où sont les forces qui changent moins brusquement.

OSTÉOGÉNIE : *Accroissement des os en longueur.* — M. Flourens lit le quatrième mémoire de ses recherches concernant l'action de la garance sur les os. Cette nouvelle série fait connaître la marche de l'accroissement des os en longueur, de même qu'une précédente a fait connaître la marche de l'accroissement des os en grosseur. M. Flourens met sous les yeux de l'Académie plusieurs pièces qui montrent que l'action de la garance peut servir à indiquer l'accroissement aussi bien dans un sens que dans l'autre.

La première pièce est le tibia d'un jeune porc. L'animal a été d'abord soumis au régime de la garance pendant un mois, puis il a été rendu à la nourriture ordinaire pendant quatre mois; enfin il a été soumis, de nouveau, au régime de la garance pendant un mois, et il a été tué. Le tibia, scié en long, offre, selon toute sa longueur, trois lignes ou couches parfaitement distinctes : une interne, rouge, une intermédiaire, blanche, et une externe, rouge. La couche interne est la portion d'os qui s'était formée pendant le premier régime de la garance; l'intermédiaire est la portion d'os formée pendant l'usage de la nourriture ordinaire, et l'externe est la portion d'os formée pendant le second et dernier régime de la garance. Mais si l'on examine les deux extrémités de l'os, tant la supérieure que l'inférieure, on y voit deux masses ou portions de tissu spongieux ou réticulaire juxtaposées et parfaitement distinctes l'une de l'autre par leur couleur. La première de ces masses, celle qui touche au canal médullaire, est blanche, et la seconde, celle qui termine l'os, est rouge. Or, de ces deux masses, l'interne ou la plus ancienne, puisqu'elle répond aux quatre mois du régime ordinaire, est blanche; et la terminale, ou la plus nouvelle, puisqu'elle répond au dernier régime de la garance, est rouge. Donc les os croissent en longueur en allant du centre aux extrémités, par masses ou couches qui se juxtaposent, comme ils croissent en grosseur en allant de dedans en dehors, par lames ou couches qui se superposent.

La deuxième pièce que présente M. Flourens est un fémur du même porc. Le corps de l'os a été scié en travers, et l'on y voit très distinctement trois cercles ou couches : une interne, rouge, qui répond au premier régime de la garance; une intermédiaire, blanche, qui répond aux quatre mois de la nourriture ordinaire; et une externe, rouge, qui répond au dernier régime de la garance. Les deux extrémités de l'os ont été sciées en long, et elles offrent deux masses distinctes : l'une interne et blanche, qui s'est formée pendant les quatre mois de la nourriture ordinaire; l'autre externe ou terminale, et rouge, qui s'est formée pendant le dernier régime de la garance; une masse plus ancienne, et qui s'était formée pendant le premier régime de la garance, a déjà disparu par la résorption. Des deux masses qui restent, la plus ancienne est donc la plus interne; la plus nouvelle est la plus externe. Les os croissent donc en longueur par couches qui se juxtaposent, comme ils croissent en grosseur par couches qui se superposent.

M. Flourens présente ensuite divers os appartenant à un jeune porc qui, après un mois du régime de la garance, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant six mois.

L'un de ces os est le fémur. Ce fémur a été scié en long, et l'on y voit, selon toute sa longueur, deux lignes ou couches, l'une interne, très mince et rouge, l'autre externe, très épaisse et blanche. La couche interne et rouge, presque entièrement résorbée sur

quelques points, est celle qui s'était formée pendant le régime de la garance; la couche externe et blanche, beaucoup plus épaisse, est toute la portion d'os qui s'est formée pendant les six mois de la nourriture ordinaire. Voilà pour l'accroissement de l'os en grosseur. Pour juger tout aussi sûrement de l'accroissement en longueur, il suffit de remarquer que la couche rouge ne règne que sur le corps de l'os, et que tout ce qui est extrémité est blanc. Or, ce qui est extrémité, ce qui est blanc, est ce qui s'est fait depuis que le régime de la garance a cessé, c'est ce qui s'est fait après ce qui est rouge, puisque le régime de la garance avait précédé la nourriture ordinaire; c'est donc par leurs extrémités que les os s'allongent.

Les autres os sont ceux du carpe du même porc. On en voit qui sont sciés en long, d'autres sont entiers. Mais partout, soit que l'on considère les os sciés en long et que l'on voit à l'intérieur, soit que l'on considère les os entiers et que l'on voit à l'extérieur, partout la couche rouge marque, par sa limite, et quelle était la longueur de l'os au moment où le régime de la garance a cessé, et quelle est l'étendue de la portion d'os qui s'est formée depuis que l'animal a été rendu à la nourriture ordinaire.

C'est donc, encore une fois, par couches externes et juxtaposées que les os croissent en longueur, comme c'est par couches externes et superposées qu'ils croissent en grosseur. En d'autres termes, et en seul mot, c'est par l'addition de nouvelles couches, déposées à la surface externe des couches déjà formées, que l'accroissement des os s'opère.

M. Flourens cherche ensuite à expliquer, d'une manière générale, le mécanisme singulier par lequel les os croissent et se développent.

Ce mécanisme du développement des os, dit-il, consiste évidemment dans une mutation continuelle de toutes les parties qui les composent. Cet os que je considère, et qui se développe, n'a plus en ce moment aucune des parties qu'il avait il y a quelque temps, et bientôt il n'aura plus aucune de celles qu'il a aujourd'hui; et dans tout ce renouvellement perpétuel de matière, la forme change très peu. Là est une des premières et fondamentales lois qui régissent les organismes. Dans tout ce qui a vie la forme est plus persistante que la matière. Buffon l'avait déjà remarqué, et George Cuvier s'est plu à développer cette belle idée. Mais, poursuit M. Flourens, cette grande vue de la mutation continuelle de la matière, fruit d'une méditation abstraite plus encore que des faits mêmes, pour Buffon et pour Cuvier, se convertit en un fait matériel dans mes expériences par la garance. En effet, si je considère l'accroissement en grosseur sur un de ces os que j'ai mis sous les yeux de l'Académie, sur le tibia, sur le fémur de ce jeune porc qui, après avoir été soumis au régime de la garance pendant un mois, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant six mois, je vois à l'intérieur une couche rouge; mais avant que cette couche rouge se fût formée, il en existait une autre qui était blanche et qui a déjà disparu : cette couche rouge, qui est à présent la plus ancienne, était donc naguère la plus nouvelle; et quand elle était la plus nouvelle, elle qui bientôt ne sera plus, toutes les couches blanches qui se sont formées depuis n'existaient pas encore. — L'accroissement en longueur me donne les mêmes faits, et peut-être de plus surprenants encore. Les extrémités de l'os, ce qu'on appelle ses têtes, changent complètement pendant qu'il s'accroît. En effet, la tête ou extrémité de l'os qui se trouvait au point où finit la couche rouge, n'est plus; elle a été résorbée; et celle qui est maintenant n'existait pas alors; elle s'est formée depuis. Tout change donc dans l'os pendant qu'il s'accroît; toutes les parties paraissent et disparaissent; toutes sont successivement formées et résorbées; et chacune, comme le dit admirablement G. Cuvier, est *dépositaire*, tandis qu'elle existe, de la *force* qui *contraint* celle qui lui succède, et à *marcher dans le même sens qu'elle*, et à revêtir sa forme....

— M. Biot annonce la prochaine publication d'une nouvelle édition de son *Traité élémentaire d'astronomie*. Déjà le 1er volume est totalement imprimé et sur le point de paraître. Il fait connaître quelques méthodes nouvelles d'exposition ou de calcul qu'il y a introduites. Nous nous proposons de leur consacrer un article quand l'ouvrage aura paru.

— M. Cauchy dépose, sans le lire, un mémoire sur diverses formules d'analyse. Il s'est proposé d'y réunir diverses formules spécialement applicables au problème de l'interpolation, et dont la plupart se déduisent soit de la formule d'interpolation de Lagrange, soit des propriétés connues des racines de l'unité. Le 1er paragraphe est principalement relatif aux formules à l'aide desquelles on peut déterminer la valeur générale d'une fonction entière d'une variable x. Dans le 2e paragraphe il déduit de ces formules celles qui fournissent le moyen de développer une fonction entière des sinus et cosinus d'un arc en séries ordonnées suivant les sinus et cosinus des multiples de cet arc.

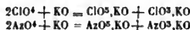
CHIMIE : *Combinaisons oxigénées du chlore*. — M. E. Millon lit un mémoire contenant les résultats de ses recherches sur les combinaisons oxigénées du chlore.

Dans une note précédemment communiquée, l'auteur a annoncé qu'il était arrivé à considérer les composés décolorants comme des combinaisons correspondantes aux péroxides, dans lesquelles le chlore remplace l'oxigène en proportion équivalente. Ces recherches, interrompues pendant quelque temps, ont été reprises, et l'ont conduit à la découverte de produits nouveaux et de réactions nouvelles qui sont l'objet de la présente communication. Sans entrer dans les détails des diverses expériences qui sont rapportées au long dans ce mémoire, nous dirons que M. Millon en tire des conclusions qu'il formule de la manière suivante :

1° Le composé désigné jusqu'à présent sous le nom de deutoxide de chlore, et auquel M. Gay-Lussac assigne pour formule ClO^4, est un véritable liquide jusqu'à la température de $+ 20°$;

2° On l'obtient sous cette forme dans un état de pureté qui permet de suivre ses réactions et d'en saisir le caractère essentiel;

3° Au contact des oxides alcalins il se transforme en chlorate et en chlorite, absolument comme l'acide hypoazotique AzO^4 se transforme en nitrate et en nitrite :



$$2ClO^4 + KO = ClO^5,KO + ClO^3,KO$$
$$2AzO^4 + KO = AzO^5,KO + AzO^3,KO$$

Il convient dès-lors de changer la dénomination de deutoxide de chlore en celle d'acide hypochlorique, qui est en rapport non-seulement avec la composition de ce corps, mais encore avec une réaction tout-à-fait fondamentale.

4° Les chlorites existent au même titre que les nitrites, et constituent une nouvelle série de sels qui offrent assez de stabilité pour qu'on puisse faire passer leur acide sur des oxides métalliques, et obtenir ces derniers sels à l'état cristallin.

5° L'action de l'acide hydrochlorique sur le chlorate de potasse ne fournit pas un gaz particulier, mais un mélange de plusieurs produits où il est facile de distinguer une très forte proportion de chlore et d'acide hypochlorique.

6° Le composé désigné sous le nom d'acide hypochloreux ne se comporte pas avec les alcalis comme un acide; il les fait passer simplement dans un ordre de combinaison qui correspond aux peroxides et aux chlorures d'oxide. Il continue les séries qui ont été ouvertes par l'eau oxigénée, et montre ainsi l'extension et l'importance du rôle que cette dernière découverte est appelée à remplir dans la science.

(Ce mémoire sera examiné par MM. Thénard, Dumas et Pelouze.)

— M. Fuster, d.-m., donne lecture de recherches statistiques sur les grands hivers à Paris.

CORRESPONDANCE.

M. Donné répond aux réclamations dont a été l'objet, de la part de MM. Mandl et Hattin, sa communication sur les conditions physiques de la formation de la couenne inflammatoire du sang, que ses expériences ont été faites dans le service de M. Rayer, à l'hôpital de la Charité, pendant les mois d'avril et de mai derniers; qu'il en a fait l'objet d'une leçon tout entière, le 10 juin, dans son cours public de microscopie; conséquemment, que les réclamations de priorité sur lui sont sans fondement.

Dans la même lettre, M. Donné fait connaître quelques applications qu'il a faites du polarimètre de M. Biot à l'étude des diverses urines. Nous entrerons dans les détails une autre fois.

Photographie : *Papiers impressionnables à la lumière.* — M. Bayard écrit ce qui suit, au sujet de la lettre de M. Talbot, lue dans la dernière séance, dans laquelle ce physicien a parlé, sans le faire connaître, d'un moyen de rendre visible une impression photographique qui est invisible lorsque le papier sort de la chambre obscure.

« Il y a déjà longtemps que j'ai trouvé trois procédés qui conduisent à ce résultat. Voici l'un d'eux ; lorsque le temps m'aura permis de répéter les deux autres, je les ferai également connaître. — Un papier ayant été préparé avec le brômure de potassium, puis avec le nitrate d'argent, on l'expose, *encore humide* et pendant quelques minutes, au foyer d'une chambre obscure. Sur ce papier retiré et examiné à la lumière d'une bougie, on ne voit aucune trace de l'image qui cependant y est imprimée. Pour la rendre apparente il suffit d'exposer le papier à la vapeur du mercure, comme on le fait pour les plaques dans le procédé de M. Daguerre ; il se colore aussitôt en noir partout où la lumière a modifié la préparation. Il est inutile d'observer qu'il faut éviter autant que possible de laisser impressionner le papier préparé par aucune autre radiation lumineuse que par celle de la chambre obscure. »

Cette description et une ou deux épreuves obtenues par ce procédé étaient contenues dans un paquet cacheté dont le dépôt a eu lieu dans la séance du 11 novembre 1839. L'ouverture en a été faite aujourd'hui, et les épreuves ont été mises sous les yeux de l'Académie.

Après la lecture de cette lettre, M. Biot fait cette observation :

« Il paraîtrait, dit-il, y avoir cette différence essentielle entre le procédé décrit par M. Bayard et l'annonce de celui de M. Talbot, que M. Bayard présente comme condition que le papier qui a reçu sa préparation soit exposé *encore humide* à la radiation dans la chambre obscure ; au lieu que M. Talbot dit que son papier conserve sa sensibilité même *après plusieurs mois*. Il est vrai qu'il ne dit point si cette persistance ne serait pas plutôt une restitution qui s'opérerait en mouillant le papier. Mais M. Bayard ne dit pas non plus qu'il aurait opéré une semblable restitution de la sensibilité primitive. »

Chimie organique : *Nouvelles huiles essentielles.* — M. Jules Rossignon, écrit qu'il a fait la découverte d'une nouvelle huile essentielle qu'on extrait des pommes attaquées d'une certaine maladie qu'on reconnait à ce caractère : Le tissu cellulaire de la pomme éprouve une désagrégation particulière et se remplit d'un liquide âcre, aqueux, constituant un principe volatil dont l'odeur a la plus forte analogie avec celle du musc. Cette maladie, à laquelle M. Rossignon donne le nom de *cellulostase*, est assez commune dans les pommes de la variété reinette et calville. C'est de ces dernières qu'il a extrait une certaine huile volatile à laquelle il propose de donner le nom de *maloïle*. Elle est plus légère que l'eau, d'un gris jaunâtre, âcre et acerbe au goût, d'une odeur de musc très prononcé. A 109° C. elle bout et s'évapore en totalité ; à l'approche d'un corps en ignition elle s'enflamme et continue de brûler en produisant une flamme assez pâle et peu de fumée, ce qui s'explique par l'analyse, car elle contient une certaine quantité d'oxigène et moins de carbone que la plupart des huiles essentielles connues. Elle est entièrement soluble dans l'alcool et l'éther ; elle donne à l'eau une légère odeur de musc, ce qui prouve qu'une petite portion s'y dissout ; l'acide chlorhydrique sec y détermine un précipité cristallin de chlorhydrate de maloïle. Le chlore la décompose en s'emparant d'une partie de son hydrogène.

Composition :		
	Carbone. .	64,15
	Hydrogène .	20,65
	Oxigène. .	15,15
	Azote. . .	0,05
		100,00

La cellulostase de la pomme peut s'inoculer à des pommes saines, en les incisant et y introduisant une portion de tissu malade.

Après la lecture de cette lettre, M. Pelouze ajoute que M. Rossignon a reconnu encore que les pommes ne sont pas les seuls fruits susceptibles de contracter cette maladie et de donner des huiles essentielles. Elle peut s'inoculer aux prunes, aux raisins ; mais dans ce cas l'huile n'est plus la même. Il paraît que certains végétaux ont fourni à M. Rossignon une huile analogue à l'huile essentielle d'amandes amères.

Physique : *Météorologie électrique.* — M. Peltier adresse une lettre contenant diverses observations et remarques relatives à l'électricité atmosphérique et terrestre. Nous la reproduisons en entier pour plus de clarté, bien que divers points aient été déjà traités par l'auteur dans des communications faites à la Société Philomatique et ailleurs.

« Depuis l'application des appareils électriques mobiles à la météorologie, en 1752, plusieurs physiciens ont remarqué l'inégalité d'indication de ces instruments. Romas, Mussenbroek, le prince de Gallitzin, et surtout B. de Saussure, se sont aperçus que les électroscopes variaient dans leur marche, suivant que l'instrument s'élevait ou s'abaissait. De Saussure, étudiant avec soin ces variations, y reconnut tous les signes du développement de l'électricité par influence, et non ceux de l'électricité permanente que donne le contact ; cependant, contrairement à sa propre observation, il en conclut que l'atmosphère était électrique. En nous dépouillant de toute idée préconçue et en ne nous attachant qu'aux faits, leur coordination nous a conduit à une autre interprétation des phénomènes électriques de l'atmosphère.

« On sait que les électromètres ne marquent que la différence qu'il y a entre la tension électrique de la tige supérieure et le milieu où plongent les feuilles d'or. On équilibre l'instrument en touchant le fond et la tige à la fois ; les feuilles sont alors à zéro. Si la tige est surmontée d'une boule polie, on peut laisser l'électromètre exposé à l'agitation de l'air, sous un ciel serein, aussi longtemps qu'on le voudra, ou le promener de côté et d'autre en le tenant à la même hauteur, sans qu'il manifeste le moindre signe d'électricité. Si la tige est terminée en pointe, il prend quelquefois un peu d'électricité après une demi-heure ou une heure d'attente, mais ce temps peut être de beaucoup abrégé si l'on termine la tige par un faisceau de fils métalliques très fins, ou par un corps incandescent, comme le faisait Volta.

« Dans le premier cas, où l'instrument reste muet, si on le soulève de quelques décimètres, les feuilles divergent aussitôt *positivement ;* si on le replace à la hauteur de son équilibration, les feuilles retombent à zéro. Si on le descend du même nombre de décimètres au-dessous de cette hauteur, les feuilles divergent, mais alors elles sont négatives ; si on remonte l'instrument, elles retombent de nouveau à zéro. Ainsi, il suffit d'élever l'instrument pour avoir des signes *positifs* et de le baisser pour en avoir de *négatifs*. Pouvant l'équilibrer à toutes les hauteurs, on peut le faire parler à volonté *positivement* ou *négativement* dans toutes les couches d'air. De Saussure a cherché l'explication de ce fait dans l'influence de l'électricité de l'air, oubliant que l'air dans son agitation donnerait sur-le-champ à l'instrument une électricité permanente et non une électricité transitoire. Du reste, je reproduis dans le cabinet les mêmes effets que sous un ciel serein, en opérant sous un globe isolé suspendu au plafond et électrisé positivement. De même on reproduit le rayonnement facile de l'électricité d'influence au moyen de pointes ou d'un corps enflammé.

« Ces expériences démontrent que la terre agit comme un corps puissamment *négatif*, et l'espace céleste comme un corps puissamment *positif*, et que tous les corps interposés entre eux s'électrisent par influence, suivant leur position et non par le contact de l'air. Nous ne pouvons trop protester contre les mots *positif* et *négatif*, et les erreurs qu'ils font commettre chaque jour ; forcés d'employer des termes reçus, nous n'y attachons pas d'autre idée que celle d'indiquer les différents degrés du même phénomène.

« Les appareils fixes, comme les fils horizontaux de Beccaria, ou les barres verticales ordinaires, ne peuvent dévoiler cette électricité d'influence pendant un ciel serein, et n'obéissent qu'à l'influence des nues électriques ; aussi leurs indications sont-elles dépendantes de l'état hygrométrique de l'air, comme Beccaria,

Schubler, Read, Clarke (de Dublin), etc., l'ont remarqué, l'humidité de l'air facilitant leur rayonnement.

« Il résulte des observations que, sous un ciel serein, l'atmosphère n'est pas électrique, que les instruments s'électrisent par influence et non par le contact de l'air. D'une autre part, nous avons déjà démontré que les vapeurs n'emportent d'électricité, au moment de leur production, que lorsqu'elles sont brusquement séparées des dissolutions par de vives projections; mais que les vapeurs produites à des températures basses, ayant leur électricité neutralisée avant leur isolement du liquide, elles n'arrivent dans l'atmosphère qu'à l'état neutre. L'électricité des nuages ne provient donc pas de cette cause. Pour retrouver celle de la nature, nous devons opérer dans les mêmes circonstances qu'elle.

« Nous avons trouvé que l'espace céleste était positif; l'eau, à la surface du globe, est conséquemment dans un état négatif, et l'évaporation se fait sous cette influence. Nous avons placé sous un globe positif un vase isolé, rempli d'eau distillée ou non; la vapeur qui s'en est élevée fut négative, et le reste du liquide positif, et la quantité de vapeur croissait avec la puissance de l'influence électrique. Contrairement à ce qui a été dit, la vapeur qui s'élève de la surface du sol est conséquemment négative; aussi les instruments s'électrisent par influence d'autant moins que les vapeurs sont plus denses et enceignent mieux l'instrument d'une couche uniformément électrique; recevant l'influence négative de tous les côtés, comme dans une sphère électrisée, il n'a pas de *différence* à manifester; il faut alors dominer cette vapeur au moyen d'un cerf-volant pour retrouver l'influence positive des espaces supérieurs.

« Lorsque les vapeurs élastiques ont été condensées en nues opaques par un refroidissement, et lorsque la température, en se relevant ensuite, provoque une nouvelle évaporation, cette dernière se fait sous l'influence positive supérieure, c'est-à-dire que les premières vapeurs produites ont leur tension négative augmentée au détriment des couches inférieures du nuage, maintenues à l'état positif par l'influence terrestre. Il en résulte que les premières vapeurs élastiques formées dans cette seconde évaporation sont fortement négatives, et les dernières formées sont devenues positives, puisque ces termes n'indiquent que des rapports. Lorsqu'un nouvel abaissement de température condense ces vapeurs, les masses supérieures formeront des nuages négatifs, et les masses inférieures des nuages positifs. Ce phénomène se représente très bien en faisant un nuage d'un nombre considérable de très petites bulles de savon dans une capsule de verre isolée, et en le soumettant à l'action positive d'un globe: on voit les bulles supérieurieures s'allonger, s'élancer, se dissoudre et disparaître en laissant le reste du nuage chargé d'électricité positive. Si l'on fait le nuage négatif, sa dissolution accroît de vitesse.

« La longueur de cette lettre ne me permet pas d'entrer dans les développements qui découlent de ces faits; on pourra facilement y suppléer et suivre la série des transformations des nuages opaques et transparents chargés d'électricités contraires, qui ressort de ces évaporations successives; c'est dans le Traité de météorologie électrique, que je prépare, que toutes ces questions recevront leurs solutions, appuyées sur les faits et l'observation. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Letellier présente une note contenant des réflexions de nature diverse *sur les globules du lait ou du sang*; — M. Foucault, quelques observations rélatives à la *circulation du Chara*; — M. Lallier, un appareil qu'il annonce comme propre à *rendre potable l'eau de mer*; — M. Séguin, quelques observations sur l'*épuration du gaz d'éclairage*; — Divers chirurgiens présentent aussi des considérations sur le *bégaiement* et sur un moyen de le guérir par une incision dans la langue. — Nous attendrons les rapports des commissaires auxquels sont renvoyées ces diverses communications.

(*Voir au* Bulletin bibliographique *pour les ouvrages offerts.*)

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Addition à la séance du 23 janvier 1841.

Zoologie. — M. Milne-Edwards communique des *Observations sur l'appareil circulatoire des Squilles*. Il annonce s'être assuré: 1° que l'organe décrit dans ces derniers temps comme un *sinus veineux* entourant l'intestin n'est autre chose que le foie, ainsi que Cuvier l'avait déjà pensé; 2° que le véritable sinus veineux occupe la face ventrale du corps, et consiste dans une grande lacune intermusculaire qui est située au-dessous de l'appareil digestif, et qui loge le système nerveux; 3° que le sang, après avoir traversé les branchies, remonte vers le cœur par les canaux *branchiocardiaques* dont MM. Audouin et Milne-Edwards avaient depuis longtemps constaté l'existence, mais que ces canaux ne s'insèrent pas directement sur le cœur, comme ces anatomistes l'avaient pensé, et se terminent dans un grand *sinus péricardique* analogue au sac péricardique des Décapodes, et à l'organe désigné par M. Strauss sous le nom d'oreillette du cœur. Le sang pénètre ensuite dans le cœur par cinq paires d'orifices situées sur sa face dorsale, et se distribue dans tout le corps à l'aide de nombreuses artères dont M. Milne-Edwards fait connaître la disposition. Quant à la cause des erreurs relevées par l'auteur, il est facile de s'en rendre compte; car l'anatomie des Squilles n'avait encore été faite que sur des individus conservés dans de l'alcool liquide, et leurs viscères s'altèrent très promptement dans ce liquide; les nouvelles observations de M. Milne-Edwards ont été faites, au contraire, sur des animaux vivants, et les résultats physiologiques de ses dissections ont été vérifiés à l'aide d'expériences sur la circulation de liquides colorés.

M. Milne-Edwards ajoute que c'est aussi à tort que l'on a considéré le foie des Palémons comme étant formé d'un grand sac membraneux simple; ce viscère se compose, comme d'ordinaire chez les Crustacés, d'une multitude de cœcums rameux, mais sa substance se détruit très facilement; et lorsqu'on examine des Palémons mal conservés dans l'alcool, on ne trouve plus à la place du foie que la tunique externe de cet organe remplie d'une matière altérée, et c'est à cause de cette circonstance que sa structure a été méconnue.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Compte-rendu des séances pendant le 1er *semestre de* 1840. (Suite.)

22. *Remarques générales sur l'ordre des Insectes myriapodes*, par M. J.-F. Brandt. — L'auteur a fait depuis longtemps des Myriapodes l'objet spécial de ses études. Il a publié sur eux de très longs développements à l'article *Glomeris*, dans la *Medicinische Zoologie*, qu'il a publiée en 1831 conjointement avec M. Ratzeburg. Et depuis, à plusieurs reprises, il a entretenu l'Académie de ses recherches qu'il n'a pas cessé de poursuivre sur cet ordre. Mais ces communications n'ont été que fragmentaires et n'avaient embrassé que des points isolés de l'organisme de ces animaux. Aujourd'hui il s'est proposé, dans le présent mémoire, d'exposer les vues d'ensemble que ses recherches particulières l'ont conduit à adopter. Il a voulu par-là aussi répondre à quelques critiques prématurées qui ont été faites de ses travaux.

On sait que les Myriapodes sont considérés par différents naturalistes comme appartenant soit à la classe des Insectes, soit à celle des Arachnides (Lamarck), ou des Crustacés (MM. Oken, Schulze), soit enfin comme devant former une classe à part. M. Robineau Desvoidy (*Recherches sur l'organisat. vertébr.*, p. 154 et suiv.) a de même divisé les Myriapodes en deux classes: en Myriapodes proprement dits, qui comprennent, selon lui, les Chilopodes, et en Iulacés, qui embrassent les Chilognathes de Latreille. Linné avait déjà placé les Myriapodes parmi les Insectes aptères, et Latreille était d'abord de l'avis du grand naturaliste suédois. Leach, suivant, à ce qu'il paraît, du moins en partie, la classification de Fabricius, qui range les Myriapodes avec les Cloportes dans son ordre de *Mitosata*, proposa de considérer les Myria-

podes comme une classe particulière. Une grande partie des naturalistes modernes, Latreille même (1825), ainsi que MM. Blainville, Strauss, Dugès, Burmeister, Gervais et Lucas, ont suivi les traces du zoologiste anglais. D'autres naturalistes, comme MM. Treviranus, Van der Hoeven, Wagner, Walckenaer, Wiegmann, etc., ont continué à les considérer comme une division de la classe des Insectes.—Dans un rapport fait en 1833 à l'Académie des sciences de Paris sur un travail de M. Gervais relatif aux Myriapodes, les commissaires ont paru les considérer comme un sous-ordre des Insectes aptères, et mettre en doute qu'ils puissent former une classe à part, attendu « que les caractères de cet ordre ne sont pas assez bien établis pour qu'on puisse admettre la classification qui semble avoir été adoptée depuis quelques années seulement. »

« Dans mes premiers travaux sur les Myriapodes, dit M. Brandt, travaux qui ont été annoncés dans un rapport fait à notre Académie le 24 août 1831, je les ai considérés comme un ordre des Insectes. Ayant fait, quelque temps après, la découverte de l'existence des Myriapodes suceurs, il m'a paru plus convenable, pour l'établissement d'une classification plus nette, de les prendre, avec Leach et ses successeurs, pour une classe particulière. Je croyais alors, avec plusieurs naturalistes, que le nombre plus ou moins considérable de leurs pieds, la formation de leur corps, toujours dépourvu d'ailes, et quelques affinités avec les Crustacés, pouvaient fournir des caractères pour les distinguer des Insectes hexapodes. Des recherches continues et comparatives sur l'anatomie des *Glomeris* ont, à mes yeux, donné de nouveau la prépondérance à l'opinion que ce sont de vrais Insectes.

« On ne peut nier que les Myriapodes par la présence des trachées qui partent de nombreux stigmates, et distribuent de l'air dans tous les organes du corps, par leur cœur simple à ouvertures distinctes, munies de valvules (1), par l'existence des vaisseaux malpighiens insérés au commencement des intestins, et par l'arrangement des nerfs stomatogastriques, ainsi que par tous les autres organes intérieurs, n'offrent des affinités si sensibles et intimes avec les Insectes hexapodes, qu'ils doivent être considérés, sous ces rapports, comme appartenant à la même grande division ou classe d'animaux. Leur genre de vie favorise également un tel arrangement.

« Admettant cependant ce principe de classification, dérivé surtout d'organes de la respiration et de la circulation, une partie des Arachnides doit également entrer dans la classe des Insectes, et notamment les *Arachnides trachéennes*, pendant que l'autre partie des Arachnides, les Arachnides pulmonaires, devra être réunie aux Crustacés, qui différeraient des Insectes surtout par la présence de branchies en forme de feuilles ou de sacs (poumons), et des vaisseaux apparents qui apportent le sang aux organes et aux poumons (2).

« Par cette manière de voir, on serait d'accord avec Cuvier (Tableaux des Insectes et des Crustacés qui forment des annexes de la première édition de ses *Leçons d'Anatomie comparée*) et Kirby, et l'on reviendrait en partie à la classe des Insectes de Linné, ainsi qu'à l'opinion de M. Treviranus (*Vermischte Schriften* Bd. II, p. 48), qui, par suite de recherches anatomiques très étendues, à l'exemple du grand naturaliste suédois, range les Insectes hexapodes, les Arachnides et les Crustacés dans la même classe.

« Il n'y a pas de doute que, par cette méthode d'arrangement, la classification serait simplifiée et en même temps basée sur des caractères anatomiques et physiologiques communs. On peut même avancer qu'en suivant une telle marche, nous obtiendrions des divisions plus analogues aux classes bien établies d'autres animaux, et fondées également sur des différences anatomiques, comme les classes des animaux vertébrés, dont le principe de classification est accepté par tous les naturalistes.

« Nous observons, par quantité d'exemples, dans les différentes classes d'animaux, que la figure et la conformation extérieure seule ne peut pas fournir une base infaillible à une classification, et que c'est la structure intérieure et les rapports physiologiques dépendant de telle ou telle organisation qui peuvent offrir des fondements sûrs à un arrangement systématique des animaux. Qui voudrait, par exemple, ranger à présent les Cétacés parmi les Poissons, et considérer les Ascarides, si semblables aux Lombrics, et les Siponcles, qui sont les Holothuries apodes, comme des Annélides? Parconséquent, comme les parties extérieures seules ne peuvent pas être prises pour des caractères fondamentaux des classes, si la structure intérieure s'y oppose, les Myriapodes doivent donc être considérés comme appartenant à la grande classe des Insectes.

« On pourrait objecter à ces assertions que la nature créatrice ne s'est pas bornée à former les animaux d'après une idée générale ou unité de plan qui permettrait seulement des divisions selon des principes dérivés de l'anatomie et de la physiologie des parties intérieures; mais que, comme les formes des animaux sont très variables, la classification pourrait également être basée sur différents principes et sur des caractères extérieurs.

« C'est justement la dernière opinion que le grand entomologiste français a suivie dans son Cours d'entomologie (p. 170), car il dit : « En prenant uniquement pour base d'une méthode naturelle les caractères fournis par l'anatomie intérieure, ces animaux (les Myriapodes) offrant, comme les Insectes hexapodes, absence de tout organe de circulation et des trachées pour la respiration, doivent leur être réunis et ne point former une classe particulière. »

« Tous les naturalistes ont cependant déjà reconnu qu'en général on ne peut pas nier l'existence de l'unité de plan dans l'échelle des animaux, et que la structure intérieure et les rapports physiologiques qui en dérivent doivent offrir les caractères principaux pour la fondation des grandes divisions appelées classes. Quant à ce qui regarde la configuration du corps, par laquelle les Myriapodes, selon l'assertion de Latreille, contrastent avec les Insectes, elle nous paraît moins sensible si la comparaison se fait, non entre les Insectes ailés et offrant ainsi, le plus possible, ces animaux dans leur état de perfection, mais entre les Insectes dépourvus d'ailes et leurs larves. Les rapports de ces derniers avec les Myriapodes sont plus ou moins frappants, non-seulement par la conformation extérieure, mais aussi par le nombre des ganglions. On est aussi porté à considérer en quelque sorte les Myriapodes comme des Insectes restés dans un état imparfait.

« On s'est formé, sur les parties de la bouche des Myriapodes, différentes théories plus ou moins artificielles, basées sur l'idée de l'analogie avec celles des Crustacés. Quant à moi, je n'ose pas tout-à-fait nier qu'il ne se trouve dans les organes de la bouche des Myriapodes des rapports hétérogènes avec le type des vrais Insectes, comme la lèvre inférieure divisée en deux parties, les mâchoires inférieures, en quelque sorte palpiformes (Chilopodes) ou soudées à la lèvre inférieure (Chilognathes), ou formant avec la lèvre supérieure, qui est pointue, et avec les mandibules et la lèvre inférieure, qui sont également pointues, un organe moyennant la

---

(1) En parlant de la structure du cœur, je me rapporte aux observations de MM. Müller, Wagner et Strauss, sur l'anatomie des Scolopendres et aux miennes sur la *Glomeris limbata*, car la description du système vasculaire de la *Scolopendra cingulata* donnée par M. Koutorga, offre des différences notables qui ne s'accordent pas avec les recherches publiées par d'autres naturalistes sur les vaisseaux des Insectes myriapodes. B.

(2) En considérant l'organisation des Crustacés en général, notamment le foie et surtout le système vasculaire très développés, ainsi que les organes de la respiration, qui ne se distribuent pas dans tous les organes, mais qui sont bornés à une seule place, comme chez les animaux supérieurs, on trouvera que les Crustacés sont ceux des animaux sans vertèbres qui offrent une formation en quelque sorte intermédiaire entre les animaux vertébrés et les Mollusques, avec lesquels leurs espèces bivalves et multivalves (Cirripèdes) montrent des rapports plus ou moins sensibles. Les Crustacés pourraient ainsi être placés à la tête des animaux articulés et suivis de la classe des Insectes, selon l'exemple de plusieurs naturalistes. Mais, par un tel arrangement, la série des animaux serait trop interrompue, parceque l'intercalation de la classe des Insectes éloignerait trop les Crustacés des Mollusques. Il me paraît donc plus convenable de commencer les animaux invertébrés avec les Insectes dont le corps est plus composé, se divisant en tête, thorax et abdomen, et auxquels les facultés intellectuelles donnent une place plus élevée. C'est ainsi que les Annélides sépareront seulement les Crustacés des Mollusques. B.

succion (Siphonizantia). Mais la comparaison des parties de la bouche avec celle des vrais Insectes ne nous montre aucune différence dans la position et dans le nombre de ces parties. Les organes de la bouche des Myriapodes ne rappellent donc pas parfaitement les Crustacés, mais offrent plutôt quelque état intermédiaire entre ces deux classes. On pourrait également avancer que les organes de la bouche des Myriapodea suceurs sont composés d'une manière semblable à celle des organes de la succion des Insectes. Il serait même convenable de considérer la lèvre inférieure des Chilognathes comme une espèce de commencement des organes suceurs, qui ont acquis leur évolution parfaite chez les Myriapodes Siphonophores.

« La paire antérieure des pieds est toujours plus ou moins dirigée en avant et rapprochée de la tête, non-seulement chez les Scolopendres, où elle est plus rapprochée de l'appareil mandibulaire et de la lèvre inférieure, mais aussi chez les Iules et les autres Chilognathes, et de même chez les Siphonophores. Il y a cependant quelques Chilognathes où elle s'attache davantage au premier, et même au second anneau du corps; mais aussi dans celles ci elle se dirige en avant. Quelquefois on trouve de même chez les Chilognathes (comme dans la sous-genre des Spirostreptes) des enfoncements particuliers sur la lèvre inférieure, destinés à recevoir une partie de l'article basal de la première paire de pattes. C'est pourquoi je ne partage pas tout-à-fait l'opinion de Latreille, que, dans les Iules, elle n'est pas annexée à la tête.

« Les grandes différences observables dans la fonction et dans la figure de la première paire de pattes des Scolopendres me sont également inconnues. Il faut cependant concéder que la première paire de pattes des Myriapodes peut être comparée aux pieds-mâchoires des Crustacés, mais en quelque sorte aussi (ce qui regarde la fonction) à la première paire des pieds des Insectes.

« La seconde paire de pattes est particulièrement développée chez les Chilopodes, et se compose de pieds très dilatés à la base, et terminés en crochet pour recevoir le ductus excrétoire d'une glande. Elle constitue de cette manière une espèce de lèvre auxiliaire, comparable, pour la forme et la fonction, aux mâchoires des Arachnides. Les Chilognathes et les Myriapodes suceurs offrent au contraire la seconde paire de pattes en général plus semblable aux autres pieds. Les deux articles basaux, plus larges que ceux des paires suivantes, et la lame basale libre montrent cependant en quelque sorte des relations avec les Chilopodes.

« Au reste, le nombre et la forme des pieds varient non-seulement selon les différentes sections, mais de même dans les différents genres. Il y a des espèces qui n'offrent que dix paires de pattes, et d'autres qui en ont jusqu'à cent ou plus. Chez plusieurs genres des Myriapodes (*Glomeris*, *Sphærotherium*, *Sphæropœus*, *Polydesmus*, *Scolopendra*, *Cryptos*, *Lithobius* et *Scutigera*) le nombre des pieds est fixe; chez les autres (*Iulus*, *Geophilus*) il varie chez les espèces du même genre. Comme le nombre de dix paires, observable chez quelques Myriapodes, rappelle déjà les Machiles, qui, outre les trois paires thoraciques, possèdent neuf paires de pattes abdominales, le nombre des pieds des Myriapodes en général et leur insertion ne peuvent pas être considérés comme des caractères pour les distinguer des autres Insectes.

« La configuration des pattes des Myriapodes, comparées par M. Strauss, avec quelque raison, aux mamelons des Aphrodites, ne me semble pas également fournir des caractères pour les séparer des autres Insectes.

« Il faut concéder que la position de la première paire de pattes sous la tête, et surtout la réunion du premier article du corps, qui porte les pieds en crochet des vraies Scolopendres (*Scolopendra* Leach) avec la tête, ainsi que la présence d'une impression particulière circulaire, ou comparable à la lettre V, rappelant une semblable impression de plusieurs Arachnides qui se trouve sur la tête des Géophiles et des Lithobies, semble indiquer une espèce de cephalathorax; mais le cephalathorax, surtout s'il est rudimentaire et ordinairement non indiqué, comme chez la plupart des Myriapodes, ne peut pas être pris comme caractère pour séparer les classes.

« Latreille, en distinguant les Myriapodes comme classe particulière, paraît donner beaucoup de valeur à la distribution des stigmates, disant : « que l'alternation des stigmates semble indiquer que les segments du corps des Scolopendres, comparés à ceux des Insectes, ne sont que des demi-segments, et que par conséquent encore les deux paires de pattes n'en représentent qu'une des dernières, où l'une d'elles est surnuméraire. » — Les stigmates des Myriapodes sont cependant différemment arrangés. Chez les Scolopendres, les Cryptops, les Lithobies et les Scutigères, pour deux ou trois paires de pattes, on observe une paire de stigmates; chez les Géophiles et tous les Chilognathes, au contraire, le nombre de paires de stigmates correspond au nombre des pieds. L'assertion de Latreille, si elle était admissible, ne pourrait donc être appliquée qu'à une partie de Myriapode. Au reste, c'est le mode de développement successif des pieds qui s'oppose à son opinion; car les jeunes Myriapodes offrent, dans leur premier âge, trois paires de pieds, correspondant exactement aux pieds des Hexapodes.

« Par rapport à la situation des ouvertures extérieures des organes génitaux internes, ce sont seulement les Chilognathes et les Siphonophores, mais non pas les Chilopodes, qui montrent des différences avec les Insectes hexapodes, ayant lesdites ouvertures sur la partie antérieure du corps, et notamment celles des oviductes avant ou derrière la seconde paire de pattes. Quant à ce qui regarde les organes génitaux mâles extérieurs des Iules, des Polydèmes et des Siphonozantes, observables sur la septième, ou entre le sixième et le septième anneau du corps, au premier coup-d'œil ils paraissent également offrir des anomalies considérables. On trouve cependant des analogies assez reconnaissables chez plusieurs Insectes névroptères, notamment dans les génitaux extérieurs des Demoiselles, dont nous devons la connaissance exacte aux études de M. Rathke (*De Libellularum partibus genitalibus programma*. Regiomonti, 1832, 4, seu *Miscellanea anatomico-physiologica* fasc. 1). D'un autre côté, une division des Chilognathes, les Gloméridés, offrent en partie les génitaux mâles extérieurs sous la forme de pinces ou de crochets semblables aux pieds avant l'anus, et montrent par cette organisation une ressemblance avec les Insectes. La place des ouvertures des génitaux et la situation des génitaux mâles extérieurs ne peut donc fournir des caractères importants et généraux pour distinguer les Myriapodes des vrais Insectes.

« D'autres groupes d'animaux prouvant également que la place occupée par les ouvertures des génitaux peut varier chez les animaux très voisins. Selon les observations de M. Nitzsch (*Ersch und Gruber's Encyclopædie*, article *Acarina*), les ouvertures des génitaux des Acariens s'observent, par exemple, au dessous, ou dans la partie extérieure de l'abdomen.

« Les recherches de MM. Degeer, Savi, Waga, Gervais et Stein (Wiegm. *Archiv*. 1838. II, p. 346), auxquelles je peux ajouter quelques observations faites par moi-même, prouvent que les Myriapodes sont soumis également à une espèce de métamorphose, accompagnée de plusieurs mues, et relative au nombre des segments du corps, au nombre des pattes et des articles des antennes, ainsi qu'aux yeux.

« De cette manière, l'absence de la métamorphose ne peut donc pas être prise avec Mac-Leay pour caractère, quoique, par rapport aux Insectes, la métamorphose des Myriapodes montre des différences (1).

« L'accroissement périodique des anneaux et des pieds, et par-séquent des ganglions et des trachées correspondant au nombre des anneaux ou des pieds, est notamment un phénomène qui paraît distinguer les Myriapodes des vrais Insectes; car chez les Insectes hexapodes, dont la métamorphose est exactement connue, les pieds croissent en même temps, et les anneaux du corps, ainsi

(1) Il est superflu de remarquer que selon les progrès récents de l'histoire de l'évolution de différents animaux, la métamorphose est devenue un phénomène très répandu, et on peut dire presque général. Ce n'est donc pas l'absence ou la présence de la métamorphose, mais sa qualité et son rapport avec le monde extérieur, qui peuvent fournir des différences. B.

que le nombre des ganglions, diminuent ou se raccourcissent pendant la métamorphose. On peut donc dire que, par rapport au nombre des pieds, des articles du corps avec leurs ganglions et leurs trachées, la métamorphose des Myriapodes, comme chez plusieurs Crustacés (Oniscides), avance, pendant que celle des Insectes hexapodes, sous ce point de vue (1), fait des pas rétrogrades.

« Les variations considérables qu'on observe dans la métamorphose des différents sous-ordres des Insectes et Crustacés permettent cependant de donner une moindre valeur aux diversités mentionnées.

« On a également mis en avant les rapports avec les Annélides comme justifiant l'établissement de la classe des Myriapodes : mais cette affinité est plutôt dérivée d'une ressemblance extérieure. La figure d'une grande partie des Myriapodes rappelle, il est vrai, tantôt les Annélides rondes, comme les Iules, tantôt les Annélides plates, comme les Scolopendres, tantôt des formes intermédiaires entre ces deux types, c'est-à-dire à dos convexe, à ventre plat, comme les Gloméridés et les Siphonophores. Quelques Annélides, comme on le sait, offrent de même des antennes et des mamelons divisés, comparables aux pieds. Parmi les Annelides connues il n'existe cependant pas d'espèces qui puissent être considérées comme de vraies formes intermédiaires entre les Myriapodes et les Annélides; car, de même, les Peripates, par leur habitus, leurs antennes et leurs pieds, se rapportent très bien aux Annélides, et MM. Audouin et Milne-Edwards les ont avec raison fait entrer dans cette classe. Mais supposons qu'on découvre des Annélides qui offrent encore une plus grande affinité avec les Myriapodes de telles découvertes ne suffiront pas pour donner un appui à l'établissement de la classe des Myriapodes, à cause des grands rapports qu'offrent les larves des insectes hexapodes en même temps avec les Annélides et les Myriapodes.

« Je ne dirai donc pas avec M. Gervais (*Annal. des Scienc. natur.*, 1837, p. 40) que les Myriapodes sont : *Animalia terrestria Crustaceis tetradecapodibus et Annelidibus intermedia;* mais plutôt qu'il faut les prendre pour un ordre d'insectes qui offrent d'un côté des rapports avec les Crustacés, d'un autre côté avec les Annélides, mais dont les affinités crustacéologiques sont en général plus sensibles.

« L'ordre des Myriapodes, suivant les principes d'affinité de la classe des Insectes, des Crustacés et des Annélides, que nous avons proposés plus haut dans la classe des Insectes, doit occuper la seconde place; car la première doit être accordée aux vrais Insectes pourvus d'une division parfaite du corps en trois parties (en tête, tronc et abdomen), et plus développés sous le rapport des facultés intellectuelles et du cerveau, comparé à la quantité des ganglions. La troisième place sera occupée par les Arachnides trachéennes (*Bronchophalangia*), à cause de leur grande affinité avec les Arachnides pulmonaires qui, selon notre opinion, forment un ordre de Crustacés et peuvent être ainsi *Carcinophalangia*, en comparaison avec les Araignées qui, dans leur structure anatomique, montrent des ressemblances avec les Insectes, et doivent ainsi entrer dans cette classe.

« L'ordre des Insectes myriapodes, selon la fonction et la structure des parties de la bouche destinées ou à broyer ou à sucer les aliments, d'une manière analogue à celle des Insectes hexapodes, peut se subdiviser en deux sous-ordres, en Broyeurs (*Gnathogena* ou *Manducantia*) et Suceurs (*Siphonozantia vel Sugentia*). »

Premier sous-ordre. Myriapodes broyeurs. — Cette division comprend les Myriapodes pourvus de mandibules dentées, destinées à broyer les aliments. Elle se subdivise en deux tribus qui correspondent exactement aux Chilopodes et Chilognathes de Latreille.

Les différents genres de la tribu des Chilopodes peuvent très bien être divisés, ainsi que l'a fait Latreille, en deux familles. Mais, dit M. Brandt, je ne leur donnerai pas les noms d'*Equipèdes* et d'*Inéquipèdes*; je proposerai plutôt les dénominations de *Chizotarses* et de *Holotarses*, parce que tous les Chilopodes, relativement à la longueur de leurs pieds, peuvent être appelés Inéquipèdes, et que c'est surtout la division des tarses en plusieurs articles, ou leur simplicité, qui distingue les familles. M. Gervais (*Annal. des Scienc. nat.*, 1837) a déjà senti l'inconvénient des noms proposés par Latreille, en distinguant les inéquipèdes par la dénomination de *Scutigeridea*, et le reste des Chilopodes par le nom de *Scolopendroidea*. Mais je ne peux pas prendre avec lui la structure des antennes comme le caractère essentiel, d'autant moins que les Lithobies en ce point offrent déjà de très grands rapports avec les Scutigères. Le groupe des Chizotarses (*Inéquipèdes*, Lat., *Scutigeridea*, Gerv.), suffisamment caractérisé par Latreille (Cours d'Entomologie, p. 567), embrasse seulement le genre des Scutigères. Les Holotarses, au contraire, contiennent tous les autres genres des Chilopodes.

Les Chilognathes se divisent en trois familles : Monozonies, Trizonies, Pentazonies, d'après le nombre d'anneaux dont leur corps est composé. On sait en effet que le corps des Chilognathes se compose d'une grande quantité d'anneaux ou de segments plus ou moins durs et crustacés, dont le nombre, selon les différents genres et les différentes espèces du même genre, varie jusqu'à cent et plus. Les anneaux antérieurs et les derniers ne ressemblent pas pour leur figure aux moyens, et montrent sous ce rapport des variations selon les genres, et quelquefois selon les espèces. Le premier anneau du corps constitue toujours une plaque semi-lunaire ou un anneau incomplet et ouvert dans la partie ventrale, formant de cette manière une espèce de demi-anneau. Les autres anneaux du corps sont ou simples et complets, en couvrant toutes les parties du corps (*Polydesmus*), ou incomplets, s'ils n'entourent pas complètement le corps, en se divisant en plusieurs parties, et peuvent être appelés, sous ce rapport, des anneaux composés. Les anneaux composés peuvent être divisés de différente manière. Chez les uns (Trizonies) se trouvent des demi-anneaux qui couvrent le dos, les flancs et la partie extérieure de l'abdomen, pendant que la partie moyenne de celui-ci est couverte d'une ou de deux petites écailles particulières, attachées par la peau ou par une suture à chaque anneau. Chez les autres (Pentazonies), le dos et les flancs sont seulement entourés de demi-anneaux, pendant que les côtés de l'abdomen sont couverts de petites lames particulières, qui par leur nombre égalent les anneaux, et le milieu de l'abdomen est muni d'autres petites plaques auxquelles s'attachent les pieds, et dont deux ordinairement se trouvent sur un seul demi-anneau dorsal. Les anneaux antérieurs montrent cependant une exception à cette règle, en possédant seulement une lame pédigère. C'est justement cette manière triple de composition des anneaux, que nous venons d'exposer, qui a engagé M. Brandt, il y a près de dix ans, à proposer trois sections de Chilognathes sous les noms de *Monozonia*, *Trizonia* et *Pentazonia*. — Les genres qui composent la première famille sont les genres Pollixène, Polydème et Strongylosome. — Les Trizonies se partagent en deux sections, les Lysiopétales et les Synpodopétales, suivant que les lames pédigères (pétales) sont libres ou réunies par une suture aux anneaux du corps. La première section comprend un seul genre (*Lysiopetalum*, Brandt), dont le type est l'*Iulus fœtidissimus*, Savi, et une espèce voisine non encore décrite de Dalmatie (*L. carinatum*, Brandt). La deuxième section renferme toutes les espèces connues du genre Iule, de Latreille. — Les Pentazonies se divisent, d'après la position, la structure et le nombre des anneaux du corps et des pieds, en deux sections, les Gloméridés et les Sphærothéries, dont la première ne comprend que le genre *Glomeris*, et la seconde les genres très voisins *Sphærotherium* et *Sphæropæus*.

Deuxième sous-ordre. Myriapodes suceurs. — Conformément aux principes exposés plus haut pour l'arrangement des catégories des Insectes, c'est par cette division que doit se terminer la série des Myriapodes. En effet, les animaux qu'on peut y joindre offrent,

(1) On ne peut cependant pas dire que la métamorphose des insectes hexapodes soit en général moins parfaite; car elle est au contraire chez eux plus parfaite, parce qu'ils gagnent des organes hétérogènes, comme des ailes, et leur corps se sépare en trois parties très distinctes (tête, thorax et abdomen). B.

en général, par l'articulation de leur corps ainsi que par la structure et la situation des génitaux, des rapports non méconnaissables avec les Chilognathes, et en même temps avec les Insectes arachnides (Arachnides trachéens) et les Crustacés, en s'éloignant du reste par la structure particulière des organes de la bouche plus encore des Chilopodes que des Chilognathes. Ce sous-ordre ne se compose encore que de trois genres, partagés en deux sections, *Omnatophora* et *Triphlogena*. La première comprend les deux genres *Polyzonium* et *Synophotus*, Brandt; la deuxième, le genre unique *Siphonophora*, Id.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

CHRONIQUE.

Aux procès-verbaux des séances de l'Académie des sciences de Pétersbourg, dont nous avons donné le dépouillement dans un précédent numéro, nous devons joindre ceux des 2, 9, 16, 23 et 30 octobre qui nous sont parvenus depuis. Voici ce qu'ils nous font connaître. = Dans la séance du 2, M. Lenz a lu un mémoire sur les lois des courants galvaniques. — Le ministre de l'instruction publique a transmis un mémoire de M. Audinet (de Nicolaïeff) accompagné de nouveaux spécimens obtenus par son procédé galvanoplastique qu'il annonce avoir notablement perfectionné. (Commissaires MM. Hess et Lenz). — Un rapport fait au nom d'une commission composée de MM. Kupffer, Brandt et Parrot rapporteur, approuve le projet d'une expédition qui serait chargée d'examiner sur les lieux les révolutions causées il y a quelques mois dans les provinces d'Erivan et de Nahitchévan par le tremblement de terre et l'éboulement de l'Ararat. Le projet sera recommandé au gouvernement au nom de l'Académie. — L'Académie a encore entendu un rapport fait par M. Lenz sur un Traité populaire des principes de l'Acoustique, sans le secours de l'analyse mathématique, par M. Bindseil. Cet ouvrage, écrit en allemand, reçoit des éloges de la part du rapporteur qui le signale comme remarquable par une grande clarté, beaucoup de méthode, et comme étant parfaitement au courant des découvertes les plus récentes de la science. = Dans la séance du 9, M. Bouniakovski a lu un mémoire sur l'irréductibilité de certaines formules irrationnelles tant littérales que numériques; — M. Brandt, un rapport sur un Traité physiologique de la Voix, par M. Bindseil, ouvrage écrit en allemand, auquel il accorde des éloges. = Dans la séance du 16, M. Hess a continué la communication de ses recherches thermochimiques. = L'Académie a reçu de M. Stroganoff, dirigeant le ministère de l'intérieur, et de M. Vrontchenko, dirigeant celui des finances, copie des rapports qui leur ont été adressés sur la catastrophe survenue en Arménie le 20 juin dernier et jours suivants. Ils sont renvoyés à la commission qui devra dresser, s'il y a lieu, le plan définitif de l'expédition. = Dans la séance du 23, M. Hess a présenté de la part de M. Voskressenski, professeur-adjoint à l'Institut pédagogique central, un mémoire sur la *théobromine*, nouvelle substance azotée découverte dans les fruits du cacao. — MM. Lenz et Kupffer ont fait un rapport favorable sur un mémoire de M. Nervander, faisant suite à un précédent travail du même auteur sur le magnétisme terrestre. Dans le premier mémoire M. Nervander s'était appliqué à prouver qu'outre le maximum et le minimum journaliers et absolus de la déclinaison magnétique il existe encore d'autres maxima et minima relatifs qui s'observent régulièrement à certaines heures du jour. Dans le second mémoire, objet du rapport de MM. Lenz et Kupffer, l'auteur a réuni un grand nombre de données qui semblent démontrer un phénomène analogue dans la marche journalière de la température. Les commissaires pensent que le rapport, aujourd'hui bien constaté, qui existe entre la température et les forces magnétiques du globe terrestre, était une raison suffisante pour présumer qu'une pareille analogie doit exister entre les inflexions des courbes magnétiques et thermiques. Mais M. Nervander a le mérite d'avoir le premier constaté ce fait et de l'avoir fait ressortir de nombreuses et pénibles recherches. Nous rendrons compte de ce travail très prochainement. = Dans la séance du 30, M. Ostrogradsky a lu une note sur le mouvement des projectiles sphériques dans un milieu résistant. — M. Struve a communiqué ses observations sur la petite comète télescopique découverte à Berlin le 26 octobre par M. Bremiker dans la constellation du Dragon; ces observations, faites à l'observatoire de Poulkowa le 4 novembre, jointes à celles faites à Berlin les 27 et 28 octobre, conduisent aux éléments approximatifs suivants :

Passage au périhélie 1840, novembre 14, 893 t. m. de Poulkova.
Longit. de la plus courte distance 0,16978.
Long. du périhélie 23°21'41".
Long. du nœud ascendant 248 37 49.
Inclinaison 58 8 23.
Mouvement direct.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Monographie des Libellulidées d'Europe, par M. Edm. de Selys-Longchamps; 220 pages in-8°, avec 4 planches. Bruxelles, imprimerie de Hayez, 1840; à Paris, chez Roret, libraire, 10 *bis*, rue Hautefeuille; à Bruxelles, chez Muquard.

Il existe un assez grand nombre de mémoires sur cette fraction de l'ordre des Névroptères. Les Libellules d'Europe, ou plutôt de quelques contrées européennes, ont été l'objet de plusieurs monographies partielles. Mais il n'y en avait point de vraiment générale et surtout qui comprît la concordance et la synonymie des autres. M. Edm. de Selys-Longchamps a voulu combler cette lacune. Il ne s'est pas borné à l'étude des ouvrages publiés, il a visité un grand nombre de collections en France, en Belgique, en Italie, en Suisse et en Allemagne, ce qui lui a fourni l'avantage entre autres de vérifier beaucoup d'erreurs sur l'habitat des espèces. Ainsi il a reconnu que cet habitat est beaucoup moins restreint qu'on ne le pensait, au point que sur les 60 Libellulidées d'Europe que comprend sa Monographie, il n'y en a pas un sixième qu'on puisse appeler méridionales ou boréales. Presque toutes sont répandues depuis l'Angleterre jusqu'à Naples, aussi bien sur les glaciers des Alpes que sous les rayons du soleil d'Italie, et depuis l'Allemagne orientale jusqu'en Espagne. Une seule province de Belgique possède les trois quarts des espèces d'Europe. Cette grande extension de l'habitat tient probablement au genre de vie des Libellulidées et à leurs divers états. En effet, les larves vivent dans la bourbe, au fond de l'eau, et la température de ce milieu est beaucoup moins variable que celle de l'air. A l'état parfait ces Insectes peuvent encore rencontrer une sorte d'équilibre équivalent, puisque les mêmes espèces éclosent au printemps dans l'Europe méridionale, et au mois d'août dans les Alpes et en Laponie. — Dans l'opuscule de notre auteur on trouve : 1° les caractères et la synonymie des genres (au nombre de 13); 2° des observations sur leur facies, leur coloration et les caractères spécifiques les plus importants de chaque groupe; 3° la description comparative des espèces de chaque section et leur synonymie, précédées d'une diagnose, leurs variétés d'âge et de sexe, l'habitat, et des observations sur les mœurs, la critique de la nomenclature, et enfin les différences de l'espèce avec celles qui lui ressemblent le plus; 4° une table comparative des dimensions détaillées de toutes les espèces; 5° un synopsis en latin, comprenant la table analytique des genres et les phrases spécifiques.

Notice familière sur la géologie du Mont-d'Or Lyonnais, par M. A. Leymerie, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Bordeaux; in-8° de 84 pages et 1 planche. Lyon, imprimerie de Rossary; à Paris, chez Carilian-Gœury.

Sous ce titre sans prétention l'auteur a publié une notice dans laquelle, tout en traitant spécialement du Mont-d'Or Lyonnais, il a su profiter heureusement de l'occasion pour y donner un aperçu des principaux terrains qui constituent l'écorce du globe. Il a écrit non seulement pour les géologues qui trouveront dans sa notice des faits bien observés et quelques vues ingénieuses, mais aussi, et surtout pour les personnes qui ne font point de la science une étude spéciale. Il a voulu, par la publication d'une série de notices familières sur divers points du département du Rhône, encourager le goût de la géologie, et en l'éclairant le rendre profitable à la science. Le Mont-d'Or a, d'un autre côté l'avantage d'offrir un tableau raccourci de la géologie de tout le département du Rhône, qui se trouve, pour ainsi dire, concentrée en ce point.

Mémoires et observations d'anatomie, de physiologie, de pathologie et de chirurgie, par Ribes; 2 vol. in-8°, avec planches. Paris, 1841, chez J.-B. Baillière, 17, rue de l'École-de-Médecine.

Considérations générales sur les animaux et leur classification, par de Blainville; 32 p. in-8°. (Extrait du *Supplément au Dictionnaire des sciences naturelles*.) Paris, chez Pitois, 1840.

Considérations générales sur le système nerveux, par de Blainville, 32 p. in-8.

Description des microscopes achromatiques simplifiés, par N. P. Lerebours; 2e édition, 84 p. in-8. Paris, 1841.

Le défaut de place nous force à renvoyer le sommaire au prochain numéro.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 13

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir: 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 373.
18 Février 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 24 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	23	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour un demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 15 février 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

MÉTÉOROLOGIE CHIMIQUE: *Air contenu dans la neige.* — M. Boussingault lit un mémoire sur la composition de l'air qui se trouve dans les pores de la neige.

Pendant son séjour sur le col du Géant, Saussure ayant examiné l'air qui se trouve emprisonné dans les pores de la neige, crut remarquer qu'il contenait notablement moins d'oxigène que l'air de l'atmosphère. A l'époque de Saussure, l'eudiométrie avait fait peu de progrès. Cette réflexion avait porté M. Boussingault à répéter l'expérience lorsqu'il se trouvait sur les glaciers de l'Amérique. De la neige prise à la hauteur de 5115 mètres fut renfermée dans un flacon. Au bout d'un certain temps, la neige étant complètement fondue, l'eau de fusion occupait environ les $\frac{3}{4}$ de la capacité du vase. L'air qui se trouvait dans le flacon ayant été analysé au moyen du phosphore, M. Boussingault trouva qu'il renfermait 16 à 17 p. % d'oxigène. De son côté, M. Ch. Bicboff, pendant une excursion dans les Alpes, ayant trituré sous l'eau de la neige endurcie, se procura par ce moyen de l'air qui, analysé dans l'eudiomètre à sulfure de potassium, ne donna que 10 à 12 p. % d'oxigène. Mais ces recherches ayant été faites seulement dans les hautes régions, sur les glaciers, il était intéresssant, pour les compléter, d'examiner l'air de la neige recueillie à peu près au niveau de la mer. Dans ce but, M. Boussingault a fait porter ses observations sur la neige tombée à Paris à la fin de décembre 1840 et au commencement de janvier 1841. Diverses analyses faites par le phosphore, sur de l'air ainsi obtenu, ont donné 18, 6; 18, 8; 19 p. % d'oxigène.

Les expériences que nous venons de rapporter prouvent que l'air qui se dégage pendant la fusion de la neige contient, à Paris comme sur les Alpes, comme sur les Andes, notablement moins d'oxigène que l'air pris dans l'atmosphère. Néanmoins M. Boussingault fait remarquer qu'il ne faudrait pas en conclure que telle est réellement la composition de l'air emprisonné dans les pores de la neige avant sa fusion. En effet, dit-il, pour se procurer cet air, il a fallu attendre la fonte de la neige; le gaz du flacon s'est trouvé en contact avec l'eau peu ou point aérée qui a été le résultat de cette fusion. Or l'on sait que, dans une semblable circonstance, l'oxigène se dissout plus facilement dans l'eau que l'azote, et que l'air dont l'eau est saturée est plus riche en oxigène que celui de l'atmosphère. L'air qui restait dans le flacon pourrait donc être moins riche en oxigène, quoique dans la réalité la totalité de l'air contenu dans la neige eût la composition ordinaire. Cette remarque, M. Boussingault la faisait à la suite de ses expériences dans la Relation de son ascension au Chimboraço. C'est là, ajoute-t-il aujourd'hui, la véritable explication de la moindre proportion d'oxigène que l'on reconnaît dans l'air qui sort de la neige pendant sa fusion; les observations suivantes compléteront cette démonstration.

Le 20 décembre et le 6 janvier, des expériences semblables à celles rapportées plus haut ont été disposées par M. Boussingault sur une plus grande échelle. Nous nous contenterons d'en rapporter une. De 350cc d'eau provenant de la fonte de la neige, on a retiré par une ébullition soutenue 12cc d'air à la température de 3°,2, pression 0m,751; soit 11,cc 62 à 0°, et pression 0m,76. Cet air, analysé par le phosphore, renfermait 32 p. % d'oxigène, résultat qui s'accorde entièrement avec ceux obtenus anciennement par MM. de Humboldt et Gay-Lussac. Ces illustres physiciens ont reconnu en effet que l'air retiré de :

l'eau distillée aérée, contient.	32,9 p. % d'oxigène.
l'eau de Seine.	31,9
l'eau de pluie.	31,0

En se reportant maintenant aux expériences précédentes et en tenant compte de l'air renfermé dans les volumes d'eau obtenus, on reconnaît que, bien que l'air dégagé de la neige ne contînt que 18,7 et 19 d'oxigène, la totalité de cet air, c'est-à-dire l'air mesuré et l'air dissous dont on avait négligé le volume, contenait à très peu près 20 p. % d'oxigène, nombre qui s'approche beaucoup de celui que l'on adopte pour représenter l'oxigène de l'atmosphère.

Il est d'ailleurs, ajoute M. Boussingault, un moyen beaucoup plus direct de s'assurer de la composition réelle de l'air de la neige. Ce moyen consiste à remplir de neige un matras et à conduire l'opération comme s'il s'agissait d'extraire l'air d'un liquide. Voici, comme exemple, une expérience faite le 6 janvier :

350cc de neige ont donné 115cc d'air à la température de 3°,3, et sous la pression de 0m,746. Analysé par le phosphore, cet air a donné p. % :

Dans une première analyse. . . .	20,3
Dans une seconde.	21,0

C'est à peu près la quantité d'oxigène trouvée dans l'air de l'atmosphère, le même jour et par les mêmes moyens.

Il y avait une certaine importance à constater la composition réelle de l'air contenu dans les interstices de la neige; car le fait qui y eût établi une quantité moindre d'oxigène eût été, d'après les considérations qui vont suivre, entièrement à l'appui de l'hypothèse de Dalton, que, dans l'atmosphère, la proportion d'oxigène diminue avec la hauteur. Si on considère, en effet, la neige comme un agrégat de petits cristaux de glace qui se forment dans les hautes régions, il faudrait, en présence de la grande quantité d'air qu'elle renferme, conclure que, lorsque l'eau dissoute dans l'atmosphère se condense en neige, elle n'expulse pas cette grande portion d'air qu'elle laisse toujours dégager en se congelant à la surface de la terre, s'il n'était permis de soupçonner, avec MM. de Humboldt et Gay-Lussac, que la neige retient emprisonnée dans de très petits cristaux une certaine quantité d'air.

L'air adhère à la neige d'une manière remarquable et qui montre qu'il pénètre jusqu'entre les moindres cristaux de glace. On n'obtient que très peu de gaz en faisant passer de la neige sous une cloche pleine d'eau à 1 ou 2 degrés de température. L'air ne se dégage avec une certaine abondance que dans l'acte même de la fusion. Cette pénétration intime des petits cristaux qui consti-

tuent la neige ne permet guère de douter que l'air que l'on en retire ne provienne, pour la plus grande partie, des régions de l'atmosphère où se forme le météore.

D'après ce que nous avons rapporté, on n'est pas autorisé à penser que cet air possède une composition distincte de celle de l'air des régions inférieures; du moins la différence, si tant est qu'elle existe, est certainement de l'ordre de celles qui peuvent provenir des erreurs d'observation. Au reste, envisagé sous le point de vue de son origine, l'air renfermé dans les interstices de la neige présente assez d'intérêt pour qu'on revienne sur son analyse quand les procédés de la météorologie chimique auront été convenablement perfectionnés. Mais jusque-là il faut reconnaître que les résultats de l'expérience ne sont pas venus justifier les prévisions de Dalton; car l'air pris par Gay-Lussac dans son ascension aérostatique, à l'énorme élévation de 6636 mètres, n'a pas été trouvé contenir une proportion d'oxigène différente de celle que renfermait l'air de Paris, avec lequel on l'analysa comparativement. Dans le travail que ce physicien fit en commun avec M. de Humboldt, il porta à 0,21 l'oxigène de l'air de Paris, et ce nombre diffère à peine de celui qui ressort des analyses faites par M. Brunner sur le Faulhorn à 2600^{m} de hauteur, et par un procédé qui offre certainement des avantages sur les méthodes anciennes : M. Brunner trouve en effet 20,915 pour l'oxigène de l'air de cette station.

M. Boussingault termine en rapportant, pour compléter ce sujet, les résultats de quelques autres analyses qu'il a faites pendant son séjour dans les montagnes des Andes. A Santa-Fé de Bogota, à l'altitude de 2643^{m} pendant le mois d'avril 1825, l'eudiomètre de Volta lui a donné, pour l'oxigène de l'air, 20,65. A Ibagné, au pied de la chaine du Quindiú, à 1323^{m}, il a obtenu pour l'oxigène de l'atmosphère, en 1826, 20,7. A Mariquita, située dans la vallée du Rio-Grande de la Magdelena, à une élévation de 548^{m}, une série d'analyses par l'éponge de platine, faite en novembre 1826, a indiqué 20,77 pour l'oxigène de l'air.

— Après la lecture de ce mémoire, M. Dumas prend la parole pour annoncer que prochainement il pourra faire connaître à l'Académie de nouveaux procédés d'analyse, qui permettront de déterminer la composition de l'air avec toute la précision désirable. La quantité d'oxigène pourra être appréciée à moins de *un millième*. M. Dumas se borne à dire que ces procédés sont principalement basés sur la substitution des poids aux volumes.

Chimie. — M. Fréd. Kuhlmann présente à l'Académie trois notes sur divers sujets de chimie, et en donne l'analyse en quelques mots.

En mai 1839, l'auteur a fait connaître l'existence d'un grand nombre de combinaisons qu'il avait obtenues en mettant en contact les oxides et acides de nitrogène avec les acides anhydres, et en particulier l'acide sulfurique et les chlorides métalliques. En poursuivant ces recherches il est parvenu à étendre le cadre de ces composés remarquables en formant des combinaisons analogues avec le fluorure de silicium. Voici sommairement les résultats qu'il fait connaître aujourd'hui.

L'acide sulfurique anhydre entre directement en combinaison avec le deutoxide d'azote, les acides nitreux, hyponitrique et nitrique $N^2O^5 + H^2O$. L'auteur n'est pas parvenu à obtenir la combinaison de l'acide nitrique anhydre avec l'acide sulfurique anhydre, mais l'affinité de l'acide sulfurique anhydre pour l'acide nitrique avec un atome d'eau est si grande, qu'en plaçant l'acide nitrique dans un flacon entouré d'un mélange réfrigérant et y dirigeant de la vapeur d'acide sulfurique, les vapeurs d'acide nitrique sont absorbées jusque dans la cornue où se trouve l'acide sulfurique, et le col de cette cornue se tapisse de cristaux blancs. — Les divers composés anhydres paraissent donner des composés hydratés correspondants. La combinaison de SO^3 et de $N^2O^5 + H^2O$, soumise à la distillation, a donné d'abord N^2O^4 et beaucoup d'oxigène; en poursuivant cette distillation il passe une matière qui se solidifie et forme des cristaux blancs dans le col de la cornue, et tout dégagement d'acide hyponitrique et d'oxigène cesse. Le liquide dans la cornue est d'un jaune foncé et se décolore par le refroidissement; en contact avec de l'eau, il donne lieu à un dégagement violent de deutoxide d'azote. Ce n'est plus que du sulfate de deutoxide d'azote. La réaction paraît s'expliquer par la décomposition, à une température élevée, du composé nitrique en un composé de deutoxide d'azote beaucoup plus stable; de là dégagement d'oxigène. — Le fluorure de bore et le fluorure de silicium en contact avec le deutoxide d'azote, l'acide nitreux, l'acide hyponitrique et l'acide nitrique donnent lieu à des composés correspondants. Le fluorure de bore surtout a une grande affinité pour les composés nitreux. Aucun de ces composés ne forme de combinaison avec le protoxide d'azote. — Le fluorure de bore et le fluorure de silicium sont absorbés en grande quantité par l'acide nitrique concentré; ces dissolutions répandent à l'air des fumées blanches; l'action de l'eau déplace de l'acide borique de la dissolution de fluorure de bore; l'action de l'eau ne donne pas lieu à une séparation de silice en opérant avec la dissolution de fluorure de silicium. En saturant cette deuxième dissolution par des alcalis, la silice n'est pas précipitée, et le fluorure de silicium dissous paraît entrer dans la composition de la matière saline obtenue. — Le composé de fluorure de bore et de deutoxide d'azote paraît le plus stable; car, en chauffant les composés d'acide nitreux, il se dégage de l'oxigène. — Le perchlorure d'étain donne avec le deutoxide d'azote un produit cristallin qui distille avec facilité et se décompose par l'eau. On obtient des produits analogues par le chlorure d'étain et l'acide nitreux hyponitrique et nitrique, mais la réaction du perchlorure d'étain sur ces acides donne lieu en même temps à un dégagement abondant de chlore et d'acide hyponitrique, et à la distillation il reste de l'oxide d'étain. — Les composés nitreux les plus oxigénés paraissent être ramenés par la chaleur à l'état de la combinaison des chlorures avec le deutoxide d'azote qui présente le plus de stabilité des composés en question.

La seconde communication de M. Kuhlmann est relative à des cristaux de sulfate de plomb artificiel, qu'il a obtenus dans la fabrication de l'acide sulfurique.

Le sulfate de plomb artificiel n'a été obtenu jusqu'ici qu'à l'état de poudre blanche, sans apparence cristalline, soit qu'il ait été préparé par l'action de l'acide sulfurique concentré sur le plomb ou son oxide, soit que sa formation ait eu lieu par la décomposition d'un sel de plomb dissous dans l'eau au moyen de l'acide sulfurique ou d'un sulfate soluble. M. Kuhlmann a obtenu la formation artificielle du sulfate de plomb cristallisé; voici dans quelles circonstances. — Dans le but d'obtenir une condensation plus complète de l'acide sulfurique formé dans des chambres de plomb, il a fait circuler, au sortir des chambres, dans de grandes caisses en plomb, les vapeurs formées d'un mélange d'acide sulfurique, d'acide hyponitrique et d'eau. Par suite de la condensation préalable de la plus grande partie de l'acide sulfurique, l'acide hyponitrique dominait dans ce mélange, et devait par conséquent, en présence de la vapeur, donner naissance à une grande quantité d'acide nitrique. C'est sous l'influence de ces vapeurs corrosives que le plomb des caisses de condensation s'est recouvert, par un contact de quelques jours seulement, d'une couche assez épaisse de sulfate de plomb parfaitement cristallisé en aiguilles et paillettes, d'un aspect soyeux, analogue à celui des cristaux de chlorure de plomb. — La forme de ces cristaux est assez difficile à constater. Elle paraît se rapprocher de celle du sulfate naturel; ils sont à réfraction simple; on y remarque des prismes terminés par des pyramides et des tables rhomboïdales superposées en retraite les unes des autres. Le sel est anhydre, et il constitue un sulfate neutre, parfaitement pur, sans qu'il soit retenu aucun élément nitreux. Sa pesanteur spécifique est de 6,061 à 6,086. — La formation du sulfate de plomb cristallisé sous l'influence des vapeurs nitreuses des chambres de plomb, presque entièrement dépouillées d'acide sulfurique, est si prompte et si abondante, que l'auteur a dû renoncer à utiliser ce complément de moyen de condensation, et y suppléer par une autre voie. — La conséquence pratique des faits observés, c'est que la conservation des chambres de plomb dans la fabrication de l'acide sulfurique ne peut avoir lieu qu'autant qu'en présence des vapeurs nitreuses il se trouve toujours un assez grand excès d'acide sulfurique.

La troisième communication de M. Kuhlmann concerne la nitri-

fication, et en particulier les efflorescences des murailles. Le défaut d'espace nous empêche d'en parler aujourd'hui.

—M. Laurent lit une note sur l'Hydre, et sur le premier des trois modes de reproduction qu'il assigne à ce Zoophyte, le mode de reproduction par germe.

CHIMIE MÉDICO-LÉGALE : *Arsenic*. — M. Flandin continue la communication des recherches médico-légales sur l'arsenic qu'il a entreprises de concert avec M. Danger, et dont la première partie a déjà été communiquée à l'Académie.

MM. Danger et Flandin rappellent d'abord la découverte chimique qui domine la question toxicologique dont ils s'occupent, et ils en suivent l'histoire jusqu'à l'époque où Marsh en fit, après Serullas toutefois, une application à la médecine légale. Ce coup d'œil jeté en arrière, ils marquent le point où en était la science quand ils ont commencé leurs recherches : on croyait généralement qu'il existe de l'arsenic à l'état normal dans le corps humain. — Les auteurs passent ensuite à l'exposé des expériences qui les ont amenés à retirer des matières animales un produit qui donnait des taches avec l'appareil de Marsh, taches qu'ils prirent longtemps pour de l'arsenic. En effet, elles en offraient tous les caractères physiques et, sous plusieurs rapports, les réactions chimiques. Toutefois on ne pouvait extraire de ce composé l'arsenic à l'état métallique. Une analyse, puis une synthèse conduisirent MM. Danger et Flandin à reconnaître que ce composé, formé pendant la carbonisation des matières animales, était un mélange de sulfite et de phosphite d'ammoniaque unis à une matière organique. — Dans le but de s'éclairer sur la question de l'existence de l'arsenic à l'état normal dans le corp humain, ils eurent recours à des expériences d'un autre ordre. Ils carbonisèrent les matières animales en vase clos, en recueillant tous les produits de cette distillation. Soumis à divers réactifs, aucun de ces produits ne donna d'arsenic. — Prévenus d'une cause d'erreur contre laquelle on n'était point en garde en médecine légale, quand on se servait de l'appareil de Marsh, MM. Danger et Flandin produisirent sur les animaux des empoisonnements soit aigus, soit chroniques, pour savoir jusqu'à quel point le mélange des taches arsénicales et pseudo-arsénicales pouvait en imposer quand il s'agissait de faire une distinction entre elles. Il leur parut que les réactions employées jusqu'à ce jour ne suffisaient pas, dans tous les cas au moins, pour résoudre ce problème difficile. Il ne fallait donc plus seulement recueillir sous forme de taches l'arsenic brûlé avec l'hydrogène ; il fallait recueillir sans perte et condenser le plus possible les produits de cette combustion, pour les examiner ensuite et réduire le métal. Les auteurs sont arrivés à ce but, au moyen d'un appareil dont ils proposent de faire un annexe à celui de Marsh. Cet appareil consiste : 1° en un *condensateur* cylindrique, portant vers son extrémité inférieure une tubulure, et se terminant par un cône, dont la pointe reste ouverte ; 2° en un *tube à combustion* recourbé à son milieu en angle droit, et pouvant s'adapter à la tubulure du condensateur à l'aide d'un bouchon ; 3° en un *réfrigérant* dont la partie inférieure s'engage dans la partie conique du condensateur et en ferme l'ouverture. Le tout est soutenu par un support.

Pour faire usage de cet appareil, on remplit le réfrigérant d'eau distillée, et on l'introduit dans le condensateur ; on fixe le tube à combustion et l'on engage dans son intérieur, à un tiers de l'extrémité, le jet de flamme, alors qu'il ne se dégage encore de l'appareil de Marsh que de l'hydrogène pur. On introduit les liquides suspects dans le flacon, et on laisse la combustion s'opérer, en ayant soin de régulariser le jet de flamme et de l'obtenir aussi petit que possible, de 5 à 6 millimètres au plus. — Si l'appareil a été convenablement disposé, une portion de l'arsenic se dépose à l'état d'acide arsénieux concret et solide dans le tube à combustion ; l'autre portion, emportée par la vapeur d'eau, vient se condenser sur les parois du réfrigérant, et de là s'écoule dans le condensateur. L'ouverture pratiquée à l'extrémité inférieure de ce cylindre permet à l'opérateur, en soulevant le réfrigérant, de recueillir à tel ou tel moment de l'opération la quantité d'eau qu'il juge convenable à des essais successifs. L'opération terminée, l'acide arsénieux déposé dans le tube à combustion sert à donner le métal et le sulfure sec. Les eaux recueillies servent aux réactions de l'appareil de Marsh, de l'hydrogène sulfuré, du sulfate de cuivre ammoniacal, du nitrate d'argent, etc. A l'aide de cet appareil on peut obtenir de l'acide arsénieux et de l'arsenic métallique appréciables même en poids, en n'agissant que sur cinquante grammes du foie ou des poumons de chiens empoisonnés par quinze centigrammes d'acides arsénieux ou arsénique.

MM. Danger et Flandin donnent aussi dans leur mémoire un procédé de carbonisation qui leur est propre, et ils tirent de leurs expériences sur les animaux des corollaires physiologiques qui ont trait à la question thérapeutique de l'empoisonnement par l'arsenic.

Les conclusions de leur travail sont les suivantes : 1° Il n'existe point d'arsenic à l'état normal dans le corps humain ; 2° il se forme généralement dans l'acte de la carbonisation des matières animales un produit soluble dans l'eau, sublimable, composé en grande partie de sulfite et de phosphite d'ammoniaque unis à une matière organique, produit susceptible de fournir, avec l'appareil de Marsh, des taches présentant, jusqu'à un certain point, les caractères physiques, et donnant la plupart des réactions chimiques de l'arsenic ; 3° pour se mettre à l'abri de toute erreur en expertise médico-légale, dans un cas d'empoisonnement par un composé arsénical, il faut, quand on se sert de l'appareil de Marsh pour ses recherches, ne compter sur les réactions franches et normales de l'arsenic qu'après avoir brûlé le gaz hydrogène arsénié, et agi sur les produits de cette combustion ; 4° Dans un cas d'empoisonnement par l'arsenic, c'est dans les fecès et la matière des vomissements qu'il faut surtout chercher les traces du poison pendant la vie ; et, si la mort a été l'effet immédiat de l'empoisonnement, on retrouve l'arsenic jusque dans les organes les plus éloignés du centre de l'action toxique.

— M. Cauchy dépose, sans en donner lecture, une note qui porte pour titre : *Du développement d'une fonction entière de sinus et cosinus d'un arc en série ordonnée suivant les sinus et cosinus des multiples de cet arc.*

CORRESPONDANCE.

Le secrétaire perpétuel, chargé du dépouillement de la correspondance de cette séance (M. Arago), mentionne plusieurs lettres sur lesquelles nous ne nous arrêterons que quelques instants. Ce sont : — Une lettre de M. de Lamartine, président de la commission de la Chambre des députés pour le projet de loi sur la propriété littéraire, qui demande à l'Académie de lui faire parvenir les observations qu'elle pourrait avoir à présenter au sujet de cette loi ; — Une lettre d'envoi d'un fragment de roche granitique provenant du nouveau continent signalé par M. Dumont d'Urville dans les mers antarctiques ; — Diverses lettres relatives à la section de certains muscles de la langue comme moyen curatif du bégaiement ; — Une lettre par laquelle on réclame le rapport que l'Académie, depuis plusieurs années, a chargé une commission de faire sur l'emploi de la gélatine comme substance alimentaire, ce qui a donné à M. Dumas l'occasion de déclarer que les expériences étaient faites, le rapport rédigé, et que le rapporteur, M. Magendie, sera très prochainement en mesure de le lire à l'Académie.

— M. Vicat, correspondant de l'Académie, adresse, au sujet d'un rapport fait dans une séance antérieure sur un mémoire de M. Denis de Curis, relatif à certains mortiers, une lettre dans laquelle on lit cette phrase : « S'il était vrai, ainsi que le prétend M. Denis de Curis, qu'en employant un procédé d'extinction particulier, on pût avec une *chaux grasse quelconque et du sable* fabriquer de bons mortiers, il faudrait dès à présent donner à ce procédé la plus grande publicité possible, dût-on en payer le secret au prix d'un million, car ce sacrifice serait compensé au centuple par l'immense économie que l'emploi exclusif de la chaux grasse apporterait, *vu sa nature foisonnante*, à l'exécution future de tous les travaux publics. » — Nous ne citons cette lettre que parceque, séance tenante, elle a donné lieu à une déclaration de M. Pelouze, au nom de M. Kuhlmann, de laquelle il résulte, comme une chose certaine, que la chaux grasse peut être parfaitement employée à la confec-

tion des mortiers hydrauliques. M. Pelouze a vu de ces mortiers.

— M. Demidoff adresse les tableaux des observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk, pendant les mois de mai, août, septembre et octobre 1840. Les tableaux de juin et juillet manquent. Voici les maxima, minima et moyennes thermométriques de ces 4 mois, en degrés du thermomètre de Réaumur.

	Mai.	Août.	Septembre.	Octobre.
Maximum.	+ 24,° **	+ 27,° **	+ 17,° **	+ 3,° **
Minimum.	— 5, **	0, **	— 9, **	— 17, **
Moyenne.	+ 9, 61	+ 11, 17	+ 3, **	+ 3, 1

— M. Boucherie annonce que s'étant appliqué à rechercher un moyen qui permît de pénétrer les bois en hiver, il est arrivé à en découvrir un différent de celui qui s'effectue par l'aspiration vitale, aussi économique, aussi prompt et aussi complet ; il est applicable à tous les bois en grume ou équarris. Après avoir divisé le bois en billes d'une longueur quelconque, il suffit, pour imprégner ces billes par diverses liqueurs, de les placer verticalement et d'adapter à leur extrémité supérieure des sacs en toile imperméable, faisant fonction de réservoirs, et de verser dans ces sacs les dissolutions salines ou autres dont on a fait choix pour donner au bois des qualités nouvelles. Dans le plus grand nombre des cas, le liquide pénètre promptement par l'extrémité supérieure, et presque au même instant la sève s'écoule. Pour quelques bois qui renferment de grandes quantités de gaz, cet écoulement ne commence que lorsque ces gaz sont expulsés, et alors la sève tombe sans interruption.

On pourrait se servir de ce procédé pour extraire la sève de presque tous les bois, les matières sucrées, mucilagineuses, etc., que la sève tient en dissolution, et aussi les sucs résineux colorés, etc., que renferment les bois. Il suffirait pour cela d'imprégner préalablement les arbres de liquides ayant la propriété de dissoudre ces sucs... Après quelque temps de macération, la sève artificielle qu'on expulsera se trouvera chargée de ces matières.

M. Boucherie pense que ses procédés de pénétration pourraient être appliqués avec succès pour introduire des sucs à volonté dans le tissu des fruits.

Dans le cours de ses expériences, il a reconnu que les bois contiennent des proportions différentes de gaz dont la composition varie suivant les espèces, les âges et les saisons. Dans quelques cas ces gaz représentaient le 20e du cube du bois. Des études sur ce sujet seraient intéressantes pour la physiologie végétale.

M. Boucherie annonce encore que les bois pénétrés par ses solutions ferrugineuses offrent une résistance triple à la pénétration des projectiles.

— Une lettre de M. Necker de Saussure renferme diverses observations de météorologie, faites par l'auteur pendant un voyage en Ecosse. Elles concernent principalement les aurores boréales. L'espace nous manque pour en parler aujourd'hui.

— M. Arago met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. Hubert, un astrolabe construit en 1541, et sur lequel la déviation de l'aiguille est indiquée comme étant alors de 7° ½ à l'Est.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Matteucci présente une note *sur les courants secondaires de la bouteille de Leyde*; — M. Valenciennes, une notice *sur la coloration des Huîtres*; — M. de Paravey, des extraits de livres chinois desquels il résulterait *que la température de la Sibérie aurait été autrefois bien supérieure à celle qu'elle possède aujourd'hui* ; — M. Couppel du Lude, une *théorie nouvelle de la formation de la grêle*; — M. Coste, capitaine d'artillerie, une *théorie nouvelle des bateaux à vapeur* ; — M. Daslot, inspecteur des bateaux à vapeur, un *appareil* qui est employé depuis un an sur les bateaux à vapeur de la haute Seine, et *qui a pour objet d'indiquer* aux yeux de tous les passagers *s'il y a présence ou absence d'eau dans l'intérieur de la chaudière*; — M. Balachoff, une notice *sur l'exploitation du fer en Belgique, et la torréfaction du bois*. — Ces mémoires et notices sont renvoyés à l'examen de commissions.

PHYSIOLOGIE : *Urines*. — Voici en quoi consiste l'application que M. Donné a faite du polarimètre de M. Biot à l'étude de l'urine, et dont il a entretenu l'Académie par une lettre lue dans la dernière séance.

« .... Il existe dans l'urine ordinaire une matière animale que les chimistes ont signalée dans leurs analyses ; cette matière paraît diminuer de quantité dans le diabète, ainsi que le rappelait dernièrement M. Thénard, à tel point qu'on en trouve à peine des traces quand cette affection est portée à un haut degré ; on la voit au contraire reparaître à mesure que la maladie diminue. — Nous n'avons pas jusqu'à présent de bons moyens cliniques à la portée de tous les médecins, pour constater la présence ou l'absence de cette matière animale dans les urines; je ne sais si c'est la même que je mets en évidence par le moyen suivant, mais toujours est-il que je me suis assuré que l'alcool précipite, non pas immédiatement, mais après quelques instants de contact, une substance floconneuse de l'urine, qui n'appartient ni aux différents sels de ce liquide, ni au mucus de la vessie. Cette substance, que tous ses caractères indiquent être de nature animale, précipite aussi bien quand l'urine est filtrée parfaitement claire, à travers une couche de charbon, que dans l'état où elle est rendue; elle est insoluble dans l'acide acétique et dans l'ammoniaque, et simplement désagrégée par l'acide nitrique, etc. ; elle se présente au microscope sous forme de filaments déliés. — Je ne l'ai pas obtenue dans une urine de diabétique très riche en sucre et pesant 5° à l'aréomètre; mais elle existe au contraire en proportion exagérée dans certaines urines, telles que celles des individus affectés de pertes séminales..... — Il était important de s'assurer si cette substance était de l'albumine, d'autant plus qu'elle augmente la densité de l'urine comme le fait l'albumine elle même ; ce liquide marque quelquefois en pareil cas jusqu'à 6° de l'aréomètre, sa densité normale étant de 2° à 3°. — Il est vrai que cette substance ne précipite ni par l'acide nitrique, ni par la chaleur; mais ce caractère n'est pas toujours suffisant pour caractériser l'albumine : c'était donc bien le cas de faire l'application de l'ingénieux appareil de M. Biot, et je me suis empressé de soumettre l'urine en question à cette vérification ; or les urines spermatiques chargées de cette matière animale particulière n'ont aucune action sur la lumière polarisée, elles n'ont de rotation ni à droite comme le sucre, ni à gauche comme l'albumine : cette substance n'est donc pas de nature albumineuse; c'est une matière animale spéciale, dont la présence en excès devient un caractère essentiel à constater dans plusieurs cas, et surtout dans les pertes séminales. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 7 novembre 1840.

M. A. Dumont, à qui a été confié le soin de lever la carte géologique de la Belgique, met sous les yeux de l'Académie une nouvelle fraction de cette carte, comprenant les environs de Louvain. Il présente en même temps un court aperçu des travaux qu'il a faits pendant le courant de l'année 1840.

« Ces travaux ont eu pour but, dit-il, de fixer sur la carte les limites des terrains et des systèmes que je suis parvenu à établir par mes travaux antérieurs. Je me suis principalement occupé du nord de la Belgique, et, malgré les nombreuses divisions du terrain et leur distribution variée, j'ai terminé la région située entre l'Escaut, la Sambre, la Meuse, la Vesdre et les frontières de Prusse et de Hollande, comprenant à peu près les deux tiers de la Belgique. L'année prochaine, j'espère pouvoir continuer mes opérations dans le nord du royaume, et m'occuper ensuite des parties méridionales des provinces de Hainaut, de Namur et de Liége. Je n'entrerai en ce moment, ajoute M. Dumont, dans aucun détail concernant la partie scientifique de mes travaux ; je crois seulement devoir annoncer que mes divisions du terrain tertiaire seront

appuyées par de nombreuses observations, et je ferai connaître ultérieurement mes vues nouvelles sur ces divisions, et les amplifications qui résultent des recherches étendues auxquelles je me suis livré. »

MÉTÉOROLOGIE : *Aurores boréales. Perturbations magnétiques. Etoiles filantes.* — M. Quetelet communique la lettre suivante de M. Colla, directeur de l'observatoire météorologique de Parme, concernant une aurore boréale qui a été vue dans cette ville, pendant la soirée du 19 octobre dernier.

Parme, le 22 octobre 1840.

« Une autre aurore boréale, mais très faible, a été observée ici, le soir du 19 courant, entre 8h et 8h 10m, dans la direction du méridien magnétique au dessous des trois étoiles η, ζ et ε de la grande Ourse. De même que celle du 21 septembre dernier, elle fut signalée d'abord par une très sensible perturbation magnétique, qui continua, toujours en s'affaiblissant, jusqu'à 5h de la matinée suivante. Cette perturbation cependant n'est rien en comparaison de celle remarquée à l'occasion de l'aurore boréale du 21 septembre, qui fut encore plus prolongée et tout-à-fait extraordinaire (1).

« Le baromètre, dans ces derniers jours, a été très oscillant et bas : sa hauteur à 9h du matin, le 15, était (réd. à 0°), dans cet observatoire, de 28p 3l,8 ; vingt-quatre heures après, le mercure marquait 28p 0l,5 ; et après quarante-huit heures, savoir à 9h du matin le 17, il atteignit 27p 6l,9 ; de là résulte, pour cet intervalle de soixante-douze heures, un abaissement de 8,9 lignes (2). Le mercure demeura stationnaire à 27p 6l,9 jusqu'à 3h et demie après midi ; de là il commença à monter sensiblement jusqu'à parvenir, le soir du 18, à la hauteur de 27p 10l,0 ; vers minuit cependant il recommença de nouveau à descendre, en continuant de même pendant tout le 19 et une partie du 20 ; et à 2h du matin, l'abaissement allait au-dessous de celui du 17 de 2,9 lig., le mercure étant tombé jusqu'à 27p 4l,0. Au commencement de l'aurore, la hauteur du baromètre était de 27p 5l,4, celle du thermomètre extérieur de + 9°,0 R., et l'état de l'hygromètre de 99°. Une heure après l'apparition du météore, savoir à 9h, la pression atmosphérique était de trois dixièmes de ligne plus petite, la température avait monté d'un demi-degré et l'hygromètre marquait l'humidité extrême, c'est-à-dire 100°. Durant l'aurore, l'anémoscope indiquait un vent de sud-ouest très sensible, et l'atmosphère se tint légèrement voilée de vapeurs fumeuses, exhalant une odeur de paille brûlée très prononcée ; j'ai remarqué ce phénomène encore dans quelques autres apparitions. Cette fois aussi j'ai observé plusieurs étoiles filantes dans le cours de la nuit, comme dans celle du 21 au 22 septembre, et une légère commotion atmosphérique a eu lieu dans la journée suivante du 20, par un vent de sud-ouest qui soufflait avec une violence extrême.

« L'apparition de cette aurore boréale, quoique très faible, présente plus d'importance que celle de septembre, parcequ'elle s'est manifestée à une époque où ce phénomène paraît avoir, comme les étoiles filantes, une espèce de périodicité. On l'a observée, en effet, quatorze fois, seulement de 1827 à cette année 1840, du 12 au 22 octobre, savoir : les 16, 17 18 et 19 en 1827 ; le 15 en 1828 ; le 17 en 1829 ; les 16 et 17 en 1830 ; les 12 et 13 en 1833 ; le 18 en 1836 et 1837 ; le 22 en 1839 et le 19 de l'année actuelle 1840 (3). »

— M. Quetelet annonce qu'en même temps que la lettre de M. Colla il en recevait une de M. Lamont, directeur de l'observatoire de Munich, qui signale la même perturbation magnétique observée à Parme, mais sans qu'on ait aperçu l'aurore boréale.

« Hier, au soir, écrit M. Lamont en date du 20 octobre, nous avons eu une perturbation magnétique assez forte..... Pendant cette perturbation le ciel était couvert (ce qui avait été le cas depuis quelques jours) ; il tombait de la pluie, et le vent soufflait très fortement. Vers 7h et demie du soir, les nuages se sont dissipés, mais je n'ai pu remarquer la moindre trace d'une aurore boréale ; quoique la perturbation n'eût pas alors cessé entièrement, les variations de l'intensité horizontale n'étaient pas extraordinaires. La perturbation du 21 septembre n'a été remarquée ici que vers la fin..... ; le ciel était clair, mais personne n'a vu l'aurore boréale. »

— M. Quetelet fait connaître ensuite que, dans la soirée du 29 octobre dernier, il a observé un phénomène qu'il croit pouvoir rapporter aussi aux aurores boréales. Vers 7h 40m, on vint le prévenir qu'il se passait quelque chose d'extraordinaire dans le ciel, qui était alors entièrement couvert ; il tombait même par intervalles une pluie fine. Un vent de sud-ouest chassait avec assez de rapidité des nuages épais dans le ciel ; mais en passant dans la direction du pôle et sur une étendue circulaire d'environ 7 à 8 degrés autour de ce point, ces nuages devenaient clairs et blanchâtres, comme s'ils passaient devant la lune qui aurait été dans son plus grand éclat. Le ciel, quoique couvert, était également éclairé dans le voisinage de l'horizon, vers le nord. Le phénomène persista pendant plus d'une demi-heure, en conservant à peu près la même position, et sans qu'aucune éclaircie permît de découvrir le ciel. Un des magnétomètres qui, pendant le jour, avait donné les indications suivantes :

à 9 heures du matin.	60,87
à midi.	61,49
à 2 heures.	61,55
à 4 »	62,91

et dont une division de l'échelle correspond à 173″ ou 3′ environ, indiquait :

à 7 heures 50′.	66,62
à 10 » 30′.	64,00
à minuit.	64,10

Plusieurs personnes qui se trouvaient en ce moment à l'observatoire, et entre autres M. Babbage, ont été témoins de ce phénomène.

A ce sujet, M. Quetelet met sous les yeux de l'Académie un catalogue général des aurores boréales, des aérolithes et des apparitions extraordinaires d'étoiles filantes, qu'il compte insérer dans l'*Annuaire de l'observatoire de Bruxelles pour* 1841. Son principal but a été de donner les moyens de reconnaître si ces phénomènes ont une certaine périodicité, et sur quelles époques de l'année il convient de porter plus particulièrement son attention. Il donne en même temps l'extrait suivant d'une seconde lettre qu'il a reçue de M. Capocci sur la périodicité supposée des aérolithes.

« .... Il paraît que les périodes (pour les aérolithes) que j'ai indiquées dans mon mémoire se sont vérifiées cette année. En particulier, celle indiquée pour le 29 juillet paraît être arrivé le 26, 3 jours plus tôt que son époque moyenne. Il en est de même pour celle du 10 août, qui s'est présentée le 7. Il est une autre preuve plus éclatante de la périodicité des aérolithes ; je viens de la trouver dans la chute d'un météore semblable, arrivée le 17 juillet dernier, en Lombardie ; le même jour est indiqué dans le tableau qui accompagne mon mémoire, déposé à l'Académie (de Naples). Dans ce tableau on trouve pour cette époque, pendant les années précédentes, ce qui suit : 1 chute d'aérolithe le 16 ; 1 le 19 ; 7 à 8 le 17 ; et ces chutes ont eu lieu à cinq ans d'intervalle, comme si les corps tombés étaient de la même famille que la comète de Lexell de 1770 : voici les dates précises : 1840, le 17 juillet ; 1835, 17 et 18 ; 1818, 17 ; 1806, 17 ; 1771, 17 ; 1761, 17 ; 1755, 17 ; 1750, 16 ; 1730, 17 ; 1686, 19 ; 1666, 17. Vous voyez qu'il est impossible d'attribuer cette combinaison au hasard..... »

En admettant ce nombre d'observations comme suffisant pour

(1) Une autre perturbation magnétique très sensible a eu lieu hier soir, de 6 h. et demie à 11 h., mais sans apparition d'aurore boréale ; seulement, des éclairs très vifs et continus brillaient vers le N.E., E., S., et S.O. C.

(2) La hauteur moyenne du baromètre, à notre observatoire, d'après quelques années d'observation, est d'environ 27p 11l, 0. C

(3) Pour les dates du 13 en 1833 et du 22 en 1839, voyez mes Annuaires de 1838 et 1840 ; et, pour les autres dates, le Catalogue des principales apparition d'étoiles filantes de M. Quetelet. C.

établir une périodicité, M. Quetelet fait observer qu'il y aurait un assez grand nombre d'aérolithes périodiques.

Paléontologie : *Fossiles du calcaire jurassique de Tehuacan au Mexique.* — MM. H. Nyst et H. Galeotti adressent un mémoire contenant la description de 12 coquilles qu'ils signalent comme nouvelles et rangent dans les genres Trigonie, Huître, Cérite, Vis, Ammonite, Cidarite.

Ces divers fossiles se trouvent répandus dans un calcaire compacte, d'une dureté variable, d'aspect terne, dont la couleur passe du gris au brun rougeâtre ; rarement est-il traversé de veines de chaux carbonatée cristalline, il est au contraire plus souvent mélangé de particules argileuses qui le convertissent en marne. Ces calcaires, que des considérations de gisement ont porté MM. Nyst et Galeotti à rapporter aux terrains oolithiques, renferment de nombreuses couches argileuses, qui, en certaines localités, deviennent très puissantes et indépendantes ; ces dernières sont surtout riches en Ostracés.

Les auteurs du mémoire présentent sur ce gisement les remarques suivantes :

« L'action puissante des agents atmosphériques et celle des eaux torrentielles sur ces matériaux, d'une tenacité médiocre, en les triturant, ont laissé des espaces immenses dans le fond des vallées ou sur les plateaux, couverts de ces débris organiques ; on est frappé d'étonnement à la vue de ces amoncellements de fossiles, de ces amas de polypiers calcaires dont le volume souvent énorme nous a privé de la facilité de les récolter, et de l'abondance de grands fragments d'Ammonites, dont le diamètre devait avoir 50 à 60 centimètres. Peut être n'y a-t-il point sur le globe une localité qui présente, sur une étendue de plusieurs lieues carrées, un amas aussi considérable de restes organisés fossiles que celui-ci? C'est au milieu de la belle Cordillère d'Anahuac, à 12 lieues à l'O. N.-O. de la ville de Tehuacan, dans le département mexicain de Puebla, et à une élévation de 4000 à 7000 pieds français au-dessus du niveau de l'Océan, que l'on rencontre cette intéressante formation, qui offre d'autant plus d'intérêt que les calcaires du Mexique sont généralement très pauvres en fossiles, si nous en exceptons le calcaire cristallin crétacé de Jalapa, et les calcaires bleus et noirs siluriens de Zimapan, que nous décrirons plus tard dans un travail spécial sur la géognosie du Mexique ; nous nous bornerons donc à ajouter que ces formations argilo-calcaires se présentent en couches bien stratifiées dont la direction générale est du N. 50° à 55° O. — S. 50° E., et que leur plongement est au S. 50° à 55° O. sous des angles de 45 à 80° ; que quelquefois l'inclinaison change subitement au N. 50° E. donnant ainsi lieu à des VV, tandis que parfois les courbes forment des courbes curieuses ; enfin nous citerons au sein de ces formations marines des amas de dolomie grise et rose, dans le voisinage desquels se trouvent des dômes et des dykes trachytiques et porphyriques à agates et nids d'opale..... »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Compte-rendu des séances pendant le 2e semestre de 1840.

Physique : *Endosmose.* — M. Parrot a lu, dans la séance du 14 août, une note ayant pour but de montrer que le phénomène d'endosmose a lieu aussi bien à travers des membranes de corps à l'état vivant, qu'à travers des membranes desséchées, et par conséquent désorganisées ou mortes. Ce fait n'est pas sans intérêt ; car il a été nié par divers physiologistes et physiciens. Voici en quoi consiste l'observation de M. Parrot.

Un œuf, extrait de l'intérieur du corps d'une poule qu'on venait de tuer, avait été placé dans un verre plein d'eau de puits. Il était petit, très-mou, sans coque calcaire ; la tunique était comme une vessie, humide et transparente, ce qui permettait de distinguer le jaune du blanc. Les dimensions de cet œuf, mesurées au compas, étaient dans le sens du plus grand diamètre 22 lignes, et dans le sens du plus petit 16 $\frac{1}{2}$. Au bout de 32 heures de séjour dans le vase rempli d'eau, ses dimensions furent trouvées 28 $\frac{1}{2}$ lignes et 21. La tunique était blanche, opaque, sans couche calcaire, élastique comme si elle eût été de parchemin. Dans l'espace de 72 heures les volumes de l'œuf ont donc varié, par suite de l'immersion, dans les rapports de 10648,000 à 23149,125, ou de 1 : 2 $\frac{1}{6}$. Le même œuf, mis dans de nouvelle eau, y subit une immersion de 19 heures pendant lesquelles l'eau fut renouvelée une seconde fois. Au bout de ce temps, ses diamètres avaient reçu un accroissement de $\frac{1}{2}$ ligne dans un sens, et $\frac{1}{4}$ dans l'autre, ce qui change la proportion 2 $\frac{1}{6}$ des volumes en celle de 2 $\frac{7}{17}$. Supposant, d'après cette faible augmentation, que celle qui pourrait résulter d'une immersion plus prolongée serait insignifiante, M. Parrot ouvrit l'œuf, et vit qu'il y avait encore une petite quantité d'albumine sous la forme gélatineuse et gluante, le reste était délayé dans l'eau imbibée ; le jaune avait la forme et la grosseur ordinaire, seulement, quand on ouvrit sa tunique, il parut plus liquide que le jaune ordinaire, ce qui semble indiquer que l'eau avait également pénétré dans la masse. Il y aurait donc eu dans ce cas une double endosmose. Mais une au moins est certaine. Il serait à désirer que cette expérience fut répétée en l'assujétissant à des conditions d'exactitude plus sévères, par exemple, en pesant les œufs à plusieurs époques pendant la durée de l'expérience. Il serait bon aussi de varier le liquide d'immersion.

M. Parrot fait remarquer dans le courant de sa note que l'on a tort de croire que M. Dutrochet soit le premier qui ait observé le phénomène de l'endosmose. Il a le mérite de l'avoir mieux observé, et c'est lui qui l'a dénommé. Mais, bien avant lui, Nollet avait fait une expérience tout-à-fait semblable au moyen d'eau distillée, d'esprit de vin et d'un morceau de vessie ; et, en 1802, M. Parrot, frappé de cette expérience, et de l'importance qu'elle lui paraissait avoir pour la physiologie animale, cherchait, dans une dissertation intitulée *Über den Einfluss der Physik und Chemie auf die Arzneikunde*, à expliquer, avec son aide, les sécrétions organiques, particulièrement l'introduction de l'eau dans la vessie, et la respiration. M. Parrot rappelle encore une publication plus récente, qu'il a faite sous le titre d'Essai sur les végétations métalliques et sur la cristallisation, et dans laquelle il a combattu cette double assertion de M. Dutrochet, que le mélange des deux liqueurs se fait dans l'intérieur de la membrane, et que l'endosmose est proportionnelle à la hauteur à laquelle les deux liqueurs, prises séparément, s'élèvent dans les tubes capillaires de verre.

Physique : *Valeur du kilogramme français et des livres de Prusse et d'Angleterre en poids russe.* — M. A.-T. Kupffer a fait connaître, dans la séance du 28 août, le résultat des calculs comparatifs qui ont été faits pour avoir la valeur exacte du rapport de ces divers poids.

I. Un kilogramme de platine, appartenant à l'Académie des sciences, et dont la pesanteur spécifique est de 20,05, a été comparé par le directeur de l'observatoire d'Altona, M. Schumacher, à un kilogramme de platine qu'il possède, et qui a une pesanteur spécifique de 21,204 (1). D'après des comparaisons très soigneuses, faites par M. Steinheil, avec le kilogramme déposé dans les archives de Paris, le kilogramme de M. Schumacher s'est trouvé de 1,592 milligrammes plus léger (2) que le kilogramme des archives de Paris. Cinquante-trois pesées ont donné à M. Schumacher la relation suivante entre le poids du kilogramme russe de l'Académie R, et celui du sien D dans le vide :

$$R = D + 0{,}780 \text{ milligrammes} ;$$

d'où il suit que le kilogramme de l'Académie est de

0,81 milligrammes

plus léger que le kilogramme de Paris.

Le même kilogramme de l'Académie, pesé avec des poids comparés soigneusement entre eux et à la livre normale de Russie, telle qu'elle a été fixée dernièrement par la commission des poids

---

(1) Ces valeurs se rapportent à de l'eau à son maximum de densité, le platine pris à la température de 0°.

(2) Dans le vide, la pesanteur spécifique du kilogramme de Paris supposée égale à 20,532.

et mesures, et dont la pesanteur spécifique est 8,00, a donné par dix doubles pesées réduites au vide

22504,841 doli russes,

ce qui donne pour le poids du kilogramme de Paris

22504,859 doli.

II. Une livre de Prusse, certifiée par un office signé de M. Schaffrinsky, comparée avec le même soin, par dix pesées doubles, à des poids comparés entre eux et à la livre normale russe, a donné, après les réductions nécessaires,

1 livre de Prusse = 10525,755 doli.

Or, comme la livre de Prusse est égale, d'après la loi, à 467,^{grm}7110, on trouve facilement que

1 kilogr. = 22504,82 doli.

III. Une copie de la livre Troy anglaise, certifiée par le gouvernement anglais, comparée avec le même soin à la livre normale russe, a donné, après les réductions nécessaires, la pesanteur spécifique de la livre Troy supposée égale à 8,00,

livre Troy = 8399,746 doli.

Une autre copie de la livre Troy anglaise, comparée par M. Schumacher à la livre Troy déposée au parlement, a donné, après les réductions nécessaires :

livre Troy = 8399,750 doli,

c'est-à-dire absolument la même chose.

Cette évaluation donne

1 livre Troy = 373,242 milligrammes.

M. Weber a trouvé (1)

1 livre Troy = 373,248 milligrammes.

Physique : *Poids d'un pouce cube d'eau distillée.*—Dans la même séance du 28 août, le même accadémicien a lu une note sur la comparaison des expériences qui ont été faites en France, en Angleterre, en Suède, en Autriche et en Russie, pour déterminer ces poids.

Les premières expériences précises qui ait été faites dans le but de trouver le poids d'un certain volume d'eau pure, sont celles de Lefèvre-Gineau, d'après lesquelles la valeur du kilogramme a été déterminée (2).

Plus tard, la commission chargée de régler les poids et mesures de l'Angleterre, a trouvé le poids d'un pouce cube anglais d'eau pure à la température de 13° ⅓ R. (62° Fahr.) dans le vide, égal à 252,722 grains anglais (3).

D'après les expériences de MM. Berzélius, Svanberg et Akerman, un décimètre cube d'eau, pris à la température de 13° ⅓ R., pèse dans le vide 2,350595 livres de Suède (4).

M. Stampfer à Vienne (5) a trouvé, qu'un pouce cube de Vienne d'eau pure pèse dans le vide 13° ⅓ R. 18,2492 grammes de France.

Enfin, la commission nommée en 1835, pour régler les poids et mesures de la Russie, a trouvé, qu'un pouce cube russe ou anglais d'eau pure, à la température de 13° ⅓ R., pèse dans le vide 368,461 doli russes, dont 9216 font une livre russe.

Pour comparer ces résultats, il faut remarquer que :

1 mètre = 39,37079 pouces anglais,
1 kilogramme = 22504,86 doli russes.

Densité de l'eau à 13° ⅓ R. (sa plus grande densité supposée égale à l'unité) = 0,9989051 (6).

(1) *Annalen der Phisik*, tome 94, p. 608.
(2) Base du système métrique, tome III.
(3) *Philosoph. Transact.* 1821, 2e partie.
(4) Mémoires de l'Académie de Stockholm 1825. Nous ne citons pas le travail de M. Rudberg, parcequ'il s'est servi du même cylindre sans le mesurer de nouveau, de sorte que son travail donne seulement une plus exacte valeur pour la dilatation de l'eau.
(5) *Annalen der Physik*. Bd. 97.
(6) Mém. de M. Hallstrom, *Annalen*, etc. Bd. 110, p. 246; la dernière equation de M. Hallstrom a été confirmée par les recherches récentes de M. Rudberg.

1 livre Troy = 8399,75 doli,
1 livre de Suède = 9566,46 doli,
1 toise de Vienne = 840,7152 lignes de France,
1 mètre = 443,2959 lignes de France.

On trouve ainsi que le poids d'un pouce cube anglais d'eau pure, à la température de 13° ⅓ R., et dans le vide :

D'après Lefèvre-Gineau	368,365
— la commission anglaise	368,542
— la commission suédoise	368,474
— M. Stampfer	368,237
— la commission russe	368,361

On voit que les expériences de la commission russe donnent presque exactement le même résultat que celle de la commission française. La commission de Londres et celle de Stockholm ont supposé que leur cylindre était parfaitement cylindrique; si cela n'était pas, et s'il était un peu enflé au milieu, comme cela a ordinairement lieu, malgré tous les soins qu'on puisse prendre à leur confection, leur résultat devait être un peu trop fort. Quant au résultat de M. Stampfer, je ne sais m'expliquer, dit M. Kupffer, la grande divergence qu'il y a entre ce résultat et le nôtre.

Entomologie : *Scolopendres.*—M. Brandt a lu, dans la séance du 4 septembre, une note supplémentaire au mémoire qu'il avait lu dans le premier semestre de l'année sur les espèces du genre des Scolopendres. La présente note a été motivée par l'envoi de nouveaux Insectes du cap de Bonne-Espérance, que l'Académie a reçus pour son Muséum. L'auteur présente quelques remarques supplémentaires à celles déjà publiées; il donne en outre la description de deux nouvelles espèces, et termine par un essai de subdivision de ce genre en deux sous-genres. Les deux nouvelles espèces sont *Sc. fulvipes*, et *Sc. bahiensis*. La première habite le cap de Bonne-Espérance (long. 4p 3l, largeur 3l ½); la deuxième, Bahia (long. 3p, largeur 3l). Cette dernière espèce diffère de toutes celles déjà connues par cette particularité, qu'elle a 23 paires de pattes, tandis que toutes les autres n'en ont que 21. Elle diffère encore par d'autres caractères de l'espèce connue du Brésil (*Scol. platypus* Br.). C'est cette différence dans le nombre des paires de pieds qui a porté M. Brandt à diviser le genre Scolopendre en deux sous genres, dont le premier, sous le nom de *Scolopendra*, contiendrait toutes les espèces ayant 21 paires de pieds, et le deuxième, sous celui de *Scolopendropsis*, serait formé de la seule espèce jusqu'ici connue à 23 paires de pieds. Les caractères de ces deux divisions sont indiqués par les diagnoses suivantes :

I. Subgenus : Scolopendra, Brandt. Cingulum dorsale primum antice plus minusve arcuato-emarginatum; secundum tertio fere triplo angustius. Pedum paria 21. Squama analis lateralis in posterioris partie angulo inferiore acuminata et mucronata.

II. Subgenus : Scolopendropsis, Brandt. Cingulum dorsale primum antice subrectum, secundum tertio paulo angustius. Pedum paria 23. Squama analis lateralis in posterioris partis angulo inferiore truncata, vix mucronis vestigio.

(*La suite du compte-rendu à un autre numéro.*)

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

Section B. Chimie et Minéralogie (4e séance).

Il est donné lecture d'une note sur un nouveau mode propre à découvrir des portions minimes d'arsenic, par M. Clark.

Ce nouveau mode a été appliqué par l'auteur pour découvrir l'arsenic dans l'étain et le zinc du commerce. L'étain en grain préparé dans le Cornwall renferme de l'arsenic qui paraît être la cause de l'odeur particulière dégagée par ce métal par l'action des acides. Tous les échantillons de zinc du commerce que l'auteur a eu l'occasion de soumettre à des recherches ont présenté de l'arsenic.

On verse de l'acide muriatique pur, étendu avec de l'eau distillée, sur le métal, et on fait passer l'hydrogène qui se dégage.

d'abord à travers une solution de nitrate de plomb, puis à travers une solution de nitrate d'argent. Le nitrate d'argent ne paraît pas éprouver de changement avec l'hydrogène arsénié, au moins quand ce gaz est en faible proportion; mais quand il y a présence d'un sulfure dans le métal, l'hydrogène sulfuré qui se dégage devrait noircir la solution de nitrate de plomb, ce que l'auteur n'a jamais observé, tandis que le nitrate d'argent est affecté par les portions les plus minimes d'hydrogène arsénié. Ce précipité noir bleuâtre peut être recueilli avec une extrême facilité de la solution dont il se sépare facilement, et qu'il laisse claire et limpide. Chauffé dans un petit tube, de manière que la matière chauffée soit en contact avec l'air, le précipité noir bleuâtre dégage de l'acide arsénieux qui, avec les réactifs liquides, est reconnu de la manière la moins équivoque.

L'antimoine produit un précipité semblable, de façon que le seul aspect du précipité ne suffit pas pour reconnaître l'arsenic, si on n'y ajoute d'autres réactions propres et caractéristiques de l'acide arsénieux. Quelques modifications, faciles à imaginer, rendront cette méthode applicable aux recherches médico-légales.

— Des expériences sur la quantité d'acide carbonique dégagée des poumons, dans les états de santé et de maladie, sont communiquées par M. M'Grégor.

Ces expériences ont été faites à l'hôpital de Glascow, et la moyenne en centièmes pour l'état de santé a été trouvée 3,5 p. %, quantité qui se rapproche beaucoup de celle donnée par M. Thomson (de Glascow), et M. Apjohn (de Dublin), qui ont trouvé, le premier 3,72 comme moyenne définitive, et le second 3,6. Dans le stage d'éruption de la petite-vérole, de la rougeole et de la fièvre scarlatine, la quantité d'acide carbonique dégagée des poumons a augmenté considérablement, dans la première de ces maladies jusqu'à 6 ou 8 p. %, et de 4 à 5 p. % dans les deux autres. Pendant l'invasion et le développement de ces maladies, l'acide carbonique s'est accru dans les proportions indiquées, tandis qu'à mesure que la convalescence s'établissait, et que la peau reprenait son aspect ordinaire, cette évolution de l'acide a graduellement diminué. L'auteur a expérimenté sur 10 cas de chacune des maladies indiquées. Dans les affections chroniques de la peau, il a aussi observé une augmentation, et, dans un cas d'ichthyosis, la moyenne fut élevé à 7,2 p. %. L'écaillement de la peau, dans ce cas, était universel, et a eu enfin une terminaison fatale. Dans le diabètes sucré on n'a pu découvrir aucune aberration normale, le carbone se trouvant, dans ce cas, éliminé du corps sous forme de sucre ou d'urée.

— On lit un mémoire sur la constitution et les produits de la distillation des corps gras, par MM. Redtenbacher et Warrentrapp.

L'objet de ce mémoire est de montrer que la composition des acides gras a jusqu'à présent été donnée d'une manière erronée. Dans ce but, les auteurs ont soumis à un examen divers acides gras, tels que les acides stéarique, margarique, oléique et sébacique. Ils font voir que les acides margarique et stéarique possèdent le même radical, dont le premier est le peroxide, et le second l'oxide. Ce radical a pour formule $C^{34}H^{33}$, et peut être représenté par le nombre Ma; ainsi, l'acide stéarique est $2\ Ma + 5O$, et l'acide margarique $1\ Ma + 3O$. Ces acides ressemblent donc aux acides sulfurique et hyposulfurique. L'acide margarique est un des produits de la distillation de l'acide stéarique, et l'oxidation du second, donne lieu à la formation du premier.

— On lit une note de M. Bunsen sur un nouveau mode pour doser le nitrogène dans l'analyse organique.

Les méthodes qualitatives actuellement employées pour l'analyse des corps azotés présentent des défauts que l'auteur commence par signaler en citant particulièrement l'impossibilité d'employer ces procédés lorsque le nitrogène et le carbone sont en faible proportion l'un par rapport à l'autre. Le procédé que propose M. Bunsen consiste à introduire la substance à analyser, après l'avoir mélangée avec l'oxide de cuivre, dans un tube de verre, à ajouter quelques rognures de cuivre métallique, et fixer le tube dans l'appareil de Doebereiner, pour produire l'hydrogène. On y conduit le gaz jusqu'à ce que tout l'air atmosphérique soit expulsé, en imprimant en même temps au tube un mouvement de rotation, afin de détacher l'air qui pourrait encore être retenu entre les particules de l'oxide de cuivre. Le tube est alors scellé hermétiquement et introduit dans un vase de fer rempli de gypse. Le gypse doit être encore humide quand on y introduit le tube, afin de pouvoir l'y maintenir solidement. Ainsi préparé, on l'introduit dans le fourneau dont on fait usage dans les analyses organiques, et on l'entoure de charbons ardents. Si le tube est en fort verre vert, il ne se brise jamais. Lorsque la combustion est complète, le tube est placé sous une cloche graduée placée sur du mercure, et on en casse la pointe. Le gaz qui s'y trouvait sous une pression de plusieurs atmosphères s'élance alors dans la cloche; on absorbe l'acide carbonique par un morceau de potasse hydratée qu'on y introduit, et le reste doit être de l'azote, car tout l'hydrogène a dû être converti en eau par l'oxigène de l'oxide de cuivre. Les résultats obtenus par cette méthode s'accordent avec la théorie jusqu'à la seconde et quelquefois la troisième décimale.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Atlas des phénomènes célestes donnant le tracé des mouvements apparents des planètes, à l'usage des astronomes et des navigateurs, par Ch. Dien; 10 cartes in-4°. Paris, Bachelier, 1841.

Etudes sur les montagnes et les cavernes de la Chine, d'après les géographies chinoises, par M. Ed. Biot. (Extrait du cahier de novembre 1840, du *Journal asiatique.*)

Mémoire de physique générale, par V. de Tessan, ingénieur hydrographe de la marine; 24 pag. in-8°. Paris, chez Arthus-Bertrand; libraire, 23, rue Hautefeuille.

Recherches sur quelques phénomènes du magnétisme, le fantôme magnétique, et sur la diffraction complexe, par M. de Haldat. *Extrait des Mémoires de la Société royale des sciences, lettres et arts de Nancy*, pour 1839. 45 pag. in-8°, Nancy, chez Grimblot, Raybois et comp.

Actes de l'Académie royale des sciences, section de la Société royale bourbonienne, vol. IV, in-4°, Naples 1839. (En italien.)

Mémoire sur la résistance de solides chargés verticalement, et sur les solides d'égale résistance, par Fortun. Padula. Naples, 120 pag. in-4°. (En italien.)

Recueil de problèmes de géométrie, résolus par l'analyse algébrique, par le même auteur. Naples, 280 pag. in-4°. (En italien.)

Sur les cœurs lymphatiques des Tortues, par Muller; in-4°. Berlin, 1840. (En allemand.)

SOMMAIRE du N° 372.

SOMMAIRE du N° 373.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 374.
25 Février 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour un demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 22 février 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot présente quelques remarques à l'occasion de la lettre de M. Boucherie, dont il a été parlé dans la dernière séance.

Il commence par faire cette remarque que, dans les sciences physiques, il y a deux genres de travaux, qui ont chacun leur but propre et leur mérite spécial. Le premier consiste dans la découverte des principes et des méthodes, le second dans la recherche des applications.

Envisageant sous le premier point de vue les expériences de M. Boucherie sur l'injection des liquides dans les tiges ligneuses par l'aspiration naturelle, M. Biot en fait voir l'origine dans les découvertes de Hales sur l'ascension des liquides dans les végétaux herbacés ou ligneux, par le double pouvoir de succion propre à leurs racines et d'exhalation ou d'évaporation propre à leur appareil foliacé. Hales a non-seulement constaté l'existence de ces deux forces, il en a mesuré l'énergie et les effets. Il a fait monter ainsi dans des tiges ligneuses, sous l'influence aspiratrice de leurs feuilles, non-seulement de l'eau pure, mais de l'alcool camphré et d'autres liqueurs parfumées, qui ont imprégné le bois de leur odeur, comme M. Boucherie le veut faire, sans pouvoir pénétrer dans les fruits. Plus tard un autre expérimentateur, de La Baisse (de Bordeaux), injecta par l'absorption naturelle des tiges herbacées ainsi que ligneuses, avec le suc rouge du *Phytolacca decandra*, dont l'ascension ainsi opérée spontanément atteint parfois, en quelques minutes, les extrémités les plus déliées des feuilles et des pétales des fleurs où son arrivée devient sensible par l'apparition de la matière colorante qui s'y dépose à mesure que l'eau dissolvante s'évapore ou s'exhale par ces organes.

M. Biot fait remarquer que ce qui lui paraît être propre à M. Boucherie, lui appartenir exclusivement, c'est d'avoir songé à utiliser le principe reconnu de ces faits pour porter dans l'intérieur des tiges ligneuses des agents chimiques qui leur donnassent artificiellement des qualités spécialement utiles; qui pussent modifier leur dureté, leur élasticité, les rendre moins combustibles et moins aisément attaquables soit par les agents chimiques, soit par les insectes qui les dévorent.

Après quelques remarques empruntées à la science théorique et abstraite, et destinées à compléter et rectifier ce qui a été dit par M. Boucherie des circonstances dans lesquelles l'application de cette méthode peut être faite, et des limites des résultats réalisables, M. Biot passe au deuxième mode, celui de l'introduction par filtration verticale que M. Boucherie a mis ensuite en pratique et qui paraît lui avoir parfaitement réussi. Il fait remarquer que le succès de ce procédé était facile à prévoir. « En effet, dit-il, l'arbre séparé des racines qui constituent son appareil inférieur d'injection, et dépouillé aussi de ses organes évaporatoires supérieurs, n'est plus qu'un tissu hygroscopique percé longitudinalement de canaux plus ou moins déliés qui communiquent aussi entre eux par des fissures accidentelles ou par des canaux plus fins encore; de sorte que tout ce système capillaire étant une fois complètement rempli de liquides capables de s'y infiltrer, si on le dispose verticalement, chaque goutte nouvelle ajoutée à la section supérieure en chasse aussitôt une équivalente de la surface inférieure, par l'accroissement de pression qu'elle exerce; précisément comme cela arrive dans un filtre de charbon animal en grand, quand il est une fois hygroscopiquement saturé du liquide que l'on y veut filtrer. Il y a même une parfaite identité entre les phénomènes d'écoulement produits par un tel filtre et par le bloc ligneux, soit dans le sens direct, soit dans le sens latéral, ou par filtration, ou par térébration et sous l'influence de températures constantes ou variables pour les liquides que l'un et l'autre admettent. J'avais établi cette analogie dès 1833 par des expériences faites sur des portions de branches ou de racines, comme aussi sur de gros cylindres de bois extraits de différents arbres. Je l'ai exposée dans deux mémoires lus à l'Académie le 11 novembre 1833 et le 10 février 1834; ils ont été publiés tous deux dans le journal *L'Institut*, tome 1er, p. 229, et tome 2e, p. 66. On y voit même une figure qui représente le procédé de la filtration appliqué à un bloc de bois muni d'un appareil latéral de déversement. Ce fut, je crois, à l'occasion de ce dernier mémoire que je reproduisis devant l'Académie le phénomène de la filtration instantanée à travers un gros cylindre de bois de bouleau, en fondant sur le principe même la construction d'un appareil à double effet, propre à recueillir la sève des arbres par térébration latérale, soit lorsqu'elle monte, soit lorsqu'elle redescend accidentellement.

« Dans sa lettre, ajoute M. Biot, M. Boucherie, parlant sur ce deuxième mode de ses opérations, veut bien dire que j'aurais été amené par mes expériences à découvrir ce procédé avant lui si je me fusse occupé de la même question. C'est m'accorder trop ou trop peu. Trop, s'il estime que j'aurais pu être conduit à l'application industrielle du procédé de la filtration verticale, pour donner aux bois de nouvelles propriétés physiques. Non-seulement cette idée ne m'est pas venue; mais si elle s'était présentée à mon esprit, je me serais borné à l'indiquer, sans entreprendre de la suivre, la jugeant trop étrangère à mes études et à mes goûts. Quant à la notion scientifique du procédé et à sa réalisation expérimentale, si c'est la possibilité éventuelle seulement d'y parvenir que M. Boucherie m'accorde, je crois pouvoir légitimement dire qu'il me fait une part trop restreinte. Car je ne puis trouver que, sous ces deux rapports, il ait rien ajouté à ce que j'avais publié en 1833 et 1834 dans les mémoires cités plus haut. Il me semble même être resté en deçà de ce travail dans les interprétations qu'il donne des résultats qu'il a obtenus par la filtration, et je dois penser que ces deux publications lui ont été inconnues... »

M. Biot termine par les détails de quelques expériences du même genre non encore publiées, qu'il a faites en 1833 sur la persistance vitale de la force de succion et d'injection propre aux racines des arbres.

— A la suite de cette lecture, sur la demande de M. Arago, le président prie M. Biot de vouloir bien s'adjoindre à la commission

chargée de faire un rapport sur les nouveaux résultats obtenus par M. Boucherie.

— M. Flourens donne lecture, au nom de M. Gaudichaud, d'une note qui se rapporte, comme celle de M. Biot, à quelques points de la dernière communication de M. Boucherie.

Il rappelle que, dans un mémoire sur la vascularité des végétaux, présenté à l'Académie en 1835 et qui cette même année a partagé le prix de physiologie expérimentale, il a été établi qu'il y a dans les végétaux deux systèmes de développement, un système ascendant qui forme l'accroissement en hauteur des tiges et un système descendant qui, avec le rayonnement médullaire, forme son accroissement en diamètre ainsi que l'accroissement en largeur des couches. Ce mémoire est imprimé aujourd'hui et doit paraître très prochainement. M. Gaudichaud ne fait aucune réclamation de priorité sur M. Boucherie; il a cru seulement devoir rappeler la date de présentation de ce mémoire, afin que, malgré sa publication tardive, il fût bien établi que les recherches dont il y est question sont bien antérieures à celles de M. Boucherie. Il entre, au sujet de ce travail, dans divers détails où nous ne le suivrons pas. Nous nous contenterons de citer seulement un moyen d'investigation qui paraît avoir été employé par notre auteur avec succès, sur l'indication qui lui en fut faite par M. de Mirbel, en 1833. Il consiste à introduire des cheveux dans les vaisseaux de la sève qui les entraîne dans son mouvement ascendant jusque dans les dernières ramifications de ces vaisseaux. Sa marche a pu, à ce qu'il paraît, être ainsi parfaitement étudiée par M. Gaudichaud dans plusieurs lianes de la famille des Bignoniacées, des Sapindacées, et aussi dans les Vignes. Nous aurons occasion de revenir sur ce sujet intéressant.

— M. Waller lit, sous le titre de considérations sur la vision, une note dont l'examen est renvoyé à MM. Magendie et Pouillet. Nous croyons devoir attendre le rapport qui sera fait, s'il y a lieu, sur cette lecture.

— M. Laurent continue la lecture de son mémoire sur les modes de reproduction de l'Hydre. Elle ne sera achevée que dans une autre séance.

Physique : *Chaleur*. — M. Melloni lit une notice intitulée : *Sur la cause des différences que l'on observe entre les pouvoirs absorbants des lames métalliques polies ou rayées, et sur ses applications au perfectionnement des réflecteurs calorifiques.*

On sait qu'un disque de laiton, dont la surface est encore brute et granuleuse, s'échauffe plus sous l'action d'un rayonnement calorifique qu'un disque bien poli de la même substance. D'autre part, un vase métallique à surface raboteuse plein d'eau chaude se refroidit plus promptement qu'un vase en métal bruni. Ces expériences ont induit un grand nombre de physiciens à admettre que les petites pointes ou aspérités superficielles des corps augmentent leurs pouvoirs absorbant et émissif. M. Melloni a déjà essayé de montrer (1838) que le pouvoir émissif des corps ne dépend point du degré de poli ou de rudesse communiqué à leurs surfaces. L'objet de la présente note est de faire voir que la même chose a lieu à l'égard du pouvoir absorbant. Mais auparavant il recommande de ne pas se méprendre quant au sens de ce qu'on vient d'avancer. Sa proposition ne porte pas sur le fait lui-même, qu'il ne conteste point, mais sur l'explication qu'on en a donnée jusqu'à présent. Ainsi, dit il, en ôtant avec le frottement de l'émeri ou de la lime, le poli d'un corps métallique, de manière à rendre sa surface âpre et terne, de lisse et brillante qu'elle était, on altère bien certainement la proportion de chaleur que ce corps exposé au rayonnement calorifique absorbe dans un temps donné : l'altération peut même aller jusqu'à rendre l'échauffement du métal double ou triple de ce qu'il était d'abord ; et cependant, ajoute l'auteur, nous soutenons que la rudesse ou le poli n'entrent pour rien dans la production du phénomène, et que le changement opéré sur l'absorption de la surface métallique dérive de toute autre cause. Voici les expériences qui le prouvent :

Lorsqu'on dispose successivement au devant d'un bon thermoscope un petit disque de cuivre rayé ou dépoli et un disque poli et luisant, noircis tous les deux du côté du thermoscope, et que l'on fait parvenir sur leurs faces antérieures le même rayonnement calorifique concentré par une lentille de sel gemme, on observe ce que nous venons d'avancer, c'est-à-dire que l'échauffement du disque rayé est supérieur à celui du disque poli. Il en est de même si on opère sur des disques polis et dépolis d'acier, d'étain, d'argent, d'or, ou de tout autre métal réduit en lames par l'action du marteau ou du laminoir. Mais si on répète l'expérience sur deux plaques de ferblanc, l'une desquelles ait été fortement battue à petits coups de marteau, et l'autre laissée à l'état naturel, l'échauffement de celle-ci, qui possède une surface plane et miroitante, l'emporte toujours de beaucoup sur l'échauffement de la première, dont la surface est moins luisante et couverte de bosselures. Il y a plus : si on prend deux lames d'argent ou d'or fondu et lentement refroidi, l'une desquelles jouisse du beau poli qu'on peut lui imprimer avec l'huile et le charbon de braise, tandis que l'autre, polie d'abord de la même façon, ait été ensuite dépolie moyennant une série de rayures tracées au diamant, on voit avec surprise qu'il arrive précisément le contraire de ce qui a lieu dans les cas ordinaires, c'est-à-dire que la lame rayée s'échauffe moins que la lame polie et luisante ; mais si, en ôtant le poli, on peut tantôt augmenter et tantôt diminuer le pouvoir absorbant, il est clair que la variation produite ne dérive pas, comme on le suppose généralement, de la formation de pointes ou aspérités, par où s'introduirait une plus grande quantité de chaleur, mais plutôt des changements de dureté ou d'élasticité que subissent les couches superficielles; car il n'y a aucun doute que les opérations au moyen desquelles on rend la lame mate ou luisante ne produisent en même temps des déplacements forcés de molécules, déplacements qui tantôt rapprochent et tantôt éloignent d'une manière stable les parties intégrantes, et rendent le métal plus ou moins dur et élastique selon sa consistance antérieure, et le mode adopté pour donner à sa surface un degré plus ou moins décidé de rudesse ou de poli.

Quant au sens de l'action, il est évident, d'après ce qui vient d'être dit, que le pouvoir absorbant diminue à mesure que la dureté ou l'élasticité de la lame augmente. En effet, le ferblanc battu, écroui par la percussion du marteau, possède un pouvoir absorbant plus faible que lorsqu'il se trouve à son état naturel ; cette infériorité ne provient pas d'un polissage plus parfait, car on peut fort bien donner au disque battu un poli très inférieur à l'autre, sans que pour cela on rende son absorption supérieure à celle du disque non battu : c'est donc réellement la plus grande dureté qui cause la diminution du pouvoir absorbant dans la lame frappée au marteau. Le cuivre poli provenant du laminoir, et possédant par cela même un véritable écrouissage, augmente de pouvoir absorbant lorsqu'il vient à être rayé, parceque les sillons découvrent les parties moins dures de l'intérieur, et permettent aux restes des couches superficielles écrouies, dont tous les éléments se trouvaient auparavant gênés par leur compression mutuelle, de se débander et se dilater dans les solutions de continuité ouvertes à la surface. La plaque d'argent ou d'or coulé et lentement solidifié ayant reçu un poli doux, diminue au contraire en pouvoir absorbant lorsqu'elle est rayée, parceque la pointe du diamant comprime une partie de la surface tendre du métal et lui communique une plus grande dureté.

L'influence que l'état de dureté ou d'élasticité des lames métalliques exerce sur l'absorption calorifique apparaît d'une manière évidente dans le fait suivant, qui a été rapporté à l'auteur par M. Saigey, et confirmé par M. Obelliane, préparateur de physique à la Faculté des sciences de Paris.

Dulong avait fait construire deux grands miroirs conjugués en métal fondu, parfaitement dressés, rodés et polis au tour ; en mettant cet appareil en expérience il fut tout étonné de le trouver moins actif qu'un autre couple de miroirs tirés au marteau, beaucoup plus petits, qui se trouvaient depuis longtemps parmi les instruments de la Faculté. On ne savait à quoi attribuer cette singulière anomalie ; on admit enfin qu'elle dérivait probablement d'une différence de qualité dans le cuivre employé à la confection des deux appareils. Maintenant, dit M. Melloni, tout le monde voit que c'est une conséquence immédiate de nos principes. Les miroirs rodés étaient nécessairement moins écrouis, et parconséquent moins durs et moins élastiques que les miroirs dressés au

marteau. Ils devaient donc absorber une plus grande quantité de chaleur et donner une moindre reflexion. Ainsi, pour avoir de bons réflecteurs calorifiques, il ne suffit pas de polir leurs surfaces; il faut aussi écrouir fortement la lame métallique dont ils sont composés, de manière à communiquer en même temps au métal une surface régulière, le plus beau poli possible et un haut degré de dureté et d'élasticité.

M. Melloni fait remarquer ensuite que la nouvelle explication qui ôte aux pointes leur influence dans l'absorption calorifique, et l'attribue aux changements de dureté ou d'élasticité, reçoit une confirmation frappante par la constance de pouvoir absorbant que l'on remarque dans tous les corps qui ne peuvent conserver l'état de compression que l'on imprime par des moyens mécaniques quelconques à leurs couches superficielles. Nous voyons en effet, dit-il, un disque de marbre, de jais ou d'ivoire, absorber autant de chaleur à l'état naturel qu'après avoir été tiré au plus haut degré de poli ou rayé avec de gros grains de sable ou d'émeri. C'est que, dans ces sortes de substances, les procédés qui développent les aspérités ou qui les font disparaître n'altèrent pas d'une manière permanente, comme dans les métaux, la dureté ou l'élasticité des couches superficielles.

J'ajouterai enfin, continue-t-il, que, dans le cours de mes expériences, je n'ai jamais pu reconnaître aucune variation dans l'échauffement des corps exposés aux radiations calorifiques lorsqu'on les peint successivement avec la même matière colorante broyée à divers degrés de finesse. Ici, comme dans le cas des disques de marbre, de jais ou d'ivoire, il y a déviation plus ou moins grande dans la disposition régulière des points superficiels, sans aucun changement appréciable de dureté ou d'élasticité.

M. Melloni termine en répondant d'avance à quelques objections qu'il prévoit lui devoir être faites.

Lorsque j'ai montré, dit-il, l'insuffisance de la théorie admise sur l'action des aspérités dans le rayonnement des corps, on a objecté que les irrégularités de la surface doivent faire varier nécessairement, en vertu de la réflexion, la quantité de chaleur qui passe par un point donné. La même objection pouvant être soulevée par rapport à l'absorption, je ferai observer d'abord qu'en parlant des aspérités de la surface absorbante ou rayonnante, j'entends seulement les petites irrégularités produites par le dépoli; car il est évident que des protubérances bien sensibles, des creux décidés, pourraient agir comme de véritables reflecteurs, et accumuler une plus grande quantité de chaleur dans certaines directions. Je ferai remarquer ensuite qu'il ne s'agit point ici d'une loi générale, mais d'un fait particulier. En rayant certaines surfaces métalliques polies on obtient une augmentation dans leurs pouvoirs émissif et absorbant; cette augmentation ne saurait être attribuée à la reflexion des pointes ou à toute autre action immédiate des aspérités: 1° parceque les rayures n'exercent aucune influence sensible sur les surfaces non métalliques; 2° parceque l'effet change beaucoup avec la nature et l'état de la lame employée; 3° parceque les métaux inaltérables à l'air étant convenablement préparés donnent un effet inverse, de manière qu'alors la présence des aspérités diminue les pouvoirs émissif et absorbant au lieu de les augmenter. Ce dernier argument nous paraît décisif.

Ainsi, l'augmentation de force rayonnante et absorbante que l'on avait depuis longtemps remarquée chez les lames métalliques rayées ne présente qu'un cas spécial; l'indifférence et la diminution que nous avons obtenues plus tard dans le marbre et l'argent convenablement préparés sont aussi des cas particuliers; en sorte que les variations introduites par le poli et le dépoli dans le pouvoir absorbant ou émissif des substances susceptibles de devenir lisses et luisantes n'ont pas un caractère de généralité, et varient au contraire avec la nature des corps et de l'état d'équilibre moléculaire imprimé à leurs couches superficielles.

— M. Poncelet présente quelques observations relatives à un passage de la lettre de M. Vicat, dont nous n'avons point fait mention dans notre dernier numéro. Il était dit dans ce passage qu'« un mur d'escarpe, construit en moëllons avec du mortier à chaux grasse, n'offre pas plus de résistance après 20 ans qu'après 6 mois, » et on recommandait l'emploi exclusif de la chaux hydraulique pour les mortiers avec lesquels on devrait cimenter l'enceinte bastionnée de Paris, sans quoi, disait M. Vicat, l'ennemi en aurait bon marché sans recourir même aux pièces de gros calibre.

Je crois, dit M. Poncelet, devoir protester, pour ma part, au nom de la science et de l'art que je professe, contre ce que ces assertions offrent de trop absolu dans l'application spéciale que M. Vicat a faite aux travaux militaires. Je viens déclarer, en m'appuyant du témoignage de M. Piobert, que l'emploi de la chaux hydraulique, qui, pour la place de Paris, tendrait à augmenter considérablement la dépense, ne saurait ajouter aucune propriété défensive essentielle aux ouvrages de la fortification... Il n'est nullement nécessaire de construire le massif de grosse maçonnerie en mortier hydraulique pour obtenir des travaux durables *dans les cas d'exposition à l'air libre*. Je n'en crois pas moins de la plus haute importance pour la solidité et l'économie ultérieure des dépenses que le parement extérieur de cette sorte d'ouvrages et leurs fondations *dans tous les terrains exposés à l'action des eaux*, soient exécutés en bons matériaux, crépis, rejointoyés tout au moins avec les meilleurs ciments ou mortiers hydrauliques.

CORRESPONDANCE.

M. E. Millet adresse une réclamation sur M. Boucherie pour son nouveau mode de pénétration des bois. Il justifie d'un brevet d'invention qu'il a pris pour le même mode le 30 juin 1840. Il relève en même temps ce fait avancé par M. Boucherie, que ce procédé s'applique *uniquement* aux bois nouvellement abattus. Son brevet, et un mémoire qu'il adresse, constatent que l'imprégnation a lieu même plusieurs mois après l'abattage, et quel que soit d'ailleurs le degré de dessiccation du bois.

— M. Bresson, ingénieur civil à Rouen, écrit qu'il y a bien des années déjà il a proposé des moyens analogues à celui signalé par M. Daliot (et non Dasiot comme nous avons dit par erreur) dans la dernière séance, pour indiquer aux yeux mêmes des voyageurs qui se trouvent à bord des paquebots la présence de l'eau dans les chaudières à vapeur. (Commission des rondelles fusibles).

— M. Malgaigne, d.-m., écrit que ses observations propres l'ont conduit à reconnaître que les opinions admises sur la cataracte ne sont pas exactes. Ainsi, dit-il, à en croire les traités les plus récemment publiés, les deux principales variétés de la cataracte seraient: 1° la cataracte cristalline, débutant en général par le centre du cristallin; 2° la cataracte capsulaire. Or, ayant disséqué 25 yeux frappés de cataracte, je déclare n'avoir jamais vu la cataracte débuter par le centre du cristallin; je n'ai jamais rencontré la capsule opaque. Je dirais donc volontiers que la cataracte consiste dans une sécrétion opaque de la capsule cristalline, celle-ci gardant elle-même sa transparence; et que, dans certains cas, il y a comme une nécrose sèche du noyau central du cristallin qui s'est mortifié au milieu de la sécrétion morbide.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Libri présente, de la part de M. Targioni-Tozzetti, professeur de chimie et de botanique à Florence, un mémoire *sur les eaux thermales de Rapolano*. Des analyses chimiques ont fait reconnaître que ces eaux ne contenaient pas de fer; et cependant on aurait trouvé ce métal dans les Oscillaires qui vivent dans ces eaux, et qui ne semblent pas pouvoir en puiser ailleurs.

— M. Donné présente à l'Académie et fait mettre sous ses yeux un *microscope de poche*, spécialement destiné aux médecins, aux botanistes et aux voyageurs. Son grossissement est de 300 fois. M. Donné le signale comme aussi parfait que les bons microscopes ordinaires, et pouvant s'adapter à tous les microscopes de Trécourt et Oberhauser; on le transforme en microscope de table au moyen d'un pied auquel on peut le fixer. On s'en sert en regardant directement dans la lumière du ciel ou d'une chandelle, au lieu d'avoir un miroir réflecteur. Ce microscope a été exécuté par l'opticien Soleil. Son prix est de 35 fr.

— M. Trancart, capitaine du génie, présente une note *sur la ventilation des contremines*. Il annonce avoir fait une application nouvelle de la force qui produit les courants d'air, et être arrivé à

obtenir simultanément le double effet d'aspirer l'air vicié et de souffler l'air pur : aspirer l'air vicié tout en le contenant dans un espace limité, et souffler l'air pur sur un point donné avec une vitesse telle que le mineur peut reprendre son travail aussitôt après l'explosion d'un fourneau, sans avoir à craindre ni l'asphyxie ni le moindre malaise.

— M E. Cabillet présente un tableau d'ensemble d'un *système harmonique* établissant entre les instruments des catégories plus tranchées qu'on n'avait fait jusqu'alors. D'après notre auteur, « ce tableau donne raison de la subdivision en comma de l'intervalle de seconde, du nombre des sons composant la gamme chromatique et autres par les masses des nœuds ; il fait concevoir les différents tempéraments et les passages qui dans le clavier choquent parfois le sentiment. »

— M. Abria présente des recherches *sur l'aimantation par les courants*, — et M. James Blake des *expériences sur l'action des sels introduits dans le système circulatoire*. — Enfin l'Académie reçoit encore diverses communications relatives aux sections des muscles pour la guérison du strabisme et du bégaiement. Ces communications sont renvoyées à l'examen de la section de médecine. — Les autres mémoires indiqués plus haut sont également renvoyés à l'examen de commissions.

Chimie : *Efflorescences des murailles*. — Le temps et l'espace nous ont manqué pour rendre compte, dans le dernier numéro, de la troisième note présentée à l'Académie par M. Kuhlman. Il y était traité de la nitrification, et en particulier des efflorescences des murailles. — M. Kuhlman a constaté que, de même qu'il se forme dans beaucoup de circonstances des efflorescences de nitrate de potasse et d'ammoniaque, de même aussi, dans d'autres circonstances, plus nombreuses encore, on peut observer à la surface des murailles des efflorescences dues à du carbonate de soude et du sulfate de soude ; les murailles récemment bâties avec du mortier et des pierres ou des briques donnent lieu en outre à des exsudations de potasse caustique ou carbonatée chargées de chlorures de potassium et de sodium. La source principale de ces sels potassiques et sodiques se trouve, suivant M. Kuhlman, dans la chaux qui a servi aux constructions. Il a fait voir qu'un grand nombre de pierres à chaux contiennent des chlorures potassiques et sodiques, et surtout des silicates alcalins qui peuvent donner lieu, sous l'influence du carbonate de chaux ou de la chaux vive résultant de la calcination de ces pierres, à de la potasse et à de la soude caustiques ou carbonatées. — L'examen des efflorescences des murailles a conduit M. Kuhlman à faire l'examen des houilles sous le rapport des substances salines qui s'y trouvent associées. Il a constaté que les houilles sont pénétrées souvent d'une grande quantité de carbonate de chaux combiné à du carbonate de magnésie en proportions variables. Il a reconnu qu'en outre du sulfate de fer qui provient de la décomposition des pyrites, il se forme à la surface de beaucoup de houilles des efflorescences dues à du sulfate de soude presque pur, mélangé quelquefois d'un peu de carbonate de soude, mais sans potasse. Il a encore constaté dans ces efflorescences l'existence d'une petite quantité de cobalt.

Chimie appliquée : *Gaz d'éclairage*. — Une note de M. Blondeau de Carolles, présentée dans la dernière séance, n'a pas été mentionnée par la même cause. Elle est relative à la décomposition des huiles en vases clos. — On sait que quand on décompose en vases clos des huiles végétales ou minérales, il se produit un dépôt de matière noire que l'on avait prise pour du charbon très divisé, provenant de la décomposition de l'hydrogène carboné ou des carbures volatils sous l'influence d'une haute température. Toutefois ce phénomène ne s'observe pas dans la composition du gaz Selligue, qui s'obtient, comme on sait, par un mélange de gaz provenant de la décomposition simultanée de l'eau et des huiles de schistes. Quelques expériences ont conduit l'auteur à expliquer ce fait, qui ne l'avait pas été jusqu'ici d'une manière satisfaisante. Voici en quoi ils consistent. — Lorsqu'on fait passer de l'hydrogène bicarboné ou un carbure volatil, tel que de l'huile de naphte, dans un tube en fer dont la température est voisine du rouge-blanc, il se forme dans son intérieur un dépôt noir qui n'est point du charbon, mais bien un carbure de fer. Lorsqu'on fait passer simultanément dans ce tube l'huile volatile et de la vapeur d'eau, il y a production de gaz provenant à la fois de la décomposition de l'huile et de la décomposition de l'eau, mais il n'y a plus de dépôt charbonneux. L'explication de ces faits est simple : Le fer, à la température rouge à laquelle on opère, peut décomposer les carbures d'hydrogène et l'eau ; mais ayant plus d'affinité pour l'oxigène que pour le carbone, qui se trouvent l'un et l'autre en contact avec lui, il se combine de préférence avec l'oxigène et n'exerce aucune action sur le carbure d'hydrogène. — D'après cela il est évident que dans le procédé Selligue l'huile employée se trouve transformée, en carbures d'hydrogène, lesquels, n'ayant perdu aucune partie du carbone qui entre dans leur composition, doivent jouir d'un pouvoir lumineux supérieur à celui qu'on aurait obtenu en décomposant l'huile de schiste sans la présence de l'eau.

Histoire naturelle : *Huîtres*. — Dans la note sur les causes de la coloration en vert de certaines huîtres, note qui a été communiquée également à l'Académie dans la dernière séance, M. Valenciennes, après avoir rappelé les diverses explications qui ont été tentées à ce sujet, fait remarquer qu'on a mal observé jusqu'ici le phénomène qu'on cherchait à expliquer. Ainsi on paraît n'avoir pas remarqué que, dans une huître verte, il n'y a qu'un seul organe visible à l'extérieur qui prenne cette couleur : ce sont les quatre feuillets des branchies. En soulevant la partie supérieure du manteau, on voit que la surface interne seule des palpes labiaux s'est colorée en vert, et enfin, en examinant les parties internes on reconnaît très promptement que le canal intestinal seul au-delà de l'estomac est d'une belle couleur verte qui l'injecte ; le foie a une couleur vert-noirâtre au lieu de la teinte rousse ordinaire. Mais ni le grand muscle d'attache, ni les fibres musculaires du manteau, ni les cirrhes qui le bordent, ni le cœur resté blanc ou son oreille brunâtre, ni le sang, ni les nerfs, ni la graisse n'ont changé de couleur. — Cette substance colorante, déposée dans les seules organes que nous venons d'indiquer jouit des propriétés suivantes. Elle est insoluble à froid et à chaud dans l'eau distillée, l'alcool, l'éther sulfurique ; tous les acides la font passer au bleu, l'ammoniaque fait reparaître la teinte verte ; le chlore la décolore rapidement, l'hydrogène sulfuré n'a point d'action décolorante sur elle ; l'ammoniaque change la couleur en olive sale. — Ces observations ont été faites sur les huîtres vertes de Marennes et d'Ostende. M. Valenciennes est porté à croire que la couleur verte en question appartient à une matière animale, distincte de toutes les substances organiques vertes déjà étudiées. Il ne serait pas éloigné de croire qu'elle est peut-être due à un effet particulier de la bile.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 6 août 1840.

Zoologie : *Squales*. — L'Académie entend la suite des Recherches de M. Müller sur le Squale lisse d'Aristote et le *Galeus lævis* de Stenon.

Dans mes précédentes recherches j'ai fait voir, dit M. Müller, qu'indépendamment du *Carcharias* et du *Scoliodon*, il y avait encore un autre Squale inconnu, le *Galeus lævis* de Stenon, dont le fœtus était attaché par le sac vitellaire à l'uterus de la mère, et que ce Squale appartenait à ceux qui possèdent une valvule spirale dans l'*intestinum valvulare*. Rondelet a figuré dans son *Galeus lævis* un jeune d'où part un cordon qui se rend à l'ouverture sexuelle de la mère. C'est le Squale à dents de raie, puisqu'il dit : *Os asperum veluti rajis multis*. Ce même Rondelet dit à l'occasion de ce Squale : *Hunc Galeum lævem esse, quanquam tota cutis admodum lævis non sit, docet ipsa generationis ratio*. Ici il cite Aristote et continue ainsi : *Nos fœtum cum umbilico matri adherente pingendum curavimus, ut a Caniculis, Vulpibus aliisque Galeis discerneretur, cùm nullus est galeis alius sit, cujus fœtus secundis membranisque involvatur uteroque matris per umbilicum alligetur. Squalus mustelus* Linné, le Squale à dents de raie, dont les mo-

dernes distinguent une espèce non tachetée, et l'autre tachetée (*Galeus asterias* Rondelet), a été déjà maintefois vu à l'état de fœtus et sans ladite union avec l'uterus. L'auteur a vu son fœtus muni d'un sac vitellaire simple comme les autres Squales, et regarde la figure de Rondelet comme une naïveté assez commun dans le siècle où vivait cet auteur, et qui l'a déterminé à représenter dans une figure l'assertion d'Aristote, ou bien comme la suite d'une observation incomplète sur la séparation du fœtus d'avec sa mère.

Dans un voyage sur les bords de la Méditerranée, que M. Peters a fait dans l'été de 1839, pour augmenter les collections du musée de Berlin, ce naturaliste a entrepris de rechercher avec soin le *Galeus lævis* équivoque de Stenon, de recueillir et d'envoyer tous les embryons de Squales qu'il pourrait rencontrer avec leur uterus. M. Peters a consacré une année entière à cette recherche, et presque constamment, à Nizza, où il s'en occupe encore. Pendant ce temps il a eu de nombreuses occasions de recueillir des œufs et des embryons des genres *Mustelus*, *Acanthias*, et *Spinax*. Mais jusqu'à présent le *Galeus lævis* ne s'est pas montré, et les embryons de cet animal n'ont pas fait voir cette prétendue union. En conséquence, l'auteur a, dans ces derniers temps, dirigé l'attention de M. Peters sur les Squales à plus de 5 ouvertures branchiales, *Hexanchus* et *Heptanchus*, et tous les efforts ont été dès lors poursuivis dans ce sens. Les envois faits de Nizza au printemps dernier étant arrivés tard à Berlin, on n'osait espérer, dans de telles circonstances, pouvoir, avec les matériaux réunis, arriver à une conclusion sur le *Galeus lævis* de Stenon. Néanmoins, contre toute attente, ces matériaux se sont trouvés dans un état satisfaisant, et outre un nombre assez considérable de fœtus de *Mustelus* sortis de l'utérus, il y avait encore dans cet envoi un certain nombre d'utérus do *Squalus mustelus* qui n'étaient point ouverts. La plus grande partie de ces utérus contenaient des embryons avec un sac vitellaire libre, et ces embryons avaient de 5, 5 ½, 6, 7 et 9 pouces de longueur. Le sac vitellaire était pyriforme, et parfois présentait quelques parties vides aplaties. Mais quel fut l'étonnement, lorsqu'à l'ouverture de quelques uns de ces utérus on vit d'autres embryons qui, au moyen de leur long sac vitellaire plissé, adhéraient fortement à l'utérus, tout comme dans le *Carcharias* et le *Scoliodon*. Le placenta utérin et fœtal est toutefois, dans le cas présent, beaucoup plus simple, tandis qu'il offre dans les *Carcharias* et les *Scoliodon* un véritable labyrinthe de plis. Dans le cas actuel, on n'aperçoit pas non plus les grands *diverticula* à la portion libre des sacs, et ce sac est beaucoup plus long, sa position libre plus grande, et il n'y a que l'extrémité plissée de cette cavité pyriforme ridée qui soit attachée. Les paquets de vaisseaux sanguins ne pénètrent pas dans l'intérieur de la cavité des sacs vitellaires, pour se diviser ensuite, mais restent dans la membrane des lamelles internes de ces sacs. La structure de ce mode d'union est absolument la même que celle décrite dans le premier Mémoire relativement au *Carcharias* et au *Scoliodon* Les embryons de *Mustelus* de cette catégorie avaient 6, 6 ½ ou 7 pouces de longueur.

Ces deux espèces d'embryons étaient des fœtus de *Mustelus*, et avaient déjà les dents de Raie de ce genre. D'abord on conjectura que l'union des sacs vitellaires à l'utérus avait lieu à une certaine époque et cessait tôt ou tard; mais on dut bientôt abandonner cette opinion lorsqu'on put comparer les embryons encore adhérents et ceux qui étaient libres. Ils formaient deux séries marchant ensemble, mais indépendantes. Dans les embryons de 6 à 7 pouces d'une de ces espèces, le sac vitellaire était petit, libre, uni, et ce conduit vitellaire de 1 à 1 ½ pouce de longueur. Dans les embryons de 6 à 9 pouces, de l'autre espèce, le grand sac vitellaire adhérait à l'utérus et le conduit vitellaire était très long, 4 pouces environ. Les embryons des deux catégories présentaient de plus des différences spécifiques constantes, de façon, ce qui est du reste digne de remarque, que l'adhérence à l'utérus n'a lieu que dans deux espèces du genre *Mustelus* qu'on peut appeler *Mustelus lævis* (*Galeus lævis* d'Aristote, Rondelet, Stenon), tandis que l'autre peut être nommée *Mustelus vulgaris*. C'est par un pur hasard que les fœtus observés à Nizza et qui adhéraient au sac vitellaire appartenaient à une de ces espèces. Ce sac vitellaire interne de la cavité abdominale manquait dans le véritable *Mustelus lævis* de même que dans nos *Carcharias* et nos *Scoliodon*. Dans le *Mustelus vulgaris* on aperçoit une faible trace de sacs vitellaires internes ayant la forme d'une très petite vésicule vers la dépression du vitellus dans l'intestin valvulaire, de façon qu'on peut conjecturer qu'il existe un sac vitellaire interne bien plus grand dans cette espèce lors des premiers temps. Il est nécessaire aussi de prévenir que, quoique les *Mustelus* renferment de 5 à 10 embryons dans chaque utérus, cependant chaque ovule est entouré par la membrane interne de cet utérus et paraît occuper une cellule de cet organe. Entre les ovules, des prolongements vasculaires riches en vaisseaux de la membrane interne de l'uterus pénètrent profondément. L'adhérence des embryons a lieu presque à l'extrémité de l'utérus, près de son ouverture, ainsi qu'Aristote l'avait annoncé dans son Squale lisse, et comme on l'observe aussi chez les *Carcharias* et *Scoliodon*. Toutefois ce fait n'est pas général.

Il est difficile de décider si le *Mustelus lævis* est bien identique avec le *Galeus lævis* d'Aristote; mais c'est vraisemblable, attendu que les espèces de *Carcharias* qu'on rencontre dans la Méditerranée étant très grandes, on a peu d'occasions de les observer, tandis que celles relatives au *Mustelus* sont au contraire très communes. Dans tous les cas, le Poisson observé par Stenon est notre *Mustelus lævis*, et on comprend maintenant ce qu'il dit de ses dents : *Si alias dentes appellare licet mandibularum asperitatem, quæ limam imitabatur*. On conçoit aussi maintenant la figure de Rondelet.

Les caractères spécifiques de ces deux espèces ne consistent pas seulement dans les embryons des deux catégories, mais on peut, dans des exemplaires anciens de *Mustelus* adulte, observer quelques différences remarquables dans les dents. Nous allons donner la caractéristique de ces deux espèces; mais il faut observer que notre *Mustelus lævis* est dans la nomenclature zoologique le même que le *Galeus lævis* de Rondelet, et non pas identique avec le *Mustelus lævis* des modernes, ainsi qu'on le verra par ce qui suit :

Mustelus lævis. Les dents qui ne sont pas mousses des séries postérieures de la mâchoire supérieure ont une pente courte, tranchante, dirigée en dehors au milieu de la face supérieure et en dehors de celle-ci encore une autre petite pointe latérale. Les pectorales sont petites, et leur plus grande largeur est à leur longueur totale dans le rapport de 2 à 3. L'origine de la première dorsale commence immédiatement au-dessus du bord postérieur de la pectorale, c'est-à-dire quand on étend ces pectorales de manière à ce que leurs bords postérieurs forment une ligne transverse. Le bord postérieur de la première dorsale atteint le commencement des abdominales. La couleur est presque uniforme, caractéristique, et chez les jeunes on voit constamment une tache noire à l'extrémité de la caudale, qui en suit le bord sans que la partie postérieure du bord de cette nageoire en soit affectée.

Var. 1. unicolore, *Galeus lævis* Rond., *Mustelus lævis*. *Auct.* en partie.

Var. 2. Taches isolées ou nombreuses sur le corps. *Mustelus punctulatus* Risso, bien plus rare que l'unicolore.

Mustelus vulgaris. Les dents en général comme chez le précédent; mais la trace d'une pointe est plus faible, sans tranchant, et la pointe auxiliaire externe manque. Les pectorales sont très larges, leur largeur maximum est à leur plus grande longueur comme 7 est à 8. La première dorsale commence au-dessus de l'extrémité des pectorales, de façon que lorsque ces pectorales forment par leurs bords postérieurs une ligne transverse, l'origine de la première dorsale est à une distance de ¼ de sa base de cette ligne transverse. La pointe postérieure de la première dorsale n'atteint pas l'origine des abdominales, mais en est séparée par un intervalle égal au bord postérieur de sa pointe postérieure. La tache qui règne sur le bord postérieur de la caudale dans l'espèce précédente manque ici. On observe, sous le rapport de la couleur, deux variétés dans cette espèce.

Var. 1. Flancs dépourvus de taches; une partie du *Mustelus lævis* des auteurs.

Var. 2. Flancs marqués de petites taches blanches. *Galeus asterias* Rondelet, *Mustelus stellatus* *Auct.* Le *Mustelus vulgaris*

indiqué ici répond au *Mustelus vulgaris* M. H. dans la description systématique des Plagiostomes, p. 65.

Séance du 13 août 1840.

Zoologie : *Animaux de la craie.* — M. Ehrenberg communique la suite de ses Recherches sur les nombreux animaux microscopiques encore vivants des formations de craie.

Par l'entremise obligeante de M. Berzélius, l'auteur a reçu de la vase fraîche de mer des côtes de Suède, que M. l'évêque Eckstrœm, de Gothenbourg, a fait recueillir dans ce but dans l'île de Tjœrn, sur le Cattegat. Cette vase a présenté une grande richesse en animaux microscopiques intéressants et nouveaux. Les plus importants sous le rapport scientifique présentent un nombre qui n'est pas moindre de 12, d'espèces vivantes et dont les tets siliceux n'étaient encore connus qu'à l'état fossile dans les marnes crayeuses de Caltanisetta, en Sicile, et à Oran, en Afrique, de façon que le nombre des espèces de la craie, trouvées jusqu'à présent à l'état vivant s'est à peu près augmenté du double. Ce qu'il y a de plus intéressant, c'est la présence à l'état vivant de la *Grammatophora* (jadis *Navicula*) *africana*, qu'on ne connaissait jusqu'ici qu'à l'état fossile dans les marnes d'Oran, ainsi que celle toute récente de l'*Oceanica*, venant de Callao au Pérou, et qu'on n'avait rencontrée encore que dans les marnes de la Grèce. On a rencontré aussi, vivant dans les eaux du Cattegat, une forme prismatique d'Infusoire à têt siliceux, que M. Ehrenberg ne connaissait encore que dans la marne d'Oran, et qui appartiendrait au genre *Staurastrum*, si on pouvait la placer dans la subdivision des Infusoires à carapace molle, et qui se distingue en outre par 4 grandes ouvertures aux 4 angles. On propose donc d'en faire un nouveau genre sous le nom d'*Amphitetras antediluviana*. De plus, on a trouvé parmi les formes vivantes des mers du Nord une d'elles toute semblable au *Dictyocha speculum*, mais épineuse sur ses mailles comme la *Dictyocha aculeata* de la Sicile. Enfin on a découvert une série de 8 espèces du genre *Actinocyclus* et de la subdivision rayonnée sans cloison qui forment la plus grande masse de la silice des marnes crayeuses de Caltanisetta et en particulier des marnes d'Oran, et qui sont caractérisées nettement par le nombre de leurs rayons. On remarque en effet des espèces avec 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 15 rayons qu'on désigne par les noms *Actinocyclus biternarius* (avec le *senarius* qu'on y rencontre aussi). *A. septenarius*, *A. octonarius*, *A. nonarius*, *A. denarius*, *A. undenarius*, *A. bisenarius* (non *duodenarius*) et *A. quindenarius*. Dans toute cette subdivision on ne connaissait pas encore de formes vivantes, de manière qu'elles paraissaient caractériser un monde ancien ou une marne crayeuse, ce qui n'est pas, comme on le voit. Toutes ces formes sont des Infusoires polygastriques de la famille des Bacillariées.

Indépendamment de cela, M. Ehrenberg, depuis cette dernière communication, a trouvé à l'état vivant, dans l'eau de Cuxhaven de la mer du Nord, qu'il a observé avec soin depuis un an, trois des Polythalames à têt calcaire de la craie blanche, et deux Infusoires à têt siliceux de la marne crayeuse. Ce sont *Rotalia globulosa*, *R. perforata*, *Textilaria globulosa*, *Gallionella sulcata* et *Navicula didymus*.

A ces 17 formes du monde actuel et des formations de craie il faut encore ajouter 2 autres Infusoires à têt siliceux, vivant dans les mers du Nord, qui ont été découverts depuis peu dans la marne crayeuse, savoir, *Striatella arcuata* et *Tessella catena*.

Les 19 formes ci-dessus de la craie, nouvelles pour le monde actuel, avec celles annoncées en octobre 1839 et juin 1840, portent à 21 genres et 40 espèces le nombre de ces animalcules, les uns polythalames, les autres infusoires, qui sont communs au monde d'aujourd'hui et aux formations de craie.

Toutes ces formes sont mises sous les yeux de l'Académie, soit dans des dessins, soit en préparations anatomiques.

(Après la séance du 13 août, l'Académie a pris vacance jusqu'en octobre.)

Séance du 29 octobre 1840.

M. Encke annonce que M. Bremicker a observé, le 26 octobre, un faible nuage télescopique près de *o* du Dragon, que la nuit suivante il a reconnu, par suite de son changement de lieu, être une comète.

Nous avons depuis longtemps fait connaître les éléments observés soit par M. Bremicker, soit par d'autres astronomes.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Extrait de la séance du 10 décembre 1840.

Physique : *Dioptrique.* — M. Gauss a communiqué à la Société dans cette séance des recherches dont nous allons rendre compte.

L'observation de la marche que suivent à travers un nombre quelconque de lentilles de verre, disposées suivant un axe commun, les rayons lumineux qui s'éloignent très peu de l'axe et les phénomènes qui en dépendent, présentent par leur généralité et leur élégance des résultats remarquables qui ont provoqué les recherches de plusieurs mathématiciens. Le théorème trouvé par Cotes fut reçu avec une sorte d'admiration dans son temps, et c'est à l'occasion de ce théorème que Newton déplora la perte de ce jeune géomètre (peut-être aussi à la suite d'une erreur introduite à ce sujet dans l'Optique de Smith). Les travaux d'Euler embrassent toutes les parties de la dioptrique. Mais on doit surtout une attention toute particulière à la manière brillante et féconde dont Lagrange a traité ce sujet dans les Mémoires de l'Académie de Berlin de 1778, et les additions remarquables qui ont été faites plus tard à ce travail tant par lui-même, que par Piola et Mœbius. Après ces travaux, il semblait qu'il y eût peu de choses encore à récolter, et cependant ils laissaient beaucoup à désirer. Dans tous ces théorèmes, on suppose comme base fondamentale que l'épaisseur des lentilles peut être considérée comme infiniment petite, hypothèse à laquelle on est tellement habitué qu'on la regarde, qu'on l'admet, sans examen; mais dans les applications de ces théorèmes elle ne fournit que des approximations, qui souvent même sont assez grossières. Cet oubli presque général de prendre en considération l'épaisseur des lentilles, s'est en partie étendu jusqu'aux premiers principes de la dioptrique, où les déterminations mathématiques ont paru reposer sur une base incertaine. Lorsqu'on parle de la distance focale d'une lentille, sans s'expliquer plus explicitement, on ne sait point encore si on entend la distance du point focal à la surface la plus voisine de la lentille, ou à ce qu'on nomme son centre optique, ou au point qui se trouve à égale distance entre les deux surfaces, ou bien s'il s'agit de grandeurs différentes de ces évaluations qui toutefois sont présentées comme bases de la comparaison de la grandeur apparente d'un objet placé à une distance infinie avec son image.

On ne peut nier toutefois que, dans beaucoup de cas, on ne puisse négliger l'épaisseur des lentilles, que cette considération soit alors sans utilité, et qu'on ne puisse s'en dispenser surtout quand on n'a pas besoin d'une précision bien rigoureuse, ou bien lorsque la considération de cette épaisseur sous le rapport de la précision entraînerait dans des détails inextricables, ou bien enfin lorsqu'on veut préparer une détermination exacte par des évaluations premières et approximatives, mais il n'en est pas moins certain, ajoute M. Gauss, que la dignité de la science exige qu'on apporte toute la précision désirable dans cette matière, et qu'on ne doit sacrifier dans tous les cas l'exactitude que là où il y a nécessité rigoureuse ou bien lorsqu'on peut la faire sans désavantage pour la simplicité et la rapidité des résultats.

En conséquence, le présent mémoire a pour but de faire voir que les théorèmes démontrés jusqu'ici peuvent s'étendre au cas où l'on prend en considération l'épaisseur des lentilles, et cela sans perdre de leur simplicité, mais en mettant toutefois dans la nécessité de présenter d'une manière nouvelle les principes de la dioptrique. On ne peut dans cette analyse suivre pas à pas les développements contenus dans le mémoire, et nous nous bornerons à dire un mot de la manière suivant laquelle on déduit le cas d'un système de lentilles d'une épaisseur infinie de celui d'un système de lentilles d'une épaisseur infiniment petite.

Dans la marche de chaque rayon lumineux qui passe à travers une lentille en verre, sans qu'il y ait concordance dans les axes, il faut distinguer trois parties, la première avant l'entrée dans la lentille, la seconde à l'intérieur de celle-ci, et la troisième après sa sortie. Dans chaque système de rayons lumineux parallèles entre eux ou qui divergent à partir d'un point, ou convergent vers un point et qui tombent sur une lentille de verre, il y en a un dont la marche est parallèle dans la troisième portion et dans la première. Un semblable rayon a reçu le nom de rayon principal. Tous les rayons principaux présentent cette particularité remarquable, que dans la deuxième partie de leur marche et prolongés soit en avant, soit en arrière en ligne droite, ils coupent l'axe de la lentille en un seul et même point. Ce point, les auteurs qui ont écrit sur la dioptrique l'ont appelé centre optique de la lentille. Il se trouve à l'intérieur de la lentille quand elle est convexo-convexe ou concave-concave, sur la surface courbe lorsqu'elle est plano-convexe ou plano-concave; en dehors et du côté de la courbure la plus forte, lorsque cette lentille est convexo-concave ou concavo-convexe. Cette propriété rend dans tous les cas ce point remarquable; mais comme du reste on ne lui avait trouvé aucune utilité pratique, il paraissait assez indifférent de lui assigner un nom particulier qui a eu cela de désavantageux qu'il a de temps à autre conduit à cette erreur, savoir : que les rapports simples et connus qui ont lieu entre un objet et son image pour une lentille d'une épaisseur infiniment petite, s'appliquent à une lentille d'une épaisseur infinie, sans qu'il soit nécessaire d'avoir égard à son centre optique, ou, en d'autres termes, qu'à une lentille d'une épaisseur infinie on peut substituer dans son centre optique une autre lentille d'une épaisseur infiniment petite.

Ces deux points présentent encore cette particularité, que lorsqu'on prolonge la première et la troisième portion du chemin d'un rayon soit en avant, soit en arrière, celles-ci coupent l'axe de la lentille. De plus, ces portions sont des rayons principaux. Il fallait donc désigner ces points par des noms particuliers, et l'auteur propose de leur appliquer ceux de *premier et deuxième point principal de la lentille*. Ces points jouissent en commun de la propriété importante qui n'a point encore été signalée, que tout rayon émergent se comporte exactement vis-à-vis du deuxième point principal de la même manière qu'il se serait comporté avec le premier, si le rayon incident, au lieu de la lentille interposée, avait traversé une autre lentille d'une épaisseur infiniment petite et du même foyer dans son premier point principal. On entend ici par foyer de la lentille le point auquel se réunissent les rayons incidents parallèles à l'axe et par distance focale la distance de son foyer au deuxième point principal; et cette grandeur est en effet celle qui dans la comparaison de la grandeur apparente d'un objet placé à une distance infinie, doit servir de base à l'évaluation de la grandeur de son image. De cette manière l'idée de la distance focale se trouve nettement déterminée, et il convient de plus de remarquer que la distance focale reste la même, soit que les rayons tombent d'un côté ou de l'autre; seulement dans le deuxième cas le premier point principal joue naturellement le rôle du second. Il faut donc, tant qu'on voudra se borner aux rayons peu inclinés sur l'axe, conduire le calcul pour les lentilles d'une épaisseur infinie de même que si cette épaisseur était infiniment petite et que l'espace entre les deux points principaux entre lesquels on se représente une lentille idéale, fût anéanti. Du reste cet espace est presque égal au tiers de l'épaisseur de la lentille, quand celle-ci est en verre ordinaire et un peu plus grand (presque $\frac{4}{11}$ de l'épaisseur), quand c'est une lentille de flint-glass.

L'adoption des rayons et des points principaux et leur emploi s'étend à un système de plusieurs lentilles disposées sur un même axe, quoique dans ce cas il ne puisse être question d'un centre optique dans le sens attaché précédemment à ce mot. Pour un objectif achromatique, dont les deux portions sont presque en contact immédiat et qu'on peut considérer comme un tout, la distance des deux points principaux est à fort peu près la somme des deux distances respectives dans les deux lentilles séparées.

Nous ne pouvons pas nous étendre davantage sur les méthodes employées dans le mémoire d'après ces principes pour la détermination de la distance focale des lentilles de verre, et nous nous bornerons à ajouter que le travail est terminé par des remarques où l'on établit avec évidence les avantages particuliers des télescopes dialytiques sous le rapport de l'achromatisme parfait dont ils sont susceptibles.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION B. CHIMIE ET MINÉRALOGIE (Suite de la 4e séance).

M. F. Penny entretient la Section d'un nouveau sel obtenu avec l'iode et la soude caustique.

En examinant l'action de l'iode sur le carbonate de soude, l'auteur a obtenu un sel qui cristallise en prismes réguliers à six pans, et qui, à l'analyse, a donné du sodium, de l'iode et de l'oxigène, dans des proportions qui ne correspondent à aucun des composés connus de ces éléments. Le même sel a été également préparé en saturant une solution de soude caustique avec de l'iode, et en laissant évaporer spontanément la solution. D'abord M. Penny a cru que ce sel était le même que celui décrit dans les Éléments de chimie de M. Mitscherlich, et auquel il donne pour composition $NaI + NaO, IO^5 + HO^{20}$; mais l'analyse a présenté des résultats différents. M. Penny assigne à ce sel les caractères suivants :

Il est blanc, inodore, avec une saveur salée assez vive; il cristallise en prismes à six pans, est soluble dans l'eau chaude et froide, et décomposé par l'alcool en iodate de soude et en iodure de sodium. Il s'effleurit à l'air, et se décompose facilement par la chaleur; il se dégage d'abord de l'eau en abondance, puis de l'oxigène avec une trace d'iode. Sa solution est parfaitement neutre aux papiers réactifs; il donne un précipité jaune-orangé pâle avec l'acétate de plomb, blanc jaunâtre avec le nitrate d'argent, et jaune brillant avec le pernitrate de mercure. Il n'est pas affecté par une solution d'amidon, mais décomposé instantanément avec précipitation d'iode par les acides nitrique, sulfurique, acétique et hydrochlorique. Ce dernier acide en excès le convertit complètement en iodure de sodium.

Il se présente une circonstance remarquable lors de la formation de ce sel avec l'iode et la soude caustique. Lorsque la solution est abandonnée à l'évaporation spontanée, il se dépose d'abord de longs cristaux prismatiques d'iodate de soude; mais, à mesure que l'évaporation fait des progrès, ces cristaux sont redissous et remplacés par ceux du nouveau sel. Dans une des expériences, ce changement a été tout-à-fait frappant. La solution, faite un samedi, avait déposé en abondance de beaux cristaux d'iodate de soude; mais, le lundi suivant, ils avaient tous disparu, et l'on pouvait lever les cristaux du nouveau sel. Le premier dépôt d'iodate de soude se présente généralement dans la préparation de ce sel, et, d'après d'autres expériences de l'auteur, il paraît nécessaire qu'il y ait excès d'iodure de sodium dans la solution, et que celle-ci soit concentrée, pour que le sel puisse se former. Lorsque ce sel est dissous dans l'eau, et que la dissolution est évaporée spontanément, il se dépose des cristaux d'iodate de soude, mais fort peu de ceux du nouveau sel; on peut aussi se le procurer en versant une solution saturée d'iodure de sodium sur des cristaux d'iodate de soude, et abandonnant pendant quelques jours. Les cristaux seront dissous et remplacés par ceux du nouveau sel.

M. Penny entre ensuite dans les détails de l'analyse de ce sel, et donne la formule suivante comme celle qui s'accorde le mieux avec ses résultats : $Na^5I^5O^{12} + 38HO$; ou bien, en le considérant comme un composé d'iodate et d'iodure, on peut le représenter ainsi : $3\,NaI + 2\,NaOIO^5 + 38\,HO$. D'après cette dernière manière de voir, ce serait un sesqui-iodure d'iodate de soude.

— M. Johnston lit un mémoire sur les résines.

Dans ce mémoire, l'auteur cherche à attirer l'attention sur les faits suivants, qui paraissent établis par un tableau de résultats analytiques qu'il fait passer sous les yeux des membres de la Section.

1. Les résines diffèrent les unes des autres par la quantité d'oxigène qu'elles renferment. 2. Celles dans lesquelles les atomes d'oxigène sont les mêmes ont une quantité d'hydrogène qui peut varier, et cette variation est une autre cause de la différence des propriétés des résines. 3. Dans toutes les résines analysées jusqu'ici avec soin, le nombre des atomes du carbone est constant. 4. Les résines, comme famille naturelle, peuvent être représentées par une formule générale contenant deux variables. 5. Les résines connues se divisent en deux groupes, possédant des propriétés chimiques et physiques différentes. Dans l'un de ces groupes, la colophane peut être considérée comme un type, et est représentée par $C^{40} H^{32} + xOy$. Le gamboge ou le sang-dragon peuvent être regardés comme le type de l'autre groupe, qui est représenté par $C^{40} H^{44} + xOy$.

— M. Playfair annonce qu'une longue suite de recherches a été entreprise l'hiver dernier dans le laboratoire de M. Liebig sur la nature de l'acide humique ou ulmique, mais que leurs résultats n'ont pas été satisfaisants, car cet acide varie dans sa composition quelle que soit la source dont il provienne. Ainsi, MM. Malaguti, Sprengel, Péligot et Stein ont donné des proportions de carbone qui varient de près de 10 p. % les unes des autres. Bien plus, ce même acide change de composition quand on le conserve. La raison paraît tenir à ce que c'est une matière végétale à l'état de dépérissement, de façon qu'il ne doit pas être surprenant que des résultats aussi peu d'accord aient été obtenus par différentes analyses. Les sécrétions des ormes malades pourraient bien être un acide ulmique défini; mais il n'y a aucun motif pour croire que c'est là la substance qui existe dans la tourbe. M. Liebig a démontré que la tourbe provient probablement de la décomposition de la fibre ligneuse, et que cette décomposition est occasionnée par l'oxigène de l'air. Les composés résultant de cette action peuvent toujours être exprimés en proportions atomiques, de façon que lorsque nous trouvons que les chimistes qui ont examiné l'acide humique ont obtenu des résultats différents, nous pouvons raisonnablement en conclure qu'il n'existe pas de composé défini. Il ne peut exister de doute sur l'exactitude de l'analyse de M. Johnston; mais jusqu'à ce qu'on retrouve le même acide dans les autres tourbières et dans d'autres substances, il serait dangereux de le considérer comme un corps défini.

SECTION C. — GÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (4e séance.)

M. Ch. Lyell lit une note sur la présence de deux espèces de coquilles du genre Cône dans le lias ou oolithe inférieure, près Caen, en Normandie.

Les coquilles fossiles de la famille des Enroulées sont très abondantes dans un grand nombre de formations tertiaires, mais à peine rencontre-t-on quelques exemples de leur présence dans les formations plus anciennes. Parmi les 6 genres compris dans cette famille, savoir : Ovule, Cyprée, Terebelle, Ancillaire, Olive et Cône, quatre n'ont point encore été rencontrés dans la craie ou aucune autre roche plus ancienne. Parmi les Cyprées, une seule espèce a été découverte dans la craie supérieure à Faxoe, en Danemarck, et M. Dujardin a recueilli, dans les environs de Tours, un Cône qu'il a appelé *Conus tuberculatus*. Deux nouvelles espèces de ce dernier genre, provenant du lias, près Caen, ont été observées dernièrement (juin 1840) par M. Lyell dans la collection de M. Deslongchamps et de M. Tesson, de cette ville. Pour s'assurer par lui-même de l'exactitude du gisement géologique de ces Cônes, M. Lyell, accompagné de M. Deslongchamps, a visité une localité appelée Fontaine-Etoupe-Four, à 6 milles environ au sud de Caen. Là il a trouvé un calcaire stratifié contenant des Ammonites, Bélemnites, Pleurotomaries, avec d'autres Mollusques et Crinoïdes, jetés pêle-mêle en couches horizontales sur une quartzite très inclinée et un taleschiste de transition. Beaucoup de fentes ou fissures qu'on observe dans la roche fondamentale sont remplies de calcaire, et, dans ces situations, les coquilles, en grande abondance, forment, avec des fragments de quartzite, une espèce de brèche à ciment calcaire. La plupart des Cônes ont été rencontrés dans ces fissures, et la matrice où on les trouve constitue la portion la plus âgée de cette formation fossilifère. Quant à l'âge de ce dépôt, quelques-unes des coquilles, comme l'*Ammonites planicosta* et *A. Bucklandii*, se retrouvent dans le lias d'Angleterre; d'autres ne se rencontrent que dans l'oolithe inférieure. Les échantillons recueillis par l'auteur, ou qui lui ont été remis par M. Deslongchamps, ont été examinés par M. Lonsdale, de la Société Géologique de Londres, qui a considéré cette formation comme un membre supérieur du lias, ou intermédiaire entre le lias et l'oolithe inférieure. M. A. d'Orbigny, qui a recueilli 40 à 50 espèces de fossiles du calcaire de la même localité, la rapporte aussi au lias supérieur, quoiqu'un grand nombre de coquilles soient nouvelles, et que quelques-unes n'appartiennent même pas aux genres établis jusqu'ici. La pierre dans laquelle les Cônes sont empâtés a une couleur brune ferrugineuse, comme l'oolithe inférieure ordinaire, et ressemble, suivant M. Lonsdale, au *corngrit* de Radstock. Quelques-uns des Cônes ont d'abord été découverts par M. Deslongchamps. M. Tesson a ensuite rencontré les plus beaux échantillons, sur lesquels sont faits les dessins mis sous les yeux de la Section. M. G. Powerby, qui a examiné les originaux, les rapporte à deux espèces très distinctes, dont l'une a été nommée *Conus concavus*, parceque la spire est tellement déprimée, que le sommet en est concave. On propose pour l'autre le nom de *Conus cadonensis;* elle se rapproche du *C. antediluvianus*, et diffère considérablement dans la hauteur de la spire chez les différents individus.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

CHRONIQUE.

Nous avons reçu de M. A. Colla, directeur de l'Observatoire météorogique de l'Université de Parme, la note suivante, que nous nous empressons de publier :

Une perturbation magnétique extraordinaire eut lieu à Parme dans la journée du 7 Février. Elle commença à trois heures ¾ après midi, et continua presque jusqu'à une heure de la matinée suivante. Le tableau ci-joint renferme les variations de l'aiguille de déclinaison observées à petis intervalles dans l'Observatoire météorologique de l'Université. L'état moyen de cet instrument indiqué par la pointe boréale de l'aiguille, dans cette saison, est + 0° 17'. Tous les chiffres précédés par le signe + indiquent des excursions occidentales, et par le signe — des excursions orientales.

Févr. 7.	3h 15' S.	+ 0° 36'.		Févr. 7.	8h 0' S.	+ 0° 10'.
	3 45 »	+ 0 22.			9 0 »	+ 0 8.
	4 25 »	+ 0 17.			10 0 »	0 0.
	5 0 »	— 0 20.	(temps		10 15 »	— 0 14.
	5 3 »	— 0 25.	vrai		10 45 »	— 0 25.
	5 14 »	0 0.	civil)		11 0 »	— 0 15.
	5 40 »	+ 0 7.			11 15 »	0 0.
	6 0 »	+ 0 13.			11 30 »	— 0 4.
	6 30 »	+ 0 15.			12 0 »	+ 0 3.
	7 0 »	+ 0 13.			12 15 M.	+ 0 3.
	7 40 »	+ 0 8.			12 30 »	+ 0 4.

Durant cette perturbation le ciel fut couvert, et il régna un vent de nord-est. Dans quelques localités du globe plus boréales que Parme, et avec une atmosphère favorable, cette date probablement aura été signalée par l'apparition d'une aurore boréale, et on l'apprendra peut-être bientôt par les journaux ou par des communications privées. — Une perturbation très forte a été remarquée, le même jour 7, par les astronomes de l'Observatoire de Milan, et, comme à Parme, une perturbation moins sensible eut lieu dans la nuit du 9 au 10.

— Quelques expériences faites par M. Hubbard (de New-Yorck) ont prouvé que l'emploi du charbon calciné peut être fait avec avantage pour purifier les mines, puits, de certains gaz irrespirables, notamment de l'acide carbonique. Il a suffi de descendre un chaudron rempli de charbon allumé à deux reprises, et de le laisser à chaque fois pendant une heure ou deux au fond du puits, qui contenait des hauteurs de 18 et 26 pieds de gaz, pour les rendre praticables aux ouvriers. Ces effets sont concordants avec les expériences de M. de Th. de Saussure, qui ont démontré, comme on sait, que le charbon rougi récemment absorbe trente-cinq fois son volume de gaz acide carbonique dans les vingt-quatre heures.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 373.
4 Mars 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 1er mars 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Séguier lit un rapport, fait de concert avec M. Arago, sur un indicateur de niveau pour les chaudières à vapeur, présenté dans l'avant-dernière séance par M. Dailiot, inspecteur des bateaux à vapeur.

L'appareil indicateur dont il s'agit consiste en une colonne creuse de métal, implantée sur la chaudière. L'extrémité inférieure de cette colonne plonge dans le liquide lorsque celui-ci est en suffisante quantité dans la chaudière; dans le cas contraire, son orifice inférieur s'ouvre dans la vapeur. Un cylindre de verre continue et termine par en haut la colonne que nous venons d'indiquer. Une boule creuse, plus légère que les volumes d'eau qu'elle peut déplacer, flotte dans le liquide dont la colonne est remplie. Tant que sa base est plongée dans l'eau cette boule indique par sa position qu'il y a suffisamment d'eau dans la chaudière. Au moment où le niveau s'abaisse, l'eau est remplacée par de la vapeur dans la colonne et le cylindre de verre qui la termine; la boule n'est donc plus alors portée vers l'extrémité supérieure, elle tombe et demeure au bas du cylindre. C'est ainsi qu'elle avertit du changement survenu dans l'état des choses.

L'un des commissaires a vu l'appareil de M. Dailiot en fonction, et il s'est assuré de ses utiles effets. En conséquence le rapporteur déclare que cet appareil mérite d'obtenir l'approbation de l'Académie. (Approuvé.)

Mathématiques : *Nouvelle méthode d'élimination*. — M. Cauchy donne lecture d'une note intitulée : *Considérations générales sur l'élimination d'une variable entre deux équations algébriques.*

En voici le texte même :

« Euler a reconnu le premier que, dans l'élimination d'une variable entre deux équations algébriques, la multiplication peut être substituée à la division. Il y a plus : Euler a exposé deux méthodes remarquables d'élimination indépendantes l'une et l'autre de la division algébrique. Après les avoir rappelées en peu de mots, j'en indiquerai une troisième qui, en raison des avantages qu'elle présente, paraît devoir être souvent employée dans la pratique, et qui met d'ailleurs en évidence quelques propriétés assez curieuses de l'équation résultante.

« Suivant une première méthode, enseignée par Euler dès l'année 1764 dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, pour éliminer une inconnue x entre deux équations algébriques données, dont les degrés sont n et m, il suffit de combiner ces équations entre elles par voie d'addition après les avoir respectivement multipliées par deux polynomes, dont le premier soit du degré m-1, le second du degré n-1; puis de choisir les coefficients de ces polynomes de manière à faire disparaître dans l'équation résultante toutes les puissances de x. L'élimination de x entre les deux équations algébriques données, se réduit donc à l'élimination des coefficients dont nous venons de parler entre les équations linéaires auxquelles ces mêmes coefficients doivent satisfaire, c'est-à-dire, en d'autres termes, au calcul d'une fraction alternée, formée avec des coefficients des deux équations algébriques, et l'on est ainsi conduit immédiatement à la règle d'élimination donnée par M. Sylvestre dans le *Philosophical Magazine* (n° de février 1840). La fonction alternée dont il s'agit est d'ailleurs, comme l'a remarqué M. Richelot, et comme on devait s'y attendre, celle qui se déduit directement de l'élimination des diverses puissances de x entre les équations algébriques données, et ces mêmes équations respectivement multipliées par celles de ces puissances dont les degrés sont inférieurs aux nombres m ou n.

« Une deuxième méthode d'élimination, développée par Euler dans le XIXe chapitre du 2e volume de l'*Introduction à l'analyse des infiniment petits*, consiste à remplacer deux équations algébriques d'un même degré n par deux équations algébriques d'un degré immédiatement inférieur $n-1$. Si, avec M. Sylvestre, on nomme équations *dérivées* toutes celles qui se déduisent du système des deux équations données, les deux nouvelles équations seront deux dérivées du degré $n-1$, savoir, celles qu'on obtient lorsque l'on combine entre elles par voie de soustraction les deux équations algébriques données après avoir multiplié chacune d'elles par le premier ou par le dernier des coefficients que renferme l'autre. Cette deuxième méthode est d'ailleurs applicable au cas même où les degrés des équations algébriques données sont inégaux, attendu qu'une équation d'un degré inférieur à n peut être considérée comme une équation du degré n dans laquelle les coefficients de quelques termes se réduisent à zéro.

« En examinant de près ces deux méthodes, et les comparant l'une à l'autre, on reconnaît aisément que la deuxième introduit dans le premier membre de l'équation finale des facteurs qui sont matériellement étrangers à cette équation. Il n'en est pas de même de la première méthode ; mais la fonction alternée, dont celle-ci exige la formation, résultera d'une élimination effectuée entre $m+n$ équations linéaires, m et n étant les degrés des équations algébriques données, et sera par conséquent de l'*ordre* $n+m$, si l'on mesure l'ordre d'une fonction alternée par le nombre des facteurs contenus dans chacun des termes dont elle se compose. D'ailleurs, pour une fonction alternée de l'ordre n, le nombre des termes serait égal au produit

$$1.\ 2.\ 3 \ldots.\ n.$$

Donc, pour une fonction alternée de l'ordre $m+n$ le nombre des termes sera représenté généralement par le produit

$$1.\ 2.\ 3 \ldots.\ (m+n)$$

Or ce produit devient très grand pour des valeurs même peu considérables de m et de n. Si, pour fixer les idées, on suppose

$$m=4,\ n=4$$

c'est-à-dire si les équations algébriques données sont l'une et l'autre du 4e degré, le premier membre de l'équation finale sera une fonction alternée du huitième ordre, et qui, en raison de cet ordre, devrait renfermer

$$1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 5.\ 6.\ 7.\ 8\ =\ 40320$$

termes. Il est vrai que sur ces 40320 termes beaucoup s'éva-

nouiront. Mais les recherches des valeurs et surtout des signes des termes qui ne s'évanouiront pas demandera trop d'attention, et le nombre même de ces termes sera encore trop considérable pour que l'on n'arrive pas, sans beaucoup de peine, à former la fonction alternée du huitième ordre qu'il s'agissait d'obtenir.

« Comme le nombre des termes d'une fonction alternée décroît très rapidement avec l'ordre de cette fonction, il est clair que si le premier membre de l'équation finale peut être représenté par deux fonctions alternées d'ordres différents, formées avec deux systèmes de quantités déterminées, celle de ces deux fonctions qui sera d'un ordre moindre sera aussi généralement la plus facile à calculer. Or je me suis assuré que le problème de l'élimination d'une inconnue x entre deux équations algébriques données peut être réduit à la formation d'une fonction alternée dont l'ordre ne surpasse pas le degré de chacune de ces équations. J'étais même parvenu depuis longtemps, pour deux équations dont les degrés diffèrent entre eux d'une unité, à effectuer une réduction de ce genre; mais la méthode que j'avais employée introduisait dans le 1er membre de l'équation finale des facteurs étrangers. La méthode nouvelle que je présente aujourd'hui n'a pas cet inconvénient; et, de plus, c'est par un procédé très simple que je réduis généralement l'élimination de x entre deux équations algébriques du degré n à la formation d'une seule fonction alternée de l'ordre n.

« Il y a d'ailleurs ici une remarque importante à faire. Si, pour faciliter les calculs, on dispose en carré les diverses quantités dont la fonction alternée se compose, les quantités situées sur une diagonale seront les seules qui ne se trouveront pas répétées, et les autres seront deux à deux égales entre elles, deux quantités égales étant toujours placées symétriquement de part et d'autre de la diagonale dont il s'agit. En conséquence, l'équation finale aura pour 1er membre une fonction alternée de l'ordre n, formée avec des quantités dont le nombre sera représenté simplement par la somme

$$1+2+3+\ldots\ldots+n=\frac{n\,(n-1)}{2}.$$

Par suite aussi le nombre des termes distincts dont se compose la fonction alternée s'abaissera au-dessous du produit

$$1.\ 2.\ 3\ldots\ldots n,$$

plusieurs de ces termes étant égaux deux à deux, et deux termes égaux pouvant toujours être réunis l'un à l'autre de manière à former un seul terme qui renfermera le facteur 2.

« Si, pour fixer les idées, on suppose que les deux équations algébriques données soient du 4e degré, le 1er membre de l'équation finale sera, en vertu de la nouvelle méthode, représenté non plus par une fonction alternée du 8e ordre, c'est-à-dire de l'ordre de celles qui renferment généralement 40320 termes, mais par une fonction alternée du 4e ordre, et qui, en raison de cet ordre, devra renfermer seulement 24 termes. Ajoutons même que ces 24 termes se réduisent à 17, étant deux à deux égaux entre eux.

« Il est encore essentiel de remarquer que, suivant la nouvelle méthode, le premier membre de l'équation finale est une fonction alternée du genre de celles que l'on obtient quand on élimine divers variables x, y, z entre les diverses dérivées d'une équation homogène du deuxième degré, et parconséquent du genre de celles qui expriment que l'un des demi-axes d'une ellipse ou d'une ellipsoïde devient infini, l'ellipse se transformant alors en une droite ou l'ellipsoïde en un cylindre.

« Aux diverses propositions que je viens d'indiquer je joindrai une nouvelle règle propre à faciliter les applications que l'on peut faire du calcul des indices et la détermination du nombre des racines réelles ou imaginaires qui, dans une équation algébrique, satisfont à des conditions données. Cette règle, appliquée en particulier à la fixation du nombre des racines réelles me paraît devoir y conduire plus facilement que les méthodes développées dans mes anciens mémoires et dans le dix-septième cahier du *Journal de l'école polytechnique*, ou même que le théorème donné plus récemment par M. Sturm. »

Suivent les détails d'analyse dont la lecture n'a pu être faite à l'Académie, et qui ne peuvent non plus trouver place ici.

— L'Académie entend successivement la lecture de trois mémoires dont nous ne parlerons que lors des rapports qui seront faits sur eux par des commissions nommées *ad hoc*. Ce sont : un mémoire de M. Malbouche sur les causes du bégaiement et sur son traitement sans opérations chirurgicales ; — un mémoire de M. Lucien Boyer en faveur de la section des muscles de l'œil comme moyen curatif du strabisme ; — un mémoire de M. Laignel dans lequel sont relatés divers faits et expériences qui semblent en contradiction avec quelques expériences généralement admises relativement à la force et à la vitesse des eaux courantes, des fleuves et des rivières.

Chimie organique : *Essence de cumin*. — M. Dumas lit un rapport, au nom d'une commission composée de MM. Thénard, Regnault et lui, sur un mémoire de MM. Gerhardt et Cahours, relatif à l'essence de cumin. Il fait remarquer que, bien que ces recherches portent en particulier sur quelques essences, elles sont pourtant de nature à fournir quelques principes de réaction applicables à un grand nombre d'huiles essentielles, ainsi qu'on va le voir.

Le groupe des huiles essentielles offre des difficultés singulières à une étude précise. Les corps que la distillation des plantes fournit sont en effet rarement simples; plusieurs produits s'y trouvent mêlés, et leur séparation se fait rarement d'une manière nette. Les huiles à réaction acide, celles qui peuvent se solidifier par le froid, celles dont le point d'ébullition est très élevé ou très bas, peuvent bien se séparer des mélanges qui les contiennent quand elles se trouvent unies à des huiles indifférentes ou liquides, ou bien à des huiles douées de points d'ébullition éloignés de celui qui leur est propre; mais ces moyens sont loin de suffire à toutes les exigences, et c'est une bonne fortune pour la chimie organique que d'avoir à enregistrer un nouveau procédé de séparation applicable à ces corps.

Les auteurs des recherches dont il s'agit ici en ont trouvé un dans l'emploi de la potasse solide, qui, chauffée avec l'huile de cumin, s'unit à une huile oxigénée qu'elle renferme et laisse dégager un carbure d'hydrogène qui s'y trouvait mélangé.

Le *cuminol* $C^{40}\,H^{24}\,O^{2}$ est donc cette partie de l'huile de cumin qui s'unit à la potasse; il bout à 220°; sa vapeur possède une densité égale à 5. Ce corps est remarquable par sa tendance à s'acidifier; l'oxigène, l'acide nitrique, l'acide chromique le convertissent sur-le-champ en *acide cuminique*. En présence de la potasse il donne, à l'aide de la chaleur, du cuminate de potasse avec dégagement d'hydrogène. — Le chlore produit par substitution un nouveau corps avec lui; c'est le *chloro-cuminol* qui, en décomposant l'eau, se transforme en acide hydrochlorique et en acide cuminique. — L'acide cuminique obtenu par ces divers moyens est un fort beau produit, cristallisé en tables prismatiques, fusible à 92°, bouillant au-dessus de 250°, sans décomposition; par sublimation lente, il donne de longues aiguilles. Sa formule se représente par $C^{40}H^{24}O^{4}$, c'est-à-dire que le cuminol a pris O^{2} pour le former. Il est évident que l'acide cuminique se range à côté de l'acide acétique, de l'acide benzoïque, de l'acide cinnamique, de l'acide salycélique, de l'acide valérianique, tout comme le cuminol appartient au groupe qui renferme l'aldehyde, l'essence d'amandes amères, l'hydrure de salycile, l'essence de cannelle et la valeraldéhyde.

Ainsi, continue le rapporteur, se poursuit et s'achève ce grand travail de la classification naturelle des composés de nature organique, que l'Académie a protégé à son début. Pour montrer tout ce qu'il y a de fécond dans ces rapprochements, quelques mots suffiront :

L'acide benzoïque avec l'acide nitrique fumant produit-il un acide azoté nouveau, que M. Mulder appelle *nitro-benzoïque?* l'acide cuminique, dans la même circonstance, fait un nouvel acide azoté aussi, l'acide *nitro-cuminique*. — L'acide benzoïque, sous l'influence d'un excès de chaux éteinte, se partage-t-il en acide carbonique et en un carbure d'hydrogène, la *benzine?* L'acide cuminique donne aussi en pareille occasion de l'acide carbonique et un carbure d'hydrogène nouveau, le *cumène*, qui a pour formule $C^{36}\,H^{24}$. — La benzine, traitée par l'acide sulfurique concentrée, forme-t-

elle un nouveau produit, l'acide *sulfo-benzoïque?* Par une analogie facile à prévoir maintenant, le cumène va produire aussi l'acide *sulfocuménique*, qui, dans le sel de baryte, est représenté par $C^{36} H^{22}$ Ba $OS^2 O^5$, ou bien $C^{36} H^{22} SO^2$, Ba OSO^3.

Les auteurs du mémoire ont comparé l'acide cinnamique avec leur nouvel acide et avec l'acide benzoïque sous ces divers rapports. Ils ont produit le carbure d'hydrogène, qui lui correspond, et ils en ont préparé leurs dérivés.

Enfin, revenant sur l'huile brute de cumin qui fait leur point de départ, ils ont repris l'huile que la potasse en sépare, et ils out reconnu avec surprise que celle-ci possède la même composition et les mêmes propriétés générales qu'un corps qui s'obtient en traitant le camphre ordinaire par l'acide phosphorique anhydre, et qui a pour formule $C^{40} H^{28}$.

Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide que le mémoire de MM. Cahours et Gerhardt sera inséré dans le Recueil des Savants étrangers.

CHIMIE ORGANIQUE : *Essence de térébenthine.* — M. Dumas lit ensuite, au nom d'une autre commission, composée de MM. Thénard, Pelouze et lui, un rapport sur un mémoire de M. Deville, relatif à l'essence de térébenthine.

Les chimistes ont vu avec intérêt depuis quelques années une foule d'huiles volatiles offrir à l'analyse, quoique fort distinctes, la composition qui appartient à l'essence de térébenthine. Ce dernier corps, soumis à un examen approfondi par MM. Soubeiran et Capitaine, est venu à son tour leur présenter de nouveaux sujets de méditation. L'essence de térébenthine du commerce peut en effet se dédoubler sous l'influence de l'acide chlorhydrique en deux huiles distinctes, quoique semblablement composées; et de plus, en les dégageant des composés qu'elles formaient avec l'acide, on reproduit des corps qui, ayant toujours la même composition, présente des propriétés optiques nouvelles, et diffèrent par-là complètement de l'huile originelle. Cette variabilité si étrange dans l'arrangement moléculaire d'un corps qui conserve toujours ses proportions pondérales est unique dans l'histoire de la chimie, portée du moins au degré où elle se présente dans l'essence de térébenthine, ou plutôt dans le carbure d'hydrogène $C^{40} H^{32}$.

Le mémoire de M. Deville a pour objet l'étude des principales modifications déjà connues de l'essence de térébenthine, et celle de quelques modifications nouvelles dont on lui doit la découverte.

1° L'auteur admet que l'essence de térébenthine entre telle quelle en combinaison avec l'acide chlorhydrique, et constitue ainsi le corps connu sous le nom de camphre artificiel. C'est son *camphène* qu'il a modifié par substitution et qui lui a donné ainsi le *chloro-camphène*, et qui d'ailleurs uni aux acides constitue le chlorhydrate, le brombydrate et l'iodhydrate de camphène. Mais vient-on à décomposer les sels de camphène par une base minérale comme la chaux, on n'en retire plus le camphène qui exerce sur le plan de polarisation un pouvoir rotatoire énergique, mais un nouveau corps, le *camphilène*, dont l'action est nulle, comme l'ont bien établi MM. Soubeiran et Capitaine.

2° L'essence de térébenthine, mise en contact avec l'acide sulfurique, se modifie. Elle se change en un corps toujours de même composition, mais doué de propriétés nouvelles : c'est le *térébène*. Il forme par substitution divers corps tels que le *chlorotérébène*, le *bromotérébène*, etc. En s'unissant aux acides, il produit divers sels qui sont les chlorhydrates, les bromhydrates de térébène, et parmi lesquels on compte le camphre artificiel liquide déjà connu des chimistes. Le térébène n'exerce pas d'action sur le plan de polarisation. Vient-on à décomposer par les bases les sels qu'il forme, il en est fort modifié et constitue ainsi le *térébilène*.

3° Quand on soumet l'essence de térébenthine à l'action de l'acide sulfurique, il se dégage d'abord du térébène; mais en prolongeant la chaleur on obtient une nouvelle huile, c'est le *colophène*, produit remarquable par une espèce de dichroïsme qui le montre tantôt incolore, tantôt d'un beau bleu. Le colophène est plus pesant que le térébène, moins volatil, deux fois plus dense sous forme de vapeur. Cette circonstance qui rattache le colophène à la résine de térébenthine ou colophane, est appuyée par le fait qu'en distillant cette résine, l'auteur en a retiré du colophène. Quoique le colophène ne forme que des combinaisons éphémères avec les acides, l'auteur pense qu'il n'en sort pas sans altération quand on les traite par les alcalis, et il désigne sous le nom de *colophilène* l'huile ainsi modifiée.

Le camphène, le térébène et le colophène sont donc trois chefs de série qui peuvent faire naître des composés très divers, et dont l'histoire était nécessaire à une connaissance approfondie du carbure $C^{40}H^{32}$, dont nous avons montré toute l'importance.

La commission conclut également à l'admission du mémoire de M. Deville dans le Recueil des Savants étrangers, et l'Académie adopte ces conclusions.

CORRESPONDANCE.

M. Arago informe l'Académie de l'heureux résultat qu'on vient d'obtenir au puits artésien de l'abattoir de Grenelle. A une profondeur de 547^m la sonde est arrivée à la limite de la craie, et l'eau a jailli. Cette eau est aussi pure que l'eau de la Seine, d'après l'analyse qui en a été faite par M. Pelouze ; sa température est de près de 28°. La quantité d'eau que le puits fournit en ce moment est égale à plus de la moitié de celle que fournissent à la ville de Paris tous ses établissements hydrauliques à la fois, et il y a lieu de penser qu'elle sera plus considérable encore quand l'eau sera débarrassée des sables qu'elle charrie maintenant en abondance. Le forage de ce puits a été commencé en 1834. Pendant les sept années qu'ont duré les travaux de nombreux accidents ont eu lieu, et ce n'est qu'à force de persévérance et d'opiniâtreté que M. Mulot doit d'avoir conduit à terme son entreprise, secondé, il faut le dire aussi, par M. Arago, dont l'heureuse influence a su, pendant toute cette période, conserver la faveur du conseil municipal à ce projet. Nous tâcherons de réunir tous les détails susceptibles d'offrir de l'intérêt sous le rapport scientifique, et nous les ferons connaître dans un autre numéro. Nous dirons pourtant dès aujourd'hui quels sont les résultats des observations de température souterraine auxquelles le forage a donné lieu. Ce n'est guères qu'à partir de 400^m que les déterminations ont pu être faites avec toute la précision désirable. On se rappelle qu'à cette dernière profondeur MM. Arago, Dulong et Walferdin avaient constaté au fond du trou de sonde une température de 23°, 5 et 23°, 75, ce qui donnait, pour un degré centigrade, de 31^m à 31^m,5. On a vu ensuite, qu'en écartant les nombreuses causes d'erreur qui pouvaient en fausser les résultats, les dernières expériences faites à 505^m de profondeur par MM. Arago et Walferdin, avec six thermomètres à déversoir construits d'après le système imaginé par ce dernier, ont indiqué 26°,43, ce qui conduit à 31^m,9 et 32^m,3 par degré centigrade, suivant qu'on prend pour point de départ la température moyenne de Paris, ou la précieuse indication que donne la température constante des caves de l'Observatoire à la profondeur de 28 mètres. Aujourd'hui MM. Arago et Walferdin viennent de constater que la colonne d'eau jaillissante arrive à la surface à près de 28°.

Il en résulte, pour la température moyenne de 10°,6, un accroissement de température de 1° pour 31^m,4 ou 31^m,8 en partant de la profondeur de 28^m et de la température de 11°,7, pour ce qui concorde sensiblement avec l'expérience faite à 505^m. Il est à considérer aussi que cette température, qui n'a pas varié depuis trois jours, pourra s'élever de quelques dixièmes lorsque le trou sera débarrassé de l'appareil de sondage, et que le jet parviendra directement et sans obstacle à la surface du sol.

Avant de finir, disons quelques mots du jaillissement de l'eau au dessus du sol.

On se rappelle que M. Walferdin avait, en 1839, cherché, en remontant la pente naturelle que suivent les eaux à la surface de la terre et qui est indiquée par le cours des sources de la Marne et de la Seine, à s'assurer, par l'observation directe des couches au travers desquelles les eaux qui forment la nappe souterraine peuvent commencer à s'infiltrer, si elles remonteraient infailliblement au-dessus du sol, et il avait reconnu qu'à la limite de la craie, dans la direction du S.-E. de Paris, les terrains du *gault* et des

sables verts que la sonde a traversés en dernier lieu, apparaissent à la surface de la terre près de Lusigny, à 18 kilomètres de Troyes, à une hauteur de 125 à 130m au-dessus du niveau de la mer; il en avait rapproché le niveau du sol à Grenelle qui n'est que de 31m, et il avait pu en conclure ainsi que l'eau jaillissante s'élèverait sensiblement au-dessus de la surface du sol. En recherchant, d'une autre part, soit dans la direction du S.-E., soit dans celle du N.-E. de Paris, quelle est la hauteur au-dessus du niveau de la mer des principaux cours d'eau superficiels, dont les pertes et les infiltrations pourraient alimenter des nappes souterraines; il avait également reconnu qu'il y a dans cette direction des plateaux élevés, argileux et sableux bien supérieurs au niveau du sol de Grenelle et susceptibles de produire des nappes d'eau souterraine.

Relativement aux précautions à prendre pour ne pas diminuer le débit actuel du puits, M. Viollet, ingénieur civil, communique quelques renseignements sur lesquels il est peut-être bon d'insister. Voici sa lettre :

« Le beau succès de Grenelle devant sans doute propager dans beaucoup de lieux la recherche si utile des sources artésiennes, je crois devoir ajouter un renseignement à ceux que j'ai déjà communiqués à l'Académie sur ce sujet. Je veux parler du préjudice que les variations brusques du régime causent au produit de quelques puits forés. Ce préjudice a été observé sur plusieurs puits du bassin de la Loire; et quoique je ne puisse citer aucune expérience où l'on ait employé des moyens de précision, les explications et documents que j'ai recueillis récemment me le font regarder maintenant comme incontestable dans certains cas. Je m'empresse d'autant plus de signaler cet inconvénient des expériences précipitées, qu'il suffit d'en avertir les propriétaires de puits pour le leur faire éviter, et que je l'ai révoqué en doute dans l'*Essai* que j'ai publié, il y a un peu plus d'un an, sur la théorie des puits artésiens. »

— M. Dumont d'Urville écrit à l'Académie pour la prévenir qu'ayant obtenu l'agrément du ministre de la marine, tous les matériaux et registres d'observations provenant de l'expédition de l'*Astrolabe* et de la *Zélée* seront mis à la disposition des membres de l'Académie quand elle le jugera convenable. Il la prie de désigner une commission qui serait chargée de les examiner et de porter un jugement sur le degré d'utilité dont leur publication peut être susceptible.

Après avoir lu cette lettre, M. Arago informe l'Académie que sa position actuelle vis-à-vis M. Dumont d'Urville étant entièrement différente de celle qui existait il y a peu de temps encore, il ne pourrait y avoir, ni de sa part, ni de celle de M. Dumont d'Urville, aucun obstacle à ce qu'il fît partie de la commission appelée à juger les travaux et les résultats de l'expédition. Il est adjoint à la commission.

— M. Arago met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. Fizeau, des essais de moulage sur cuivre de planches daguerriennes parfaitement bien réussis. Les détails nous manquent, nous les donnerons une autrefois, ainsi que ceux relatifs à des essais également heureux pour obtenir des portraits photographiques par des procédés plus simples et plus faciles que ceux habituellement employés.

MÉTÉOROLOGIE : *Aurores boréales.* — Une lettre de M. Necker de Saussure, communiquée verbalement à l'Académie dans la séance du 15 février, et simplement annoncée dans le compte-rendu de cette séance, renferme quelques observations et remarques faites dans le nord de l'Écosse, qu'il ne sera pas sans intérêt de signaler.

D'abord M. Necker fait remarquer que les aurores boréales sont incomparablement plus grandes, plus belles et plus compliquées à Sky que près d'Édimbourg. Là elles atteignent rarement le zénith; à Sky, au contraire, elles le dépassent presque constamment, et occupent la plus grande partie du ciel. Celle du 3 septembre 1839 y a été exclusivement méridionale.—M. Necker a vu plusieurs fois les aurores boréales commencer avant la nuit, entre autres les 4 septembre et 28 octobre 1839, et le 4 janvier 1840. — Il n'a jamais entendu les bruits qu'on a signalés comme accompagnant souvent les aurores boréales, et qu'on a dit ressembler soit au bruit qu'on fait quand on vanne le blé, ou plutôt, ainsi que l'a fait remarquer M. Biot, à celui d'un linge qu'on déploie et qu'on agite. Ces bruits ne seraient-ils, comme d'autres personnes le soupçonnent, que le craquement que souvent fait entendre la neige quand elle est répandue en abondance sur le sol? C'est une question à éclaircir. Quoi qu'il en soit, M. Necker a recueilli nombre de témoignages précis de personnes de divers états et conditions, habitant des districts divers des îles Shetland, qui lui ont assuré que lorsque l'aurore boréale était forte, elles ont entendu maintes et maintes fois les bruits dont nous venons de parler. — Enfin M. Necker a encore fait cette remarque, que, plusieurs fois, les aurores boréales ont été accompagnées de gelée blanche, et que nombre d'entre elles ont été suivies de grandes chutes de neige ou de pluie, ou de coups de vent violents et de tempêtes. Cette observation s'accorde avec l'opinion généralement répandue en Écosse, que les aurores boréales sont des avant-coureurs de mauvais temps ou de forts vents.—On a observé depuis longtemps que les étoiles scintillent peu au même point à Édimbourg, si ce n'est lorsqu'il y a des aurores boréales. M. Necker a vérifié ce fait; mais il a reconnu qu'à Sky ce même fait ne s'observe plus, non plus que dans le reste des Hébrides, dans les Orcades, les Shetland, sur toute la côte occidentale du nord de l'Écosse et dans toute la haute région ou Highlands.

ZOOLOGIE : *Nautile.* — Dans une séance antérieure (celle du 18 janvier), M. Valenciennes a lu un mémoire contenant les résultats d'observations anatomiques qu'il a faites sur un exemplaire de cet animal, provenant des côtes de la Nouvelle-Guinée, et d'une espèce probablement différente de celle à laquelle appartenait un individu disséqué par M. Owen. En attendant le rapport qui doit être fait sur ce travail par MM. Serres, Audouin et Milne Edwards, nous allons dire quels en sont les points importants.— On peut les résumer à ceci : que la tête du Nautile n'est surmontée que de 8 bras, ce qui ramène ce Mollusque à la condition générale des Céphalopodes; que l'organe de l'ouïe et l'organe de l'odorat y sont distincts; que les nerfs de ces sens sortent de la portion renflée du système nerveux au-dessus de l'œsophage; que l'organe désigné par M. Owen comme siége de l'odorat ne serait qu'une sorte de palpes, sans être toutefois l'organe spécial du goût, celui-ci continuant à être maintenu par M. Valenciennes dans la portion charnue et papilleuse de la langue et des parties antérieures du pharynx. — Nous entrerons dans plus de détails lors du rapport.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 13 février 1841.

GÉOMÉTRIE : *Nouvelle espèce de spirales logarithmiques.* — M. Binet communique à la Société des remarques sur une espèce de courbes qui ont cette propriété curieuse d'être elles-mêmes leurs propres développées. Les courbes dont il s'agit sont des spirales logarithmiques particulières. L'équation polaire de l'une d'elles est de la forme $u = e^{\frac{t}{m}}$, u étant le rayon vecteur, et t l'angle variable qu'il forme avec une droite fixe. Pour que cette courbe soit sa propre développée, le paramètre m doit être déterminé par l'équation transcendante

$$m^m = e^{\frac{\pi}{2}(4i+3)}$$

e étant la base hyperbolique, π le nombre du cercle, et i un nombre entier positif quelconque.

M. Binet a été conduit à étudier de nouveau les propriétés des spirales logarithmiques par l'observation d'une coquille du genre des Ammonites, dont la forme présentait une particularité remar-

quable. Il indique le procédé graphique dont il s'est servi pour déterminer les caractères de la courbe formée par les circonvolutions de cette coquille.

A cette occasion, M. Babinet rappelle le moyen qu'il a déjà communiqué dans une autre circonstance, et qui a pour but de mener une tangente à une courbe, dont on connaît trois points, mais dont le centre n'est pas donné. Ce moyen consiste à unir par des cordes les deux points extrêmes avec le point intermédiaire par laquelle tangente doit passer; à prolonger chaque corde d'une quantité égale à l'autre corde, et à mener par le point dont il s'agit une parallèle à la droite qui passe par les extrémités des prolongements.

PHYSIQUE : *Electricité atmosphérique.* — Au sujet de sa dernière communication faite à l'Académie des sciences, dans la séance du 8 février, M. Babinet demande à M. Peltier si l'électricité d'influence, manifestée par les appareils mobiles, ne pourrait pas s'expliquer tout aussi bien par l'électricité de l'air, qui est une substance inconductrice, qu'en attribuant aux espaces célestes une puissante électricité positive.

M. Peltier répond que les faits sont contraires à cette supposition :

1° Un électroscope soumis à une influence positive est dit équilibré, lorsqu'on a déchargé ses feuilles d'or de l'électricité positive qui y avait été repoussée; la tige supérieure restant en possession de l'electricité négative, retenue par influence.

2° On sait qu'un corps isolant est celui dont les molécules restent indépendantes les unes des autres sous le rapport électrique; mais cette indépendance de conductibilité entre elles ne s'oppose pas à ce que chacune ne soit déchargée par le contact d'un corps conducteur, comme le fait voir le plan d'épreuve appliqué sur la résine frottée. Ainsi l'inconductibilité de l'air, pris comme corps, n'empêcherait pas les molécules isolées de céder leur électricité, et, dans son agitation horizontale, de charger l'instrument d'une électricité positive permanente, qui serait repoussée dans les feuilles inférieures. On voit, dit M. Peltier, ce que ferait l'air électrisé par l'effet des brouillards secs qui agissent d'une manière transitoire par l'influence de leur masse électrisée, et d'une manière permanente par le contact de leurs particules.

3° Les raffales amènent brusquement, des couches élevées de l'atmosphère, un air qui devrait posséder une puissante tension *positive*, c'est ce qui n'a pas lieu; l'instrument reste aussi impassible aux bourasques descendantes qu'aux courants horizontaux.

4° Enfin, ce n'est, dit M. Peltier, que pour se soumettre au langage usuel, et pour être plus facilement compris, qu'il traite l'espace céleste comme un *corps positif :* pour lui, les corps pondérables seuls ont la puissance de coërcer la cause des phénomènes électriques; l'espace vide ne peut donc rien coërcer. La terre, comme corps pondérable, comme toutes les planètes, comme tous les astres, possède cette puissance de coërcition, et l'espace céleste se trouve dans un état contraire, puisqu'il ne la possède pas. Plus tard M. Peltier donnera le développement nécessaire à ces énoncés généraux; mais jusqu'à ce moment il est obligé d'employer des termes consacrés, tout irrationnels qu'ils sont, pour indiquer un état qui est opposé à celui de la terre.

Séance du 20 février 1840.

M. de Quatrefages communique à la Société le résultat de recherches qu'il a faites avec M. Doyère sur les capillaires sanguins. Ce travail, entrepris depuis quelque temps, aurait nécessité des recherches plus longtemps continuées; mais les auteurs ont cru devoir faire cette communication par suite de la publication du mémoire de M. Lambotte sur les séreuses, dont une analyse détaillée a été donnée dans le n° 371 de *L'Institut*. Cet observateur a annoncé : 1° avoir constaté l'existence de vaisseaux plus petits que le diamètre des globules du sang; 2° avoir reconnu que les systèmes des vaisseaux sanguins et lymphatiques aboutissent à un réseau commun, et qu'ainsi les lymphatiques, comme les veines, se continuent, médiatement, il est vrai, avec les artères. MM. Doyère et de Quatrefages sont arrivés aux mêmes résultats. En injectant par la carotide d'un Chien, sous une pression moindre que celle du cœur, ils ont rempli le canal thoracique. Ils mettent en outre sous les yeux de la Société des préparations montrant des vaisseaux dont le diamètre est quatre et cinq fois plus petit que celui des globules du sang. Ces mêmes préparations montrent encore la disposition spéciale des capillaires dans le tissu adipeux. Ils s'y ramifient de manière à former un réseau dont les mailles circonscrivent les globules graisseux, ainsi que l'avait également vu M. Lambotte. MM. Doyère et de Quatrefages n'ont pu parvenir à injecter les séreuses dont les deux lames ne sont pas juxta-posées, bien qu'il se trouve dans leurs préparations des vaisseaux de $\frac{1}{600}$ à $\frac{1}{1000}$ de millimètre parfaitement injectés. Les préparations mises sous les yeux de la Société consistent en divers organes de Grenouille, de Lapin et de Chien.

Diamètre des vaisseaux injectés.

Capillaires formant réseau autour des globules graisseux dans le Chien.	$\frac{1}{600}$	mill.
Dernières ramifications des vaisseaux dans le mésentère (Chien).	$\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$	
Id. dans la patte et à la base des poils.	$\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{1000}$	
Id. dans les nerfs (Chien).	$\frac{1}{300}$	
Id. muscles du Chien.	$\frac{1}{600}$	
Id. diaphragme de Lapin.	$\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{600}$	
Id. peau du flanc de la Grenouille. .	$\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{60}$	

Ces préparations ont été obtenues par un procédé particulier, inventé par M. Doyère, et que l'auteur ne tardera pas à publier.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 5 décembre 1840.

M. de Gerlache présente des échantillons de coquillages fossiles, trouvés sur les hauteurs d'Ixelles, rue d'Orléans, en creusant un jardin, à environ deux mètres de profondeur. Ces coquillages étaient enfouis dans une couche de marne. On en a découvert encore, en creusant un puits à plus de cent pieds de profondeur; de plus, une médaille de Pertinax a été trouvée à l'Arbre-bénit, à un mètre et demi de profondeur, et des monnaies, dont quelques-unes du temps d'Albert et Isabelle, ont été trouvées à Saint-Gilles, par des ouvriers briquetiers.

— M. Van Mons écrit de Louvain au sujet d'un brouillard infect qui a régné dans la soirée du 27 novembre, et qui a présenté, dit-il, le caractère assez rare d'être de formation locale. M. Quetelet fait remarquer que le même brouillard, d'après le registre de l'Observatoire, a régné à Bruxelles, et qu'il présentait aussi une odeur très prononcée. M. de Koninck donne des détails semblables pour Liége.

— L'Académie reçoit communication des observations qui ont été faites, le 27 et le 28 novembre dernier, sur les variations de la déclinaison de l'aiguille aimantée et de l'intensité horizontale et verticale de la force magnétique. Les observations ont eu lieu à l'Observatoire par le directeur de cet établissement et par MM. Mailly, Bouvy, Liagre et Bremaeker. Les instruments ont été déplacés depuis les observations du mois précédent. Ils se trouvent actuellement dans une des grandes salles de l'observatoire, disposés aux trois sommets d'un triangle à peu près équilatéral, dont la base est perpendiculaire au méridien magnétique, et dont le sommet est occupé par le barreau destiné à l'observation des changements de déclinaison. L'appareil pour la détermination de variations de l'intensité horizontale du magnétisme est du côté de l'est, et le troisième appareil est à l'ouest, ce dernier instrument est celui de M. Lloyd; l'aiguille est dirigée perpendiculairement au méridien magnétique, par conséquent à peu près sur le prolongement du barreau de l'appareil bifilaire de M. Gauss, qui est à l'autre bout de la salle. En tenant compte de la distance du miroir à l'échelle et à la lunette par laquelle on observe, chaque grande division correspond à un espace angulaire de 217",5 en arc, ou 3'37",5.

Suivent les tableaux, que nous ne pouvons placer ici.

Embryogénie : *Mollusques*. — M. Van Beneden communique les résultats des recherches qu'il a faites sur le développement des Aplysies, pendant un séjour à Cette (Hérault). — Il signale dans ce développement trois faits importants : 1° la multiplicité des vitellus dans un seul albumen ; 2° la division des vitellus en tubercules, et 3° la présence d'une coquille nautiliforme et d'un opercule. Nous allons entrer dans quelques développements relativement à chacun de ces trois points.

1. On trouve au fond de l'eau, dans le bassin de Cette, des cordons blancs, arrondis, très allongés et irrégulièrement repliés sur eux-mêmes. Ces cordons, qui contiennent une infinité d'œufs dans leur intérieur, et qu'on ne saurait mieux comparer qu'à du vermicelle mouillé, appartiennent à la grande espèce d'Aplysie. Ces cordons se composent d'un tube dans l'intérieur duquel les œufs sont groupés. Ils se trouvent à deux ou à trois dans la largeur du tube. Ces œufs sont arrondis, serrés les uns contre les autres et pourvus d'une membrane extérieure assez forte ; en dedans, au milieu d'un liquide blanc transparent, l'analogue de l'albumen, il nage des globules opaques, dont le nombre s'élève jusqu'à cinquante, et qui sont les véritables vitellus. Chacun de ces vitellus se développe pour son propre compte, et puise une partie de sa nourriture dans l'albumen qu'ils possèdent en commun.

2. Avant qu'il ne se forme de blastoderme, le vitellus, d'abord parfaitement arrondi, se divise, à l'aide d'échancrures qu'on aperçoit à la surface, et qui se multiplient, à mesure que le développement avance, en un corps multilobé. On aperçoit d'abord une première échancrure, puis une seconde du côté opposé, et le vitellus présente l'aspect de deux tubercules adossés. Au milieu de chacun des tubercules se montre ensuite une nouvelle échancrure, et il se compose alors de quatre tubercules qui se divisent à leur tour, d'où résulte à la fin un vitellus bosselé sur toute sa surface. A mesure que le nombre de ces tubercules augmente, leur volume diminue, et à la fin ils deviennent tellement nombreux et petits, que le vitellus n'est pas beaucoup plus bosselé que dans le principe du développement. Il reprend sa première forme, mais son intérieur a subi de profondes modifications.

Cette division du vitellus, observée en premier lieu par Rusconi dans les Batraciens, se répète, d'après des observations récentes dans les Poissons. M. Dumortier l'a observée, peut-être le premier, dans les Limnés, et il a signalé l'analogie entre elle et le vitellus des Batraciens. M. Van Beneden l'a observée dans les Limaces ; M. Sars dans plusieurs Mollusques marins nus, et M. Pouchet aussi dans les Limnés. M. de Filippi, dans son mémoire sur l'anatomie et le développement des *Clepsines*, a observé le même phénomène dans ces animaux. M. Schwann a donné une théorie de son développement(1). Les tissus animaux procèdent tous, d'après lui, de cellules, comme on la dit pour les végétaux. Ces cellules s'observent surtout dans le principe du développement. Le vitellus lui-même suit cette loi commune. Il n'est donc pas étonnant, si le vitellus se développe à l'aide de cellules, que l'on aperçoive à sa surface des divisions et des bosselures. Il est vrai que, dans le vitellus des Oiseaux, on n'observe point à l'extérieur ces divisions ; mais, d'après l'explication que vient de donner M. Reichert (2), on comprend la raison de cette différence. Le vitellus des Oiseaux se compose, d'après les observations de M. Schwann, de deux sortes de cellules, les unes centrales et les autres périphériques, et, d'après M. Reichert, ce seraient seulement les cellules centrales qui correspondraient aux cellules des autres classes. Ces cellules pourraient donc se bosseler dans l'intérieur, sans que l'on aperçût aucun changement en dehors. Les bosselures qu'on observe à la surface du vitellus seraient, d'après cette théorie, l'indice des cellules qui se forment dans l'intérieur, et le blastoderme ne commencerait à se développer qu'après ces premiers changements intérieurs. Ainsi, le vitellus serait composé d'abord d'une grande cellule, au milieu de laquelle s'en développeraient deux autres ; et dans chacune de celles-ci il s'en développerait de nouveau deux, de manière à obtenir la multiplication que l'on observe dans le nombre des bosselures. M. Dumortier a vu se développer ainsi le vitellus des Limnés, en le désignant sous le nom de *foie*. En même temps que le vitellus se divise, il sort de l'intérieur une vésicule blanche, contenant un liquide transparent, et qui va se perdre dans l'albumen. Cette vésicule est quelquefois suivie d'une seconde qui suit la même marche. Cette vésicule, simple ou double, sort de la même manière du vitellus des Limaces, et, d'après MM. Dumortier et Pouchet, des Limnés. Comment faut-il la déterminer ? Sa constance mérite une attention toute particulière.

3. Le vitellus n'a pas sitôt subi ces changements, que le blastoderme commence à s'organiser. L'on voit se former d'un côté, à la surface du vitellus, un épaississement qui s'accroît insensiblement, et qui indique bientôt, par des échancrures, les différentes régions du corps. Il se forme bientôt autour de toute la masse une pellicule mince et transparente. Cette pellicule ne tarde pas à prendre la forme de la coquille de l'Argonaute, et le jeune embryon peut se retirer en entier avec son vitellus dans l'intérieur. Dans les Limaces, on voit aussi de très bonne heure la coquille, mais il y a ici une très grande différence dans la nature de la coquille et dans l'endroit de son apparition. Dans l'intérieur même du bouclier des Limaces, on voit se déposer un grain calcaire autour duquel viennent se grouper d'autres cristaux. Cette coquille intercepte la lumière lorsqu'on l'examine au microscope, et l'on reconnaît sa nature par le dégagement de bulles, lorsqu'on la traite par une goutte d'acide nitrique dilué. Dans les Aplysies, la coquille est extérieure depuis son apparition ; elle est toujours transparente et elle est de nature cornée. Il n'y a point de bulles qui se dégagent comme dans le cas précédent, si on la traite par le même acide. Les Aplysies sont donc très éloignées des Limaces, quoique, dans l'état adulte, ils possèdent, les uns comme les autres, une petite coquille interne. — Les contours de la coquille sont réguliers. Il n'y a pas plus d'un tour de spire, et, sauf les stries et les tubercules, elle ressemble parfaitement à la coquille d'Argonaute. Cependant, lorsqu'on regarde cette coquille de face, on remarque une légère différence entre le côté droit et le côté gauche. Un opercule, de même nature que la coquille, bouche exactement le péristome, et l'embryon porte cet organe sur une portion semblable au pied. Il peut faire rentrer entièrement l'opercule pendant les fortes contractions. Le plus souvent la coquille est ouverte, et l'opercule est couché sur la portion enroulée de la coquille. On observe un mouvement de rotation qui a lieu en sens inverse de celui de l'animal à l'état adulte. Il tourne en arrière. Des cils vibratils très allongés recouvrent la nuque de l'embryon, et c'est à eux qu'est dû le mouvement de rotation. Ces cils sont sans doute aussi les organes temporaires de la respiration, en attendant qu'il se forme de véritables branchies. Dans le fond de la coquille, la masse plus opaque et composée de globules arrondis, indique le vitellus. Vers la partie inférieure de l'opercule, on voit dans l'intérieur de l'embryon une double vésicule, arrondie, transparente, située à l'endroit où se trouvent les ganglions œsophagiens. Dans les Limaces M. Van Beneden a remarqué une apparition semblable à la même époque, et il a considéré ces vésicules comme le premier indice du système nerveux.

La présence d'une coquille et d'un opercule dans ces animaux à l'état embryonnaire fait penser à M. Van Beneden que bien des Mollusques subissent des changements pareils. Ne pourrait-on pas dire, ajoute-t-il, que les Mollusques subissent des métamorphoses aussi bien que les Insectes ? L'embryon des Limaces, aussi bien que celui des Aplysies, diffère totalement de l'animal adulte. Ces métamorphoses ne sont pas moins grandes que celles que subissent les Batraciens et les Insectes. Quoi qu'il en soit, la zoologie doit attendre beaucoup de jour de l'embryogénie : c'est par cette dernière étude que l'on constatera les affinités, et que l'on effacera peut-être bien des genres qui ne reposent que sur des variétés d'âge.

A l'époque où M. Van Beneden rédigeait le présent mémoire, il n'avait pas connaissance d'un travail sur le même sujet, que M. Sars publiait en même temps dans les *Archiv fur Naturgeschichte*, 1840. Ce dernier anatomiste a observé le développement non seulement des Aplysies, mais des Tritonies, des Éolides, des

(1) *Mikroskopishe Untersuchungen*, etc. Berlin, 1839.

(2) *Das Entwickelungsleben in Wirbelthier-Reich*, Berlin, 1840.

Doris, et il s'est assuré que tous ces Mollusques ont les mêmes divisions dans leurs vitellus et une coquille nautiliforme pourvue d'un opercule dans le jeune âge.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e Session tenue à Glasgow en septembre 1840. (Suite.)

SECTION C. — GÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (4e séance.) (Suite).

— La Section entend la lecture d'un mémoire sur le grès jaune du calcaire carbonifère de l'Irlande par M. Griffith.

Ce grès ne se rencontre pas partout en compagnie du calcaire, mais dans quelques points seulement en alternant avec lui, dans la partie inférieure de la série carbonifère, dont il est en effet un membre, et non pas du vieux grès rouge qui le recouvre. Ce grès jaune renferme souvent des débris de calamites et autres végétaux; il est largement développé dans les comtés de Tyrone et Londonderry, et se trouve aussi dans ceux de Mays et Longford. Il est du même âge que le calcaire, puisqu'il alterne avec lui et renferme les mêmes fossiles. L'auteur croit que ce grès démontre l'existence de deux calcaires distincts dans la série carbonifère de l'Irlande, et qu'il y a différence dans les débris organiques, puisqu'au nord de Kinsale les couches renferment des goniatites qui distinguent le calcaire inférieur.

— M. Agassiz fait une communication relative aux glaciers et moraines de la Suisse.

Il attire d'abord l'attention sur les faits relatifs à la manière dont les glaciers opèrent leur mouvement, qu'il attribue à l'introduction continuelle de l'eau dans leurs fissures les plus déliées, laquelle eau, en se congelant, donne constamment une nouvelle expansion à la masse. Les effets du mouvement produit par cette expansion sur les rochers placés sous la glace sont très remarquables. Les bases des glaciers, ainsi que les parois des vallées qui les contiennent, sont toujours polis et éraillés. Les fragments de roches qui tombent sur les glaciers s'accumulent en lignes longitudinales sur les parois de la glace, par les effets du mouvement inégal de ses masses mitoyennes et latérales. Le résultat consiste dans ces dépôts longitudinaux de détritus pierreux qu'on connaît le plus généralement sous le nom de *morains* ou *moraines;* et, comme les glaciers marchent constamment en avant, et souvent dans les étés chauds fondent à leur partie inférieure, il en résulte que les surfaces polies occasionnées par le frottement sur le fond et les parois sont mises à découvert, tandis que les *moraines* ou amas curvilignes de graviers restent sur les rochers précédemment recouverts par la glace, de façon qu'on peut déterminer par les surfaces polies et les *moraines* l'étendue qu'ont pu atteindre jusqu'à présent les glaciers, bien au-delà des limites qu'ils occupent aujourd'hui dans les vallées alpines.

Il semble même résulter des faits que cite M. Agassiz, que des masses énormes de glace ont dû, à des époques antérieures, couvrir les grandes vallées de la Suisse, ainsi que toute la chaîne du Jura, dont les flancs, tournés du côté des Alpes, sont polis, comme il a été dit, et semés de blocs erratiques angulaires ressemblant aux moraines, mais en différant en ce que les masses de glace n'étant plus là contenues entre les deux parois d'une vallée, leurs mouvements ont été en quelque sorte différents; les débris ne s'y sont pas rangés et liés en séries continues régulières, mais ont été dispersés sur le Jura à des niveaux différents.

M. Agassiz imagine qu'à une certaine époque tout le nord de l'Europe, ainsi que celui de l'Asie et de l'Amérique, a été recouvert d'une masse de glace dans laquelle ont été ensevelis au temps de leur destruction les Éléphants et les autres Mammifères qu'on a trouvés dans la vase gelée et dans les graviers des régions arctiques. Il pense que lorsque cette immense masse de glace a commencé à fondre avec rapidité, les courants d'eau qui en ont résulté ont transporté les masses de détritus et de graviers et les ont déposés en formes rondes irrégulières qui remplissent le fond des vallées; d'innombrables quantités de ces détritus et de ces graviers ont été transportées avec les vases sur les masses des glaciers qui étaient alors flottants. M. Agassiz annonce que ces faits sont expliqués avec beaucoup de détails dans l'ouvrage qu'il vient de publier, et qui est intitulé *Études sur les glaciers de la Suisse,* accompagné d'un grand nombre de figures qu'il met sous les yeux de la Section. Il dit qu'il suppose que les glaciers se sont même étendus sur l'Écosse, et ont produit partout des résultats analogues. Il se propose de poursuivre cette espèce de recherches dans les Highlands de ce dernier pays, pendant son séjour en Angleterre, et de démontrer qu'il y a existé des glaciers, particulièrement autour de Ben-Nevis.

Cette communication donne lieu à diverses remarques de la part de plusieurs membres.

M. Lyell fait remarquer que l'explication qui concerne l'union des moraines latérales avec celles centrales était une explication complète du phénomène, mais l'étendue qu'on veut donner aux glaciers lui paraît douteuse. Il annonce que M. Darwin a observé des glaciers au Chili sur des montagnes qui n'ont pas la moitié de la hauteur du Mont-Blanc. La surface polie des roches est un fait qu'on observe dans beaucoup de parties du globe; on l'a remarqué depuis bien longtemps en Écosse, et lui-même a eu occasion de l'étudier en Suède; en ce pays peut-être pourrait-on en donner une explication par les marquises ou les montagnes de glaces qui sont venues échouer dans des golfes étroits où elles ont frappé les rochers, et les ont usés.

M. Murchison rappelle les blocs erratiques observés par Boteling en Laponie, qui paraissent partir d'un centre commun, et dont quelques-uns se dirigent même vers le nord. Quant à l'idée de M. Agassiz, que l'Europe était, à une certaine époque, ensevelie sous la glace, il pense que cette hypothèse n'est pas soutenable, principalement en Russie, où les blocs paraissent s'être déposés au fond d'une mer. D'ailleurs, en Angleterre, on observe dans le diluvium superficiel des coquilles marines d'espèces encore vivantes.

— M. Smith donne lecture de quelques observations sur la géologie de Madère, et décrit diverses espèces de laves et quelques dépôts renfermant des coquilles qu'il considère comme un terrain pliocène recent.

— M. Ed. Forbes lit une note sur le terrain pleistocène de l'île de Man, et les rapports de sa faune avec celle des mers voisines.

Pendant le cours de ses recherches comme membre de la commission du dragage des côtes d'Angleterre sous un point de vue scientifique, il a eu plusieurs fois l'occasion de comparer l'état actuel de la mer avec les terres qui la bornent, et les résultats de cette comparaison lui ont paru propres à jeter simultanément du jour sur la zoologie et la géologie.

La partie septentrionale de l'île de Man se compose d'une grande formation de sable pleistocène et de marne, appelée vulgairement marne rouge, pour la distinguer de la marne blanche, qui remplit des bassins dans la première, et dans laquelle on trouve des os fossiles d'Élan. La marne rouge est marine, la blanche est d'eau douce. Le terrain pleistocène ainsi composé s'étend des montagnes de schiste jusqu'à la mer, où il se termine en dunes élevées de sable et d'argile. La portion qui borde les montagnes immédiatement est composée principalement de sable, et ne contient aucuns débris organiques; celle plus éloignée du pied de ces montagnes est de la marne rouge, dans laquelle on rencontre en lits des débris de coquilles. Ces coquilles sont associées entre elles exactement de la même manière qu'on l'observe aujourd'hui dans le voisinage de la mer. Il y a même une correspondance exacte entre la portion élevée de la formation tertiaire et le fond actuel de la mer. Ce fonds, à deux ou trois milles du rivage, est composé de sables avec des groupes de détritus auxquels sont fixés des Laminariées. Au-delà du sable commence un grand lit de coquilles vivantes sur un fond argileux ou graveleux, correspondant exactement, par sa position et par sa nature, avec cette portion de la marne dans laquelle on rencontre des coquilles. Dans la marne, les coquilles les plus abondantes et caractéristiques sont les Nucules; il en est de même dans les bancs sous-marins; mais il y a cette différence importante, que les espèces ne sont pas identiques. Le *Nucula oblonga* carac-

térise les dépôts fossiles, et le *Nucula margaritacea* ceux récents. Quant aux coquilles non caractéristiques, elles présentent des espèces identiques. — Le terrain pleistocène paraît correspondre exactement avec celui du Cheshire et de la Clyde. Près de Ramsay il est bordé sur une longueur d'environ un mille par un terrain triangulaire de gravier et d'argile. Ce terrain s'est formé dans les temps historiques à la suite d'un changement dans le cours de la rivière de Sulby. Sous le point de vue géologique, il présente un très grand intérêt, attendu qu'il offre toutes les apparences d'un dépôt argileux pleistocène contenant des coquilles actuellement éteintes sur les rivages de Manx, car le changement dans le cours de la rivière a causé la destruction du *Listera compressa* et du *Tellina solidula*, deux coquilles qu'on ne trouve plus vivantes sur ces rivages.

M. Forbes termine en faisant sentir toute l'importance des recherches par le draguage, et en donne pour preuve cette circonstance que cette opération a permis à la commission, dans l'été dernier, de résoudre définitivement la question de l'identité du *Phytocrinus* avec la Comatule, la sous-commission irlandaise ayant démontré parfaitement que le premier animal était le même que le second à l'état jeune.

— M. Yates annonce que des empreintes fossiles de pas d'animaux ont été découvertes dans le grès de Rathbone-Street à Liverpool.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris pendant le mois de janvier dernier :

		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	769^{mm},62, le 22	+ 10°,8, le 17.
	minimum	733,83 le 4	— 6,4 le 9.
	moyenne.....	753,99	2,3.
midi.	maximum....	769,13 le 22	+ 12,9 le 17.
	minimum....	734,20 le 4	— 6,4 le 8.
	moyenne.....	753,77	+ 3,7.
3 h. du soir.	maximum....	768,49 le 22	+ 14,3 le 17.
	minimum....	734,52 le 4	— 5,8 le 9.
	moyenne.....	753,40	+ 3,9.
9 h. du soir.	maximum....	768,86 le 21	+ 11,5 le 16.
	minimum	736,00 le 4	— 10,1 le 7.
	moyenne.....	754,17	+ 1,9.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 14.5 le 17.
Minimum du mois.			— 13,1 le 8.
Moyenne du mois.			+ 2,5.

Les vents ont soufflé à midi N. 1 fois; N.-E. 1 fois; E. 1 fois; S.-E. 2 fois; S. S.-E. 2 fois; S. S.-O. 4 fois; S.-O. 6 fois; O. S.-O. 3 fois; O. 1 fois; O. N.-O. 2 fois; N.-O. 4 fois; N. N.-O. 4 fois. — La quantité de pluie tombée a été, dans la cour, 1^{cm},367, sur la terrasse, 1^{cm},580.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Traité pratique du microscope et de son emploi dans l'étude des corps organisés, par L. Mandl; suivi de *Recherches sur l'organisation des animaux infusoires*, par D. C. G. Ehrenberg; 1 vol. in 8° de 486 pages et 14 planches. Paris, chez J.-B. Baillière, 18, rue de l'École-de-Médecine. (Prix 8 fr.)

Le microscope paraissant appelé à devenir désormais un instrument habituel entre les mains des naturalistes comme moyen de compléter et d'approfondir les recherches d'anatomie et de physiologie animale et végétale, la publication d'un manuel pratique destiné à en faciliter l'usage est une chose utile et dont l'à-propos ne peut être méconnu. Ce mérite est-il le seul que possède le Traité de M. Mandl ? On en jugera quand nous aurons dit que, dans autant de chapitres, l'auteur traite successivement de l'invention et de l'histoire des microscopes, de la description des microscopes simples et composés, de leur construction, des précautions qu'il faut prendre pour s'en servir, des causes d'erreur et des illusions d'optique dont il faut se prémunir; que, dans une série d'autres chapitres, formant une section à part, après des remarques générales, on trouve, sans doute comme exemple de ce qu'on peut attendre des études microscopiques appliquées aux corps organisés, l'indication des connaissances récemment acquises par ce moyen sur un grand nombre de substances organisées, très différentes entre elles, telles que le ferment, les muscles, les nerfs et le cerveau, les poils et les cheveux, les os, l'épiderme, les membranes muqueuses, les tissus des plantes, la fécule, le sang, le pus, le lait, les urines, etc.; enfin que le livre est terminé par un résumé du grand ouvrage de M. Ehrenberg sur les Infusoires. Ce résumé forme à lui seul presque les deux tiers du volume. Il peut remplacer pour beaucoup de personnes l'ouvrage lui-même que son étendue et son prix élevé empêchent de se répandre autant qu'il le mériterait.

Recherches sur la température ancienne de la Chine, par M. Edouard Biot, broch. in-8°. Paris, 1840. (Extrait du cahier de novembre 1840 du *Journal asiatique*.)

L'auteur a comparé, pour une même zône de la Chine, dans les temps anciens et modernes, les plantes habituellement cultivées, l'époque de l'éducation des vers à soie, celle de l'arrivée et du départ des oiseaux voyageurs et diverses circonstances météorologiques. La parfaite identité de ces phénomènes aux deux époques lui paraît indiquer avec beaucoup de probabilité que la température de la zône qu'il a étudié autour du 35° parallèle n'a pas sensiblement varié depuis la plus haute antiquité. M. Ed. Biot extrait ses données, pour les temps modernes, principalement des relations des missionnaires et des voyageurs européens, et pour les temps anciens, des livres sacrés le *chi-king* et le *chou-king*, d'un ancien calendrier des hia et d'un chapitre de l'ancien livre *tcheou-chou*. Il a joint à son mémoire la première traduction complète de ces anciens documents.

Description des Mollusques fluviatiles et terrestres du département de l'Isère, précédée de notions élémentaires sur la conchiliologie, par M. Albin Gras. 24 pag. in-8° avec 6 planches. Grenoble, 1840.

Sur l'analyse des feldspaths et leurs rapports avec les phénomènes volcaniques, par M. H. Abich; in-8° (en allemand).

Histoire de la maladie vénérienne. — Questions concernant cette maladie et son histoire, par M. Rosenbaum; 2 vol. in-8°. Halle, 1839 (en allemand).

Sur les animaux invertébrés, par M. Ch. Th. de Siebold, professeur à l'université d'Erlangen. Dantzig, 1839. 94 pag. in-4°, avec planches (en allemand).

Sur les nouvelles eaux thermales de Sainte-Marie-des-Neiges à Rapolano, par M. A. Targioni-Tozzetti; in-8°. Florence, 1840 (en italien).

Mémoires de l'Académie royale des sciences de Turin. 2° série, tome II°, Turin, 1841. In-4° (partie italien. partie français).

Éphémérides astronomiques de Milan pour l'année 1841, avec un appendice contenant des mémoires et des observations astronomiques. Milan 1840. In-8° de 180 pages (en italien).

Nicolai Damasceni de Plantis libri duo Aristoteli vulgo adscripti. Ex Isaaci ben Honain versione arabica vertit Alfredus. Ad. codd. mss. fidem addito apparatu critico recensuit E.-H.-F. Meyer. Lipsiæ, 1841. In-8°, 140 p.

Recherches expérimentales sur la force des piliers de fer fondu, par M. Eaton Hodgkinson (en anglais), broch. in-4°. Londres 1840. (Extrait des Transactions philosophiques deuxième partie, 1840.)

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 376.
11 Mars 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 8 mars 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

OPTIQUE. — M. Biot présente, à l'occasion de l'article sur les recherches dioptriques de M. Gauss, inséré dans notre avant-dernier numéro, les remarques suivantes que nous nous faisons un devoir d'insérer textuellement.

« Dans l'exposition que j'ai déjà faite devant l'Académie, le 8 février dernier (Voir plus loin, page 81), des principales modifications que j'ai apportées à la nouvelle édition de mon *Traité d'astronomie*, j'ai mentionné une théorie générale des appareils optiques, établie, pour le cas des petites incidences, sur des principes entièrement nouveaux. Or, dans le numéro du journal *l'Institut*, qui a paru le 25 du même mois, on annonce un travail de M. Gauss, sur les appareils purement dioptriques, qui me paraît avoir le même but, et être dirigé par des intentions analogues, pour ce cas spécial. Le directeur de ce journal scientifique a bien voulu me confier le bulletin original de la Société de Gœttingue, où cette annonce est consignée, et accompagnée d'un court extrait. Je demande à l'Académie la permission de lui faire connaître ce qu'il paraît y avoir de commun ou de différent dans le travail de M. Gauss et dans le mien ; comme aussi de spécifier les dates de publication, qui donnent à nos recherches une complète indépendance.

« Le bulletin imprimé à Gœttingue, est daté du 18 janvier 1841 ; et le Mémoire de M. Gauss y est annoncé comme ayant été lu le 10 décembre précédent, sous le titre de *Recherches dioptriques*. Cela suffirait déjà pour établir l'individualité de l'un et de l'autre travail. Car le mien comprend, dans les mêmes formules, les appareils optiques de toute nature, tandis que celui de M. Gauss, d'après son titre, s'applique uniquement aux appareils qui opèrent par transmission. En outre, l'extrait qui a été publié à Gœttingue, le 18 janvier, n'aurait pas pu matériellement me fournir l'ensemble de résultats que j'ai annoncés à l'Académie, le 8 février suivant, et qui étaient déjà imprimés alors, quoique non encore publiés. Je pourrais, au besoin, ajouter que j'en avais exposé la plus grande partie, l'été dernier, dans plusieurs séances du Bureau des Longitudes, pour consulter les membres de cette compagnie sur les applications que j'en avais faites, ou que j'en voulais faire. J'avais aussi communiqué à plusieurs membres de l'Académie, qui m'honorent de leur amitié, ceux de ces résultats qui me paraissaient les plus saillants ; et enfin ce même travail a été le sujet de mon cours public à la Faculté des Sciences, pendant le semestre qui va se terminer.

« Au reste, en vertu d'un hasard heureux, dans une pareille rencontre, la même intention analytique paraît avoir été réalisée, ici et à Gœttingue, au moyen de procédés tout-à-fait différents. Après avoir rappelé les recherches de Côtes, d'Euler, et surtout le beau Mémoire de Lagrange sur la marche d'un rayon lumineux à travers plusieurs lentilles disposées en divers points d'un même axe central, M. Gauss remarque, comme je l'avais fait, que tant de travaux laissaient encore l'optique analytique très incomplète, en ce qu'on y néglige presque toujours les épaisseurs centrales des lentilles, à cause de l'excessive complication que les formules acquièrent quand on veut y avoir égard généralement. Il aurait pu ajouter qu'elle l'était aussi, en ce qu'on y établissait seulement le calcul pour des rayons contenus dans un plan diamétral du système des lentilles, au lieu de l'établir pour des rayons de direction quelconque sous la seule condition de ne former jamais que de très petits angles autour de l'axe central commun. Mais cette extension du problème, qui est comprise dans mes formules, ne paraît pas avoir attiré son attention.

« Pour se débarrasser des épaisseurs, M. Gauss considère le point de l'axe de chaque lentille que les physiciens ont appelé son *centre optique*, sans qu'on puisse, comme il le remarque, trouver aucun motif de cette dénomination, et sans qu'on en ait tiré jusqu'ici aucune utilité. Le point ainsi appelé est tel, que si de là on mène une droite qui coupe les deux surfaces antérieures et postérieures de la lentille, les rayons de courbure aux deux points d'intersection sont toujours parallèles entre eux. De sorte qu'en considérant la portion de la droite comprise dans la lentille comme un rayon réfracté intérieur, le rayon incident dont il dériverait, et le rayon émergent qui en résulterait, sont nécessairement parallèles l'un à l'autre. M. Gauss remarque en outre que tous les rayons incidents, et tous les rayons émergents ainsi obtenus, forment deux pinceaux qui vont couper l'axe central en deux points différents, qu'il appelle *premier et deuxième point principal de la lentille.* L'introduction de ces deux points dans le calcul paraît lui permettre de suivre, et d'exprimer la marche de tous les autres rayons, aussi simplement que si la lentille considérée était sans épaisseur centrale. De sorte qu'en appliquant la même transformation successivement à toutes les lentilles qui composent un appareil dioptrique quelconque, le calcul des effets résultants se conduit et s'effectue comme pour un système de lentilles infiniment minces. Voilà, du moins, l'idée que j'ai pu me former de la méthode suivie par M. Gauss, d'après l'extrait original que j'ai eu sous les yeux.

« Ces deux points remarquables de l'axe central, que M. Gauss a considérés, ne m'ont pas été inconnus, comme on peut le voir à la page 473 de mon ouvrage, où je les désigne par la dénomination de *centres conjugués*. Selon ce que je démontre alors, dans tout système, je ne dis pas seulement dioptrique, mais dans tout système optique quelconque, composé de surfaces sphériques assemblées sur un même axe, et contiguës à des milieux d'égale ou d'inégale réfringence, il existe toujours sur l'axe central deux points tels que si, de l'un, on mène un rayon incident à la première surface du système dans le milieu antérieur, sous les restrictions d'obliquité nécessaires pour l'admissibilité, ce rayon, après avoir subi l'action de toutes les surfaces, sort dans le milieu postérieur en passant, réellement ou virtuellement, par le second point conjugué de l'axe, et en suivant une direction parallèle à celle qu'il avait d'abord dans son incidence. La position de ces deux points dans un système optique quelconque s'exprime avec une extrême sim-

plicité en fonction des trois coefficients généraux ; et elle se déduit de la condition du parallélisme par un calcul plus court que ne l'a été ici l'énoncé de cette propriété. Mais après les avoir fait ainsi connaître, comme conséquence analytique des formules générales, je ne les ai pas employés pour passer des systèmes optiques quelconques aux systèmes purement dioptriques; car, en cela encore, j'ai dû suivre une marche différente de celle de M. Gauss.

« En effet, ce passage n'est pour moi qu'une question d'abréviation, puisque j'emploie les mêmes formules générales pour tous les systèmes. Et aussi n'ai je pas eu besoin d'y recourir pour les applications que j'ai faites, dans le premier volume de mon *Traité*, à des appareils dioptriques peu complexes. Mais, lorsque les lentilles assemblées se multiplient, et sont environnées, comme c'est l'ordinaire, d'un même milieu ambiant, la périodicité du retour du rayon à une même vitesse, permet d'introduire, dans la formation des coefficients généraux, une modification analytique qui contracte le nombre de leurs termes explicites et le réduit exactement à moitié. Au moyen de cette modification, il s'établit entre les éléments angulaires d'émergence des lentilles successives, comme aussi entre les coordonnées antérieures d'incidence sur leurs premières surfaces, des lois de dérivation exactement pareilles à celles qui auraient lieu pour de simples surfaces sphériques, ou pour des lentilles infiniment minces, assemblées en même nombre que les lentilles réelles. Les épaisseurs centrales ne se montrent explicitement que lorsqu'on veut obtenir une quelconque des ordonnées d'émergence, en la dérivant de l'ordonnée d'incidence antérieure sur la même lentille. Car l'évaluation séparée de ces ordonnées est indispensable pour l'application complète des effets produits par les appareils dioptriques ; et les premières seules se prêtent à une loi simple de dérivation. Il y a déjà plusieurs années que j'étais parvenu, par cet artifice, à étendre aux lentilles d'une épaisseur quelconque les formules trouvées par Lagrange pour les systèmes de lentilles infiniment minces ; et c'est la singulière simplicité des résultats, ainsi présentés, qui m'a fait penser que les mêmes formes analytiques devaient s'appliquer à des systèmes optiques quelconques, ce qui s'est en effet vérifié. Je ne doute pas que M. Gauss ne soit conduit à la même généralisation par ses formules actuelles, s'il n'y est déjà parvenu depuis la lecture de son mémoire sur les systèmes purement dioptriques. C'est pourquoi, bien que les applications ultérieures que j'ai annoncées ne puissent maintenant se déduire de mes formules générales qu'en les restreignant comme je viens de le dire, cependant je présente ici à l'Académie la portion encore inédite du manuscrit où elles sont consignées, en priant M. le secrétaire perpétuel de vouloir bien en parapher seulement les neuf premières pages, qui contiennent le procédé de limitation dont il s'agit, afin de n'avoir pas à en justifier ultérieurement l'emploi. J'espère qu'on ne se trompera pas sur le motif qui me fait prendre ces précautions dans une concurrence pareille ; elles me sont aussi nécessaires qu'elles le seraient peu pour M. Gauss, parce qu'on sait bien, qu'en fait de géométrie, il n'a besoin de rien emprunter à personne. Je dois sans doute me féliciter d'avoir compris, en même temps que lui, les perfectionnements qui restaient à faire dans une science aussi étudiée que l'optique analytique, et d'avoir réussi, peut-être, à les effectuer un peu plus généralement par des procédés différents des siens. Mais je dois surtout m'estimer heureux d'avoir pu échapper, vie et bagues sauves, au périlleux honneur de m'être rencontré avec lui sur un même terrain de recherches. Pour terminer cet exposé par une sorte de signature géométrique, j'énonce ici, en note, une relation singulière des *points principaux* de M. Gauss, ou des *centres conjugués*, comme je les appelle, avec les distances focales principales, directe et réciproque, dans un système optique quelconque, lorsqu'on borne le calcul aux petites incidences, comme nous l'avons fait tous deux. Cette relation, très simple, prend une forme plus abrégée encore quand on la restreint aux systèmes purement dioptriques, ou à ceux qui, avec une portion dioptrique, contiendraient en outre un nombre quelconque pair de miroirs, pourvu que leur première et leur dernière surface soient extérieurement contiguës à un même milieu ambiant. Je ne doute pas qu'il ne soit très facile à M. Gauss de déduire cette relation de ses formules, pour les systèmes purement dioptriques, s'il ne l'a remarqué déjà. »

Suit ici, dans le manuscrit de M. Biot, la note dont on vient de parler, mais qui aurait besoin du secours d'une figure que le temps ne nous permet pas de donner.

M. Biot ajoute :

« Les lignes précédentes étaient écrites, lorsqu'on a reçu à Paris le numéro 415 des *Astronomische Nachrichten* de M. Schumacher, publié à Altona le 25 février dernier. Or, par une singulière coïncidence, il contient aussi un mémoire de M. Bessel sur la dioptrique, qui a été remis à ce journal pendant le mois de décembre 1840, et qui doit conséquemment avoir été composé sans aucune connaissance des recherches de M. Gauss. Je me suis alors trouvé dans l'obligation de comparer aussi ce travail à mes formules; et, heureusement pour moi encore, elles en sont tout-à-fait différentes.

« M. Bessel n'a voulu considérer que les systèmes purement dioptriques, composés d'un nombre quelconque de lentilles, extérieurement contiguës à un même milieu ambiant, et traversées par des rayons lumineux compris dans un plan diamétral mené suivant leur axe commun. Le problème que le célèbre astronome s'est proposé est donc plus restreint, sous ces divers rapports, que celui que j'avais cherché à résoudre. M. Bessel rappelle d'abord les formules trigonométriques rigoureuses, au moyen desquelles on peut déterminer la marche d'un rayon lumineux à travers une seule lentille, par un calcul successif, lorsque ce rayon est dirigé dans un plan diamétral, comme il l'a supposé; et il montre comment on peut le conduire ainsi successivement à travers un nombre quelconque de lentilles consécutives. Restreignant alors ces formules à des incidences très petites, il en déduit les expressions simplifiées de ces éléments d'intersection sur les diverses surfaces du système, en ayant égard aux épaisseurs ainsi qu'aux intervalles quelconques des lentilles dont ce système est composé. Il ne reste donc qu'à effectuer généralement l'élimination de tous les points d'intersection intermédiaires entre la première et la dernière surface, pour avoir les éléments d'émergence en fonction des éléments d'incidence ; et c'est là précisément en quoi consiste toute la difficulté du problème à résoudre. M. Bessel y parvient au moyen d'une analyse fondée sur l'emploi des fractions continues algébriques. La marche que j'ai suivie pour le cas général que j'ai considéré, est tout-à-fait différente de celle là, et ressemble beaucoup plus à celle de Lagrange que j'avais prise pour modèle. Car chacune des projections latérales du rayon lumineux suit des lois de dérivation pareilles à celles que Lagrange avait trouvées pour sa route directe comprise dans un plan diamétral des surfaces assemblées; de sorte que j'ai eu seulement à effectuer les éliminations dans chacun de ces systèmes de projection, en conservant tous les intervalles des surfaces dont il avait négligé la portion intérieure aux lentilles qu'il considérait. Mon travail n'est ainsi qu'une extension du sien ; et c'est à cela sans doute que je dois les expressions générales d'une simplicité si frappante, comme d'un emploi si facile, auxquelles j'ai été conduit. »

— M. A. Cauchy dépose, sans en donner lecture, une nouvelle note sur les fonctions alternées qui lui servent à résoudre le problème de l'élimination.

— L'Académie entend la lecture d'un mémoire intitulé : *Remarques sur une modification importante qu'éprouve le rhumatisme prolongé*. Le nom de l'auteur nous est inconnu. (Le mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.)

CORRESPONDANCE.

M. de Paravey écrit pour signaler un extrait de l'*Histoire de la Tartarie* du P. Visdelon, tome 4, in-4°, p. 165, *Bibliothèque orientale* de d'Herbelot, qui lui semble indiquer qu'au VII[e] siècle de notre ère un peuple de la Tartarie, situé à l'ouest de la Mantchourie, au nord du grand désert, connaissait une rivière où, jetant des pins récemment coupés, on les voyait, au bout de 3 ans, se convertir *en une espèce de pierre d'un gris verdâtre, conservant encore les veines du pin*.

— A l'occasion d'une lettre adressée par M. Duperrey, et qui n'est autre que celle communiquée à la Société Philomatique (voir plus bas), M. Arago élève quelques doutes sur l'identité des deux

astrolabes, en se fondant sur quelques différences qui existent entre celui qu'il a eu sous les yeux et l'astrolabe dont parle M. Duperrey. Il remarquer, du reste, que, réelle ou non, cette identité est un fait peu important ; ce qui l'est davantage, c'est d'y trouver un élément de plus pour la détermination de la limite à laquelle s'est arrêtée la déviation orientale de l'aiguille. Or M. Arago annonce avoir pu préciser cette limite, et, dans une prochaine séance, il exposera les motifs sur lesquels il croit pouvoir asseoir cette opinion, que l'amplitude de l'oscillation orientale de l'aiguille a été beaucoup moindre que l'amplitude de son oscillation occidentale.

— M. Arago annonce ensuite que la cuillère a été retirée sans accident de la partie non tubée du puits de Grenelle, de sorte qu'il n'y a plus aucune crainte à avoir au sujet de cette opération.

Il communique, à cette occasion, une lettre de M. Degousée, qui signale un puits foré dans le département du Bas-Rhin, lequel a fourni et donne encore, au lieu de l'eau qu'on cherchait, une quantité abondante d'huile de pétrole qu'on se propose d'exploiter. Des échantillons de cette huile sont mis sous les yeux de l'Académie.

— M. Binet adresse la même note qu'on lira plus loin, au compte-rendu de la Société Philomatique.

Physique du globe et météorologie.—M. V. de Tessan, ingénieur hydrographe, adresse une carte sur laquelle se trouvent indiquées ses observations et celles de M. Bérard sur la température des eaux de la mer près de la côte orientale d'Amérique. — Ces observations s'accordent à donner une diminution très sensible de la température aux environs du banc de Terre-Neuve. Cette diminution se fait sentir à une trop grande distance du banc et par des profondeurs beaucoup trop considérables (plus de 300 mètres) pour qu'on puisse l'attribuer à la présence du banc. Il semble à M. de Tessan qu'il faut admettre nécessairement qu'il existe un courant d'eau froide provenant du golfe Saint-Laurent, et probablement même de la côte orientale de Terre-Neuve, du Labrador et du Groënland. Il pense que c'est ce courant qui transporte les glaces du nord au sud vers le banc de Terre-Neuve. On estime à moins de trois milles par heure, c'est-à-dire à moins de $1^m,543$ par seconde, la vitesse du courant du golfe dans le détroit de Bahama, ce qui correspond à une différence totale de niveau égale à $0^m,121$, quantité évidemment trop petite pour être donnée par un nivellement, quelque exact qu'on le suppose. La température moyenne des eaux du golfe du Mexique serait, d'après les observations de M. Bérard, de 25°,2. Ces eaux, observées à la hauteur de la Chesapeake, n'ont plus que 21° environ de température moyenne ; elles auraient donc perdu 4° dans le trajet. Or il suffit que cette diminution ait été éprouvée par une couche d'eau de 150^m (90 brasses) de profondeur (1), puisque la contraction provenant de ce refroidissement donne la différence de $0^m,121$ nécessaire pour produire la vitesse de 3 milles à l'heure. Les couches superficielles, devenant plus pesantes à mesure qu'elles se refroidissent, tombent dès-lors au fond, et, étant remplacées par des couches plus chaudes qui s'élèvent, il n'y a pas de doute que le refroidissement ne soit partagé par la tranche totale du liquide qui coule en s'appuyant sur le fond de la mer. Cette cause suffit donc pour produire et entretenir le courant du golfe. La colonne d'eau de 150 mètres, dilatée à 25°, ferait équilibre, par son poids, à la colonne d'eau de 150 mètres contractée à 21° ; mais il faudrait pour cela que l'eau chaude fût contenue dans un vase à rebords plus élevés de $0^m,121$ que celui de l'eau froide ; s'il n'y a pas de vase qui sépare les deux liquides, l'équilibre sera impossible, et l'eau chaude coulera nécessairement vers l'eau froide, et, si une cause constante entretient une différence constante de température, le courant sera lui-même constant.

Il est très heureux, ajoute M. de Tessan, que l'eau ait une très grande capacité pour la chaleur et une très faible conductibilité qui rendent très lents les changements de température qui s'opèrent dans une masse profonde d'eau quand elle change de latitude ; car, sans cela, la mer serait sillonnée par des courants d'une telle rapidité, que toute navigation deviendrait probablement impossible. C'est ce qui arriverait si l'eau avait la faible capacité et la conductibilité du mercure.

(1) M. Bérard a jeté plus de 200 brasses de ligne sans trouver le fond près du cap Halteras.

M. de Tessan adresse, par la même occasion, des extraits de ses notes, qui font connaître diverses observations météorologiques et physiques tant de M. Bérard que de lui-même. Nous allons signaler les principales.

Le 9 août 1838, M. Bérard a mesuré un halo qui paraissait elliptique, et dont les rayons mesurés ont été trouvés tous égaux à 22° 18'. — Dans le mois d'octobre, même année, M. Bérard a trouvé une pierre ponce assez grosse sur un banc flottant de fucus (raisin du tropique). — Dans la nuit du 4 au 5, en deux heures et demie, de $6^h \frac{1}{2}$ à 9^h, 106 étoiles filantes ont été enregistrées ; on ne dit pas par combien d'observateur. — Au mois de janvier 1839, du 2 au 13, entre $6^h \frac{1}{2}$ et $7^h \frac{1}{4}$, la lumière zodiacale a été fort belle, sa base avait au moins 5° de largeur, et sa pointe atteignait la constellation des Poissons. — Au mois de mars, M. Bérard a vu la rosée apparaître sur les tentes pendant que le soleil était encore sur l'horizon. — On sait que les fucus, dits *raisin du tropique*, dont on trouve des bancs flottants d'une si grande étendue dans l'océan Atlantique septentrional, croissent naturellement sur le fond, dans les environs des récifs de la Vera-Cruz. M. Bérard pense que ce sont les tortues qui les coupent, soit pour s'en nourrir immédiatement, soit pour chercher leur nourriture dans ces prairies marines. — M. Bérard raconte ainsi un phénomène lumineux qu'il a observé à New-York. « Le 3 septembre, à 8^h, on remarquait une bande de nuages blancs de l'E. S.-E. à l'O. N.-O., en forme d'arc, dont le sommet atteignait le carré du Sagittaire. Les nuages se sont éclairés peu à peu comme si la lune était derrière eux ; ils étaient fort légers, car on pouvait apercevoir les étoiles au travers. A $8^h \frac{1}{2}$, il s'est formé une couronne rouge et blanche entre la Lyre et l'Aigle, mais plus près de la dernière constellation, c'est-à-dire à 25 ou 30 degrés au sud du zénith. De cette couronne sont parties, dans tous les sens, des bandes rayonnantes colorées en beau rouge, et d'autres blanches ; leur ensemble formait une espèce de dôme. Les nuages primitivement observés se sont éclairés au point que, sur le pont, on y voyait comme pendant un clair de lune lorsque cet astre est légèrement voilé. Les bandes rouges ont changé de position, et, en se mêlant aux bandes blanches, ont présenté plusieurs des couleurs de l'arc en-ciel. La couronne a été alternativement composée de nuages vaporeux, rouges et blancs, et a conservé dans son centre un espace vide plus obscur. A 10^h, il ne restait plus que quelques parties blanches dans l'E. et le S.-E., et le phénomène a paru cesser un instant ; mais bientôt après il s'est reproduit, et cette fois-ci les nuages éclairés en blanc étaient du N.-N.-O. au N.-N.-E. Leurs parties inférieures, plus vives, ressemblaient à des franges d'argent. Il a diminué peu à peu, quelques blancheurs éclatantes sont restées au N.-N.-O. et N.-N.-E., jusqu'à minuit. Alors on a remarqué quelques éclairs dans ces parties où le ciel, vers le haut, s'était voilé d'une couche de vapeurs ; on eût cru voir une étoffe rouge agitée par le vent, et former des ondulations séparées par des intervalles plus foncés.... » M. Bérard ajoute que le pilote avait vu un pareil phénomène deux jours auparavant. Il l'appelait *northern light*, et le regardait comme un présage d'un coup de vent pour le lendemain ou peu de jours après.

— M. Delaporte écrit de New-York, à la du 28 janvier dernier, que le 25 de ce mois, on a éprouvé, dans cette ville, à $5^h \frac{1}{2}$ du matin, une légère secousse de tremblement de terre, accompagnée d'un bruit semblable au passage successif de plusieurs lourdes charrettes. Sa direction était de l'O. à l'E., et sa durée fut de 15 à 20 secondes. Cette secousse a été sentie dans les environs, et plus fortement dans le New-Jersey jusqu'à New-York. — Il signale ensuite un phénomène météorologique qui a été vu dans la même ville, le 29 mai, ou peu avant 9^h du soir. On vit apparaître dans le ciel, un arc qui ressemblait à la Voie-Lactée, et d'un blanc doré. Il s'étendit bientôt des deux côtés jusqu'à l'horizon ; il était étroit et avait la forme d'un arc-en-ciel, mais sans les couleurs irisées ; l'on pouvait au travers distinguer les étoiles ; sa direction était

de l'E. à l'O. Ce phénomène doit-il être appelé lumière zodiacale ou arc-en-ciel lunaire ?

CHIMIE : *Arsenic*. — M. Fr. Choron signale un procédé qui lui paraît propre à déceler la présence de l'acide arsénieux et à estimer approximativement en peu de temps sa quantité dans une masse fondue et inattaquable par les acides.

On sait que l'acide arsénieux chauffé seul dans un tube fermé par un bout, se sublime sans altération; mais que, chauffé de la même manière, avec addition d'un alcali caustique ou carbonaté, il se décompose en arsenic métallique et en acide arsénique qui s'unit à l'alcali. Cette réaction indique un pouvoir réductif de l'acide arsénieux, sous l'influence d'une base alcaline qui doit s'exercer de préférence sur un oxide métallique et déterminer la transformation complète de l'acide arsénieux en acide arsénique. En effet, quand on chauffe ensemble de l'acide arsénieux, du carbonate de potasse et de l'oxide de plomb, on obtient du plomb métallique très malléable. Ainsi donc l'oxide de plomb et le carbonate de potasse peuvent être employés pour reconnaître et doser approximativement l'acide arsénieux, et inversement l'acide arsénieux et le carbonate de potasse peuvent être pris dans le même but, relativement à l'oxide de plomb.

Dans le commerce on trouve des scories fondues contenant 0,01 d'oxide de plomb dont on peut retirer le plomb en traitant 1 gramme de ces scories, comme il a été dit ; et ces mêmes scories qui contiennent quelques centièmes d'acide arsénieux, traitées par un excès de litharge et de carbonate de potasse, produisent du plomb métallique.

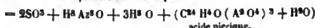
Les alcalis paraissent les seuls agents propres à favoriser la combinaison de l'acide arsénieux avec l'oxigène, car les scories dont on vient de parler, fondues sans addition, laissent dégager des vapeurs rutilantes d'acide hyponitrique, quoiqu'ils contiennent de l'acide arsénieux que la litharge peut mettre en évidence. Ce dernier fait trouve sa confirmation dans l'expérience que voici : Après avoir fait bouillir pendant une demi-heure un mélange d'huile et d'acide sulfurique impur du commerce, on a obtenu un résidu liquide qui, traité successivement par la craie et la baryte cristallisée, a donné des cristaux de nitrate de baryte.—D'après ces expériences, il semble qu'on peut admettre que, dans certains cas, le mélange de potasse carbonatée et d'oxide de plomb, est le seul agent propre à déceler et à doser l'acide arsénieux, et que le mélange d'acide arsénieux et de carbonate de potasse peut, dans certains cas, être préféré au carbone comme agent réductif. Dans les recherches de médecine légale ne serait-il pas préférable de substituer la litharge au charbon dans les cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux ?

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE : *Phényle*. — M. Auguste Laurent présente un mémoire sur une nouvelle série de composés qui lui paraissent dignes de fixer l'attention tant par leur composition, leurs propriétés, que par leur beauté.

J'ai découvert, écrit-il, dans l'huile du gaz de l'éclairage par la houille, un nouveau corps que je nomme *hydrate de phényle*. Il est cristallisé, volatil, sans décomposition ; il joue en quelque sorte le rôle d'un acide. Ses propriétés ressemblent au plus haut degré à celles de la créosote ; il en diffère seulement par deux ou trois réactions fondamentales. Sa formule peut se représenter par $C^{24}H^{10}O + H^2O$. Il forme avec le potassium une combinaison cristallisée en perdant deux atômes d'hydrogène et dont la formule est $C^{24}H^{10}O + KO$; il s'unit directement avec les bases fortes.—Sa combinaison avec la baryte se représente par $C^{24}H^{10}O, H^2O + BaO$. — Il forme avec l'acide sulfurique une combinaison que je nomme *acide sulfophénique*. C'est un corps liquide qui forme avec les bases des sels cristallisables. — Le sulfophénate de baryte a pour formule $(C^{24}H^{10}O, H^2O + SO^3) + (BaO, SO^3)$. Il laisse dégager de l'hydrate de phényle par la distillation. — Le sulfophénate d'ammoniaque traité par l'acide nitrique se métamorphose d'une manière bien simple et bien remarquable. On obtient de l'acide sulfurique, de l'eau, de l'ammoniaque et de l'acide carboazotique ou picrique

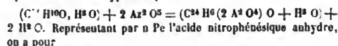

$$(2SO^3 + C^{24}H^{11}O, H^2O + H^8Az^2O)\,3 + Az^2O^5)$$
sulfophenate d'ammoniaque.

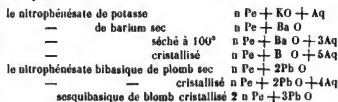

$$= 2SO^3 + H^8Az^2O + 3H^2O + (C^{24}H^4O(A^2O^4)^3 + H^2O)$$
acide picrique.

Le chlore et l'hydrate de phényle donnent naissance à l'*acide chlorophénésique*, composé liquide, formant des sels cristallisables et dont la formule est $C^{24}H^8Cl^4O + H^2O$; c'est de l'hydrate de phényle dont 4 atômes d'hydrogène ont été remplacés par 4 atômes de chlore. — En épuisant l'action du chlore sur l'hydrate de phényle, on obtient l'*acide chlorophénisique*, corps cristallisé, volatil sans décomposition, et dont la formule se représente par $C^{24}H^4Cl^6O + H^2O$; c'est de l'hydrate de phényle dont 6 atômes d'hydrogène ont été remplacés par 6 atômes de chlore.

Le clorophénisate de barium $= C^{24}H^4Cl^6O + BaO$.
Le clorophénisate d'ammoniaque $= C^{24}H^4Cl^6O + H^8Az^2O$.

En traitant l'hydrate de phényle par le brôme, on obtient l'*acide bromophénisique*, corps cristallisé semblable à l'acide chlorophénisique, et dont la formule est $C^{24}H^4Br^6O + H^2O$. — En traitant l'hydrate de phényle par l'acide nitrique, on obtient un nouvel acide que je nomme l'*acide nitrophénésique* ; il est jaune, cristallisé ; il forme avec les bases des sels d'une grande beauté, jaunes, rouges ou orangés, qui détonnent par la chaleur. La formule de l'acide est $C^{24}H^8(2A^2O^4)O + H^2O$. Elle représente de l'hydrate de phényle dont 2 équivalents d'hydrogène ont été remplacés par 2 équivalents d'acide hypoazotique


$$(C^{24}H^{10}O, H^2O) + 2Az^2O^5 = (C^{24}H^6(2A^2O^4)O + H^2O) + 2H^2O.$$
Représentant par n Pe l'acide nitrophénésique anhydre, on a pour



le nitrophénésate de potasse	n Pe + KO + Aq
— de barium sec	n Pe + Ba O
— séché à 100°	n Pe + Ba O + 3Aq
— cristallisé	n Pe + B O + 5Aq
le nitrophénésate bibasique de plomb sec	n Pe + 2Pb O
— — cristallisé	n Pe + 2Pb O + 4Aq
sesquibasique de blomb cristallisé	2 n Pe + 3Pb O

En traitant l'hydrate de phényle par un excès d'acide nitrique, on obtient un acide que je nomme *acide nitrophénisique*. Sa formule est $C^{24}H^4(3A^2O^4)O + H^2O$. Elle représente de l'hydrate de phényle, dont 3 équivalents d'hydrogène ont été remplacés par 3 équivalents d'acide hyponitrique.


$$C^{24}H^{10}O, H^2O + 3A^2O^5 = (C^{24}H^4(3A^2O^4)O + H^2O + 3H^2O).$$

M. A. Laurent annonce qu'il enverra prochainement un nouveau mémoire sur quelques composés qui se rattachent à cette série, et sur les relations qui existent entre la forme cristalline de ces corps et leur composition. L'on verra, ajoute-t-il, que mes idées, qui sont si bizarres, suivant M. Berzélius, monstrueuses suivant M. Liebig, et erronées suivant M. Dumas, sont maintenant basées sur l'expérience.

— Voici les autres mémoires également présentés, et, ainsi que le précédent, renvoyés à l'examen de commissions. — M. Louis Baudelocque présente une note pour montrer la *nécessité de ne pas couper le cordon ombilical dans le cas d'asphyxie ou d'apoplexie de l'enfant nouveau né*.—M. A. de Lignerolles annonce un nouveau procédé pour *injecter les conduits de la glande séminale de l'homme*.—M. A. Chevallier signale dans une note diverses modifications qu'il a apportées à la *construction du daguerréotype*. — M. Rossignon présente un nouveau mémoire sur la *cellulostase*, nom sous lequel il a désigné la désagrégation du tissu cellulaire qu'on observe dans plusieurs espèces de fruits et de quelques racines ; — M. Antoine Nobile, un mémoire sur la méthode à l'aide de laquelle on *peut déterminer les différences de longitude* par des observations simultanées d'étoiles filantes, avec application à des observations de ce genre faites à Rome et à Naples ; — M. Couppel du Lude, une note additionnelle à un précédent mémoire sur la formation de la grêle ; — M. Boutigny, de nouvelles expériences sur la *caléfaction* et sur l'état sphéroïdal des corps ; — M. Lesuard, un mémoire descriptif d'un *système de rames*, pour remplacer les roues à aubes des navires à vapeur ; —

SUPPLÉMENT

M. Lesage, une note sur une nouvelle machine, dite par lui *presse universelle;* — M. V. Dumoulin, ingénieur hydrographe, un mémoire sur l'*hydrographie sous voiles*, contenant une méthode nouvelle employée dans le levé sous voiles, pendant la campagne des corvettes française *l'Astrolabe* et *la Zélée;* — M. Fourcault, une notice sur les causes, les caractères et le traitement de l'*ophthalmie belge;* — Enfin M. Léon Vaïsse, une note contenant la description d'une nouvelle *chaudière économique*, de son invention.

Optique. — Voici la communication que M. Biot rappelle plus haut. Cette communication a été faite par lui dans la séance du 8 février dernier, à l'occasion d'une nouvelle édition de son *Traité élémentaire d'Astronomie* dont le 1er volume est sur le point de paraître. En la faisant, M. Biot avait uniquement pour but de faire connaître à l'Académie quelques méthodes nouvelles d'exposition ou de calcul qu'il a introduites dans cette nouvelle édition. Nous avions ajourné l'analyse de cette communication à l'époque où nous nous proposions de rendre compte de l'ouvrage de M. Biot. Nous ne croyons pas aujourd'hui devoir différer davantage.

Après avoir dit sur quelles bases il établit la théorie exacte des réfractions astronomiques telle qu'il l'a présentée dans deux mémoires annexés à la *Connaissance des Temps*, pour les années 1839 et 1842, et, en discutant ses applications actuelles, montré ce qu'elles ont de certain, d'incertain, ainsi que les observations qui restent à faire pour les perfectionner ultérieurement, M. Biot continuait ainsi :

« ..... Les rayons lumineux émanés des astres pouvant être ramenés à une direction de mouvement rectiligne, par la théorie précédente, je considère leur trajet ultérieur dans les appareils qui agrandissent et perfectionnent le pouvoir de la vision. La constitution intime de ces appareils, si essentielle à connaître pour en faire un emploi judicieux, est présentée d'une manière au moins excessivement incomplète dans les Traités d'Astronomie qui me sont connus; et, dans les Traités de Physique ou même d'Optique, elle l'est avec des restrictions dont les praticiens modernes ont su s'affranchir : de sorte qu'on a peine à concevoir comment des formules théoriques ainsi limitées ont pu conduire l'art à une si grande extension. Euler, il est vrai, dans son grand *Traité de Dioptrique*, a envisagé le problème sous un point de vue très général, quoique non pas encore le plus général qu'il comporte, même en se bornant à de petites incidences. Mais si l'on étudie attentivement ses formules, surtout si l'on essaie de les appliquer numériquement, on reconnaît bientôt qu'elles sont plutôt symboliques qu'explicites; de sorte qu'il faut presque toujours les résoudre dans leurs éléments primitifs pour les employer. Cet inconvénient, joint à leur complication, laisse difficilement apprécier la portée des approximations auxquelles on les limite; ce qui est peut-être la cause pour laquelle la pratique a pu si rarement s'y confier. Lagrange, dans les *Mémoires de Berlin*, pour 1778, a donné un admirable travail d'analyse, où il considère les inflexions successives d'un rayon lumineux, transmis à travers un nombre quelconque de lentilles infiniment minces, distribuées sur un même axe central, à des intervalles quelconques, en supposant ces inflexions très petites et le rayon toujours contenu dans un même plan diamétral du système. Sous ces restrictions, il ramène tous les éléments de sa marche à dépendre de deux suites d'équations aux différences finies, dont à la vérité les intégrales ne peuvent s'obtenir que par l'élimination directe, mais dont la continuité seule met en évidence, de la manière la plus nette et la plus simple, tous les effets optiques qui peuvent résulter d'un système ainsi composé. J'avais, il y a bien longtemps, appliqué ce genre d'analyse, pour mon propre usage, à l'exposition détaillée des instruments dioptriques les plus usuels, en y ajoutant les conditions générales de leur achromatisme, que j'exprimais ainsi avec une très grande simplicité. Mais je n'avais jamais voulu publier ce travail, parcequ'il me paraissait, comme l'analyse de Lagrange, être incomplet dans un point essentiel.

« Tout appareil optique destiné à perfectionner la vision, ou à la rendre plus puissante, doit offrir une exactitude rigoureuse, quand on se borne à le faire traverser par des rayons lumineux qui rencontrent toutes les surfaces réfringentes ou réfléchissantes très près de leurs centres de figure, et en formant de très petits angles avec leur axe commun. En un mot, la vision doit toujours être parfaite suivant cet axe : et il serait inutile de vouloir donner à un instrument d'autres qualités, si l'on n'assurait pas d'abord celle-là. Les relations analytiques qui la lui donnent doivent donc toujours être réalisées rigoureusement. Or l'analyse de Lagrange ne les établit qu'en négligeant les épaisseurs centrales des lentilles, qui, dans les oculaires surtout, sont bien loin d'être des fractions insensibles de leurs rayons de courbure, et qui peuvent même devenir, dans certains cas, aussi influentes que d'autres quantités conservées dans le calcul. Mais lorsqu'on cherche à introduire ces épaisseurs dans les formules de Lagrange, elles acquièrent une complication en apparence inextricable ; et la même chose arrive quand on en veut tenir compte dans les formules d'Euler, qui, par ce motif, finit presque toujours par les négliger dans l'exposition des résultats généraux. Je n'avais trouvé, pendant longtemps, aucun moyen d'éviter cette fâcheuse alternative.

« Les formules d'Euler et de Lagrange supposent en outre que les rayons lumineux dont on calcule la marche émanent, ou peuvent être censés émaner d'un point rayonnant situé sur l'axe central de l'appareil ; de sorte que leur incidence s'opère d'abord dans un plan diamétral mené par cet axe, et suivant lequel tout le reste de leur trajet continue de s'opérer. Or, dans la réalité des applications, cette persistance n'a plus lieu pour les rayons qui émanent d'un point lumineux situé hors de l'axe central, à l'exception de ceux d'entre eux qui sont primitivement compris dans le plan diamétral mené par ce point. Il faut donc comprendre aussi les autres dans les formules, si l'on veut qu'elles soient généralement applicables. Ainsi, en résumé, pour avoir les conditions exactes de la vision à travers des appareils optiques, suivant des directions très voisines de leur axe, il faut résoudre ce problème en laissant les intervalles des surfaces absolument quelconques, et les faisant agir sur des rayons toujours très peu inclinés sur leur axe central, sans être astreints à le couper. Après bien des tentatives inutiles, je suis enfin parvenu à atteindre ce double but avec une généralité et une simplicité que je n'espérais pas.

« Je considère un nombre quelconque de surfaces sphériques, soit réfringentes, soit réfléchissantes, ou entremêlées de ces deux sortes, qui soient d'abord disposées centralement sur un même axe rectiligne, et dont les ouvertures efficaces soient toutes très petites, comparativement à leurs rayons de courbure individuels. Les intervalles de ces surfaces entre elles, ainsi que les milieux qui les séparent, sont absolument quelconques; et leur système total est plongé dans des milieux antérieurs et postérieurs qui peuvent être identiques ou différents. Un rayon de lumière, d'une réfrangibilité donnée, est introduit dans l'appareil par un point quelconque de l'ouverture efficace attribuée à sa première surface, et dans une direction quelconque relativement à l'axe central ; de manière qu'il peut être ou n'être pas dans un plan commun avec lui. Mais on l'assujétit expressément à ne former jamais avec cet axe que de très petits angles, moindres qu'une limite donnée, et à rencontrer toutes les surfaces à des distances de leurs centres de figure pareillement restreintes. C'est là ce que j'appelle ses *conditions d'admissibilité.* Après avoir éprouvé successivement l'action réfringente ou réfléchissante de toutes les surfaces le rayon sort finalement par un certain point de la dernière, dans le milieu réfringent postérieur.

« Le problème étant ainsi posé dans toute sa généralité, si l'on donne les ordonnées latérales d'incidence du rayon sur la première surface, ainsi que les angles restreints qu'il forme alors avec trois axes rectangulaires de coordonnées, dont l'un est l'axe central lui-même, j'obtiens les éléments analogues à son émergence sur la dernière surface, par des expressions pareilles de celles de Lagrange, mais encore plus simples, malgré la plus grande généralité des données. L'extension du calcul à trois dimensions ne complique nullement les résultats, parce que les deux projections du mouvement du rayon se trouvent définies par des expressions

exactement de même forme, affectées des mêmes coefficients généraux, et toutes deux pareilles à celles qui auraient lieu si le trajet du rayon s'opérait dans un plan diamétral du système.

« Ces expressions contiennent trois coefficients analytiques indépendants entre eux, et qui sont fonctions des éléments constitutifs du système considéré. On forme ces fonctions pour chaque nombre donné de surfaces par une suite d'opérations simples et régulières. Je donne leurs expressions explicites pour autant de surfaces que j'aurai besoin d'en considérer dans les applications.

« Ces trois coefficients généraux répondent, dans tout système, à trois éléments physiques que j'assigne, et que j'appelle les *trois éléments spécifiques de l'appareil*. S'ils sont donnés, le système, quel qu'il soit, est complètement défini ; de sorte que tous ses effets optiques peuvent se conclure immédiatement par un petit nombre d'opérations géométriques, les mêmes pour tous les appareils. Il n'est pas plus difficile de les appliquer à un système optique quelconque qu'à une lentille simple. L'évidence, comme la généralité de ce procédé, permettra de l'introduire avec avantage dans les expositions élémentaires. Il donnera rigoureusement la marche des rayons admissibles, ainsi que les foyers définitifs de tout point rayonnant compris dans les conditions d'admissibilité. Deux des éléments spécifiques sont, le *grossissement angulaire* produit par le système, et sa *distance focale principale*. Le troisième est le point de l'axe central, où les rayons incidents, qui se sont coupés au centre de figure de la première surface, forment leur foyer final. J'ai été obligé de lui donner un nom assorti à une foule de propriétés remarquables qu'il possède, et je l'ai appelé le *point oculaire* du système optique considéré.

« Ce qui se fait par opération géométrique peut toujours s'écrire analytiquement. J'ai donc cherché à exprimer les trois coordonnées focales d'un point rayonnant quelconque, en fonction des trois éléments spécifiques. Or, non-seulement j'y suis parvenu ; mais ces expressions, de la dernière simplicité, se sont trouvées aussi les mêmes pour un système optique quelconque que pour une simple lentille. Il ne se manifeste de différence que lorsqu'on y introduit les valeurs numériques des éléments spécifiques, propres à chaque appareil considéré. Ces expressions ont la même forme que celles qu'on donne dans les Traités élémentaires pour une lentille infiniment mince ; seulement, dans ce dernier cas, un des éléments spécifiques devient nul, et un autre égal à $+1$.

« Il est facile de concevoir combien une si grande simplification m'a été utile pour discuter tous les effets généraux des appareils, sans y introduire aucune autre limitation que celle de l'admissibilité primitive des rayons introduits. Aussi ai-je pu donner, presque sans calcul, la solution d'une foule de questions générales que l'on aurait été porté à croire trop complexes pour être traitées analytiquement, sans être particularisées. Par exemple, un corps rayonnant, de forme et de situation données, étant vu à travers un appareil optique quelconque, sous la seule condition d'admissibilité des rayons qui en émanent, quels seront le lieu et la forme de l'image produite? quels changements éprouvera cette image pour les diverses distances de l'objet? et, si cet objet est une sphère, pourquoi l'image dégénérera-t-elle en un simple disque, quand il sera infiniment distant, comme nous l'éprouvons pour les images des astres qui soutendent un angle visuel appréciable? Tout cela n'exige qu'une simple substitution des coordonnées focales dans l'équation qui exprime la forme et le lieu de l'objet.

« Je n'ai pas tiré moins d'avantage de cette simplicité inespérée, pour expliquer les évaluations du grossissement, soit angulaire, soit linéaire, dans toutes sortes d'appareils ; pour les assujétir à la condition de la visibilité distincte ; pour y montrer séparément les effets propres des systèmes objectifs et des systèmes oculaires qui les composent, quand ils sont ou ne sont pas centrés sur un même axe. L'action du système total se résout par l'analyse dans les actions de ces systèmes partiels, aussi aisément qu'un opticien les sépare en démontant les instruments. Les conditions d'amplitude du champ, de l'illumination, de l'achromatisme, se sont trouvées pareillement expressibles avec une égale facilité, et toujours par les mêmes formules, dans tous les appareils.

« Et ce n'est pas seulement pour l'exposition des généralités que ces formes nouvelles m'ont été utiles. Elles ont conservé le même avantage dans les applications numériques, lorsque je les ai employées, soit pour le calcul des instruments composés de miroirs ; soit pour apprécier les effets des oculaires simples dans les grands instruments d'astronomie, et assigner les circonstances d'observation auxquelles leur usage est spécialement convenable, soit enfin pour discuter les procédés microscopiques appliqués à la mesure des petits angles, par le moyen des réticules à fils, comme on le fait dans les cercles muraux des observatoires, et dans les grandes lunettes destinées à l'observation des étoiles doubles. L'exposé de toutes ces déterminations a beaucoup gagné à pouvoir être présenté par des formules complètes et rigoureuses, qui donnent leur expression analytique pour un système optique quelconque, et où l'on supprime, non dans le cours du calcul, mais seulement dans le résultat final, les quantités que l'on veut définitivement négliger.

« Pour terminer l'exposition des procédés optiques, appliqués à l'astronomie, je n'aurai plus, dans le deuxième volume, qu'à restreindre ces formules aux appareils qui agissent par transmission dans un même milieu ambiant, afin d'en déduire les conditions particulières à toutes les sortes d'objectifs et d'oculaires, composés de lentilles. L'identité du milieu ambiant contracte alors de moitié le calcul de leurs termes, en leur conservant la même forme ; ce qui facilite encore davantage l'interprétation de leurs conséquences physiques. On verra ainsi, par exemple, que la condition de stabilité de l'achromatisme, dans les objectifs à deux lentilles, conduit directement aux systèmes de courbure que Frauenhofer a employés, et que l'expérience de leur succès a fait aujourd'hui adopter presque généralement pour la construction des grands objectifs destinés à l'astronomie. On verra aussi par quel artifice l'achromatisme général des instruments dioptriques, dont la réalisation directe serait impraticable, peut être suffisamment préparé sur les conditions approximatives dont les opticiens font usage ; le reste de la perfection étant obtenu expérimentalement par les variations que certains éléments des appareils admettent encore après que leurs surfaces réfringentes sont exécutées. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Fin de la séance du 2 *février* 1840 (1).

M. Cagniard-Latour présente la sirène double dont il avait annoncé, dans la séance du 26 décembre dernier, avoir l'intention de se servir pour acquérir de nouvelles données sur le rôle que peuvent jouer les cavités ventriculaires du larynx humain pendant la production de la voix.

L'appareil dont il s'agit contient quatre plateaux, c'est-à-dire deux sirènes, lesquelles sont à 8 trous, et liées l'une à l'autre par un tambour métallique ou espèce de ventricule intermédiaire ; les deux plateaux tournants sont portés par le même axe, et placés de façon qu'à chaque vibration complète du système les trous des deux plateaux fixes sont ouverts tous ensemble et fermés de même.

L'auteur, d'après diverses expériences sur le larynx artificiel formé par l'application de la bouche sur deux doigts, avait émis l'opinion : 1° que dans la production de la voix naturelle, c'est-à-dire de celle dont on se sert le plus ordinairement pour parler, les lèvres laryngiennes inférieures et supérieures devaient vibrer simultanément ; 2° que les ventricules pendant ces vibrations pouvaient être considérés comme une cavité très peu ouverte, ou du moins se fermant du haut et du bas d'une manière périodique ; 3° qu'elle ne servait pas seulement à permettre que les vibrations simultanées des deux couples de lèvres puissent s'exécuter avec une certaine amplitude, mais qu'elle devait aussi jouer un certain rôle acoustique, à cause de l'air quelle contenait ; et 4° enfin qu'elle paraissait devoir être utile pour que les sons vocaux pussent acquérir l'intensité qu'on leur connaît, mais qu'il y avait en-

(1) C'est par erreur que dans le dernier numéro, page 73, la première partie de cette séance a été donnée comme étant celle du 20 février 1840 ; c'est 1841 qu'il faut lire.

core des recherches à faire pour savoir en quoi peuvent consister les effets renforçants de cette cavité ventriculaire, et si par exemple ils ne seraient pas dus principalement aux vibrations de l'air qu'elle contient.

C'est particulièrement ce dernier point que M. Cagniard-Latour a voulu éclaircir dans ses nouvelles expériences dont les principales ont consisté à comparer les sons de sa sirène double avec ceux d'une sirène simple ordinaire à 8 trous.

Mais ces comparaisons ont montré que l'air, par sa présence dans le ventricule métallique de la sirène double, n'augmente pas d'une manière sensible l'intensité du son, et que l'influence de cet air paraît se borner à modifier le timbre.

Dans quelques nouvelles expériences sur le larynx artificiel, formé à l'aide de la bouche et des doigts, M. Cagniard-Latour a reconnu que si, après avoir fixé au bout de ses doigts une petite tablette en carton mince, et répandu des grains de sable sur cette tablette, il vient à mettre simultanément en vibration les lèvres de la bouche et celles formées par les doigts, il parvient plus facilement, surtout lorsque la cavité ventriculaire est de grandeur convenable, à causer parmi ces grains une grande agitation qu'en faisant vibrer seulement ses doigts ; et comme le son produit devient aussi plus facilement intense dans le premier cas que dans le second, l'auteur serait porté à penser, surtout d'après ses expériences avec la sirène double, que l'influence renforçante de la cavité ventriculaire résulte en grande partie de causes mécaniques, c'est-à-dire que cette influence consiste en ce que le ventricule, à raison de la flexibilité de ses parois et de sa disposition, peut devenir, par l'action du courant, le siége de vibrations très énergiques.

En résumé, M. Cagniard Latour croit que les ventricules dans le larynx humain peuvent servir à faciliter les moyens de faire vibrer la matière du larynx, c'est-à-dire les lèvres de la glotte ainsi que les tissus environnants, et de façon que les efforts d'insufflation, c'est-à-dire les forces motrices de ces mouvements, soient employées le plus utilement que possible. En sorte que, d'après cette théorie, les vibrations dont résultent la voix ordinaire seraient en partie moléculaires, c'est-à-dire solidiennes ou membraneuses avant de devenir aériennes.

Séance du 27 février 1841.

M. Duperrey communique à la Société les renseignements suivants sur l'astrolabe en ivoire que M. Arago a présenté à l'Académie des sciences dans la séance du 15 février 1841. Cet astrolabe est bien, suivant lui, le même instrument que Le Monnier présenta en 1771, et dont il donna deux figures de grandeur naturelle, que l'on trouve insérées dans les *Mémoires de l'Académie* pour l'année 1771, page 94. Le Monnier tenait cet instrument du cabinet du prince de Conti. Il le désigne sous le nom de cadran ou de graphomètre, et il pense que Bellarmatus, qui en est le constructeur, l'avait exécuté pour François I[er]. Le but principal que Le Monnier se proposa en le communiquant à l'Académie fut de faire remarquer que l'artiste avait eu l'intention « *d'y assigner, par deux lignes tracées à dessein et à angles droits, la variation de l'aimant, telle qu'on l'observait constamment alors de 7 à 8° vers l'E. pour l'an* 1541. » *(Lois du magnétisme*, page 158.)

Le fait d'identité dont il a été question est facile à établir par la comparaison des figures gravées en 1771, à l'instrument lui-même que possède aujourd'hui M. Hubert, architecte. Cet instrument offre un disque d'ivoire de 14 milli. d'épaisseur, et de 133 milli. de diamètre. Une petite boussole est placée à droite de la ligne nord et sud, et au nord de la ligne est et ouest qui divisent le limbe en quatre parties égales. Des rumbs de vent magnétiques, déclinant de 7° 30′ vers le N-E., sont tracés dans la moitié septentrionale du disque, dont la moitié méridionale est entièrement occupée par un cadran solaire. Sur l'alidade on remarque deux pinules cylindriques, percées à jour dans la direction de leur axe, et on lit cette devise, que Le Monnier attribue, soit à tort, soit à raison, aux malheurs que François I[er] essuya après la bataille de Pavie :

Tu ne cede malis sed contra audentior ito.

Enfin l'on voit gravé autour du disque, sur l'épaisseur de l'ivoire :

Hieronymus Bellarmatus XDXLI. F. Lutec.

Analyse mathématique : *Nouveau genre de surfaces courbes.* — M. Binet entretient la Société d'un genre de surfaces courbes qui jouissent de la propriété d'être à elles-mêmes le lieu des centres de l'une de leurs courbures principales. Pour obtenir une surface de ce genre il suffit de concevoir une surface de révolution engendrée par une courbe qui soit sa propre développée : il a été établi que cette courbe est de l'espèce des spirales logarithmiques, mais répondant à une détermination particulière du paramètre. La surface engendrée par la révolution d'une telle courbe autour de l'un de ses rayons recteurs, émanant du pôle, jouira de la propriété énoncée. Toutefois elle ne sera pas encore la surface la plus générale ; pour l'obtenir il faudra faire rouler le plan de la spirale logarithmique, sans glisser, sur une surface développée arbitraire. La spirale logarithmique, entraînée dans le roulement de son plan, engendrera la surface qui aura le lieu de l'une de ses courbures situé sur la surface elle-même. Son équation aux différences partielles sera du second ordre, mais complètement intégrable. Les surfaces soumises à ce mode de construction ont été étudiées par Monge dans un de ses derniers mémoires ; il leur a reconnu de belles propriétés, et il a établi que les centres de la seconde espèce de courbure se trouvent placés sur la surface développable qui dirige le roulement du plan de la génératrice.

Géodésie : *Sur les réfractions atmosphériques.* — M. Abel Transon communique la note suivante.

Le théorème donné par M. Biot pour les distances zénithales réciproques peut être exprimé comme il suit :

$$\sin\lambda\sqrt{c\pi+1} = (1+h)\sin\mu\sqrt{c\varphi+1}$$

formule dans laquelle h est la différence de niveau des deux stations exprimée en parties du rayon terrestre ; π et φ sont les densités de l'air respectivement à la station supérieure ; λ et μ sont les distances zénithales réciproques ; c est une constante égale à 0,000589, et qui représente la puissance réfractive à la température de zéro et à la pression moyenne de 0[m],76. — On suppose pour l'établissement de cette formule que l'atmosphère est calme. Ainsi, dans une même couche sphérique, la densité de l'air est constante ; mais elle varie d'une manière quelconque en passant d'une couche à l'autre.

On pourra donc connaître h, ou la différence de niveau des stations, en déterminant : 1° les angles λ et μ par observation directe ; 2° les densités π et φ par l'observation du baromètre et du thermomètre aux deux stations. Après cela il n'y aura pas à s'enquérir de la distance horizontale de ces stations, non plus que de l'état de l'atmosphère dans les couches intermédiaires ;—résultat d'une grande conséquence pour toutes les opérations géodésiques dans lesquelles on aura pour objet principal de mesurer une différence de hauteur entre deux points éloignés.

Ce qu'on veut remarquer ici, c'est qu'en supposant une troisième station, et les trois stations liées entre elles par des observations de distances zénithales réciproques et simultanées, on aura deux équations nouvelles analogues à la précédente ; desquelles on déduira sans peine cette relation remarquable,

$$\sin\lambda.\sin\mu.\sin\nu = \sin\lambda'.\sin\mu'.\sin\nu'$$

dans laquelle λ, μ et ν seraient les distances zénithales observées en parcourant le contour du triangle des stations dans un sens ; λ', μ' et ν' les distances zénithales observées en parcourant ce contour en sens contraire.

Cette relation est absolument indépendante de l'état atmosphérique, même dans les couches auxquelles les observations se rapportent ; elle est la même qui aurait lieu dans un milieu de densité uniforme, où les trajectoires lumineuses se réduisent à des droites. Il paraît donc que si on voulait s'astreindre dans une opération géodésique à des observations simultanées aux trois sommets de chaque triangle, on aurait, pour les distances zénithales, un excellent moyen de vérification et de correction.

Si, au lieu d'un triangle, on suppose un polygone fermé, et qu'à

chaque station on mesure la distance zénithale de la station qui précède et celle de la station qui suit, en tout $2n$ distances zénithales, si le nombre des stations est n, on aura une formule toute semblable à la précédente; mais le nombre des facteurs dans chaque membre sera égal à celui des stations; — si le polygone n'était pas fermé, en observant le baromètre et le thermomètre seulement aux stations extrêmes, on aurait la différence de niveau de ces deux stations exprimée en parties du rayon terrestre par la formule

$$(\sin \lambda . \sin \mu . \sin \nu .....) \sqrt{c \pi + 1}$$
$$= (\sin \lambda' \sin \mu' \sin \nu' ....) (1 + h) \sqrt{c \varphi + 1}$$

Supposons, par exemple, une ligne télégraphique établie dans un pays; il suffira de faire, à un moment donné, l'observation, en chaque station, des distances zénithales des deux stations qui précèdent et qui suivent; et si, aux extrémités de la ligne, on observe de plus les indications du thermomètre et du baromètre, on aura effectué le nivellement de ces points extrêmes.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Compte-rendu des séances pendant le 2e semestre de 1840.

PHYSIQUE : *Observations magnétiques.* — L'Académie a reçu communication, dans la séance du 7 août, d'observations magnétiques faites à Prague par M. Kreil. Il s'est déjà écoulé au-delà d'une année depuis que ce physicien a commencé à faire d'heure en heure des observations magnétiques et météorologiques dans cette ville, comme il l'avait fait à Milan; et depuis lors ces observations n'ont éprouvé aucune interruption; elles ont déjà fourni quelques résultats qui confirment la plupart de ceux obtenus à Milan, en rectifient quelques autres. On en jugera par ce qui va suivre. (Voir pour les observations de Milan *L'Institut* 1840 n° 322.) Nous citons textuellement M. Kreil.

1. Les variations dans les éléments magnétiques présentent cela de particulier, qu'ils se manifestent d'une manière toute différente dans les diverses périodes de l'année. En effet, on voit dans certains mois des maxima et des minima dont on n'aperçoit plus de traces dans les autres mois correspondants de l'année. Il devient donc indispensable alors de distinguer les phénomènes de l'hiver de ceux de l'été, et d'observer séparément chacune des deux moitiés de l'année. En les prenant en bloc on court le risque d'obtenir une marche diurne de la variation, tout à fait imaginaire, et qui ne corresponde nullement à la marche réelle d'aucun mois. Ainsi, en hiver, la déclinaison arrive régulièrement à son minimum dans les dernières heures de l'après-midi, tandis qu'en été c'est le matin. La moyenne de toute l'année fait voir aussi deux minima, et cependant ce cas ne se rencontre qu'exceptionnellement dans chaque mois en particulier. Je ne crois pas que ces deux périodes de l'après-midi soient la même qui se déplace ainsi capricieusement suivant l'époque de l'année; au moins pour l'inclinaison où on observe un pareil phénomène ce n'est certainement pas le cas; au reste, c'est ce que décideront plus tard les observations continuées jusque dans les heures de la nuit. Dans les mois d'hiver, d'octobre à mars, on a trouvé :

				différ.
à 20 h. (temps moyen de Gœttingue)	déclin.		= 410.77	16,34 (1)
1 —	maxima	—	= 421.14	19,27
10 —	minima	—	= 407.84	

Dans les mois d'été, d'avril à septembre, on a eu par l'observation

			différ.
à 20 h.	déclinaison minima	= 398.01	29,49
1	— maxima	= 427.50	21,74
10	— —	= 405.74	

L'époque des maxima ne paraît pas être indépendante de la période de l'année. Je les ai recherchés dans les observations horaires au moyen d'interpolations, et en poussant jusque la seconde différence, jusqu'aux quarts d'heure, j'ai trouvé qu'ils sont en avance, savoir : de 0h 45m en mai, septembre et décembre, et en arrière de 1h 45m en février, et 2h en juillet.

Les moyennes mensuelles donnent les plus grandes variations en août = 36,10, et en avril = 33,01, et les plus petites en décembre = 8,41, lorsqu'on compare les observations à 20h et à 1h, et 13,06 pour les observations de 10h à 1h.

Les variations séculaires paraissent avoir été cette année fort étendues. Si l'appareil a fourni des indications exactes, elles se sont élevées de juillet 1839 à juin 1840 à rien moins qu'à 17,70 divisions de l'échelle, ou 8′ 1″,9. Mais comme, en octobre, le fil auquel l'aiguille était suspendu s'est éraillé, il est possible que ce résultat ne soit pas parfaitement rigoureux. Néanmoins les observations du mois suivant ont fait voir une diminution encore plus considérable. Lorsqu'on prend en effet la moyenne de toutes les observations de 17h du matin jusqu'à 10h du soir, on a les déclinaisons suivantes :

1839	novembre, déclinaison		= 417,80
	décembre	—	= 416.88
1840	janvier	—	= 415,80
	février	—	= 414,74
	mars	—	= 410,35
	avril	—	= 407,50
	mai	—	= 402,87
	juin	—	= 399,30

La déclinaison va donc en décroissant dans ces 8 mois de 18,50 divisions de l'échelle = 8′ 25″ 7.

2. L'intensité horizontale qui a été évaluée par les observations du magnétomètre bifilaire a donné dans les mois d'hiver

à 23h pour son minimum = 544,42
à 10h — — = 564,83
différence. 20,41 (1)

En été, à 22h le minimum = 443,63
8h le maximum = 488,90
différence. . 45,27

Le minimum se montre le plus tôt en août à 21h, et en juin à 21h 30′, et le plus tard en décembre à 1h, et en janvier à 23h 45′. Le maximum paraît tomber, dans les mois d'hiver, en décembre, janvier, février, dans les heures du soir; et le matin vers 8h, dans ceux de juillet, novembre, avril et juin.

Voici les moyennes de toutes les observations entre 17h et 10h.

1839	juillet	intensité	= 532.41
	août	—	= 465.54
	septembre	—	= 488.85
	octobre	—	= 489.12
	novembre	—	= 559.27
	décembre	—	= 598.58
1840	janvier	—	= 586.91
	février	—	= 552.68
	mars	—	= 560.01
	avril	—	= 498.00
	mai	—	= 437.17
	juin	—	= 396.01

Les nombres qui viennent d'être donnés ne sont pas corrigés de l'influence de la chaleur, par ce motif que la chaleur non-seulement paraît faire varier l'intensité, mais même la direction de la force magnétique, et qu'il est encore impossible d'avoir des données sur ce sujet. Des observations suivies et simultanées au bifilaire et à l'inclinatoire ont en effet démontré que les changements de température donnaient également un changement dans l'intensité horizontale; mais que celle-ci n'était pas constamment accompagnée d'un changement correspondant de l'inclinaison, puis-

(1) La déclinaison absolue n'ayant pas encore été établie avec une précision suffisante, les variations ne sont données ici qu'en divisions de l'échelle où une division = 27″,3261.

(1) Avec cet appareil une division de l'échelle = 18″,5757 ou en parties de l'intensité horizontale [illegible]

que l'une augmente quand l'autre diminue, et réciproquement.

Dans les heures de l'après midi il se manifeste dans plusieurs mois, entre 2 et 3 heures, une diminution dans l'intensité horizontale, qu'on peut attribuer à un maximum de l'inclinaison qui arrive dans ces heures, et qu'on avait déjà reconnue dans les observations de Milan.

3. En hiver l'inclinaison parvient

à 18 h. à son minimum	=	270,69 (1)
à 3 h. à son maximum	=	272,02
Différence		1,33

En été, à 17 h. le minimum	=	289,70
à 20 h. le maximum	=	291,23
Différence		1,58

Les mois pris séparément donnent pour toutes les périodes de l'année, pour les heures de l'après-midi, un petit minimum de déclinaison, ce qui conduit à conclure que les deux maxima, celui avant et celui après-midi existent toujours, mais qu'il n'y en a qu'un, savoir, dans les mois d'été, le premier, et dans ceux d'hiver, le second, qui devienne bien distinct, tandis que l'autre est à peine sensible. C'est une rectification des observations de Milan, qui avaient fait croire que le maximum, dans le cours d'une année, passait des heures avant midi à celles d'après midi, puis ensuite reprenait sa place. Ce déplacement n'a pas lieu, car le petit maximum qui arrive dans l'après-midi est la limite des deux maxima qu'ils ne dépassent pas. Les observations faites journellement à Milan ne pouvaient, à cause de leur petit nombre, faire apercevoir ce minimum.

Les observations poursuivies pendant quelques heures de l'après-midi (de 14 à 16 h.) dans les mois de mai et juin 1840, ont permis de reconnaître pour cette période un maximum et un minimum qui surpasse de beaucoup les autres, savoir :

En mai à 11 h. le maximum	=	246,43
à 14 h. le minimum	=	244,49
Différence		1,94

En juin à 11 h. le maximum	=	267,73
à 16 h. le minimum	=	266,53
Différence		1,20

La circonstance mentionnée plus haut, que ces maxima sont absolument insensibles dans quelques mois, exclut nécessairement la possibilité d'en attribuer l'existence à l'époque de l'année.

On pourra prendre une idée des variations importantes auxquelles est sujette l'inclinaison dans le cours d'une longue période, par les nombres suivants, qui sont les moyennes de toutes les observations mensuelles faites entre 17 et 10 heures :

1839	août	inclinaison	= 368,06
	septembre	—	= 374,42
	octobre	—	= 366,42
	novembre	—	= 336,40
	décembre	—	= 294,18
1840	janvier	—	= 252,14
	février	—	= 196,59
	mars	—	= 182,91
	avril	—	= 197,47
	mai	—	= 245,59
	juin	—	= 266,70

Si on vient à comparer ces nombres avec les moyennes de l'intensité horizontale, on n'aperçoit pas une marche bien parallèle, ce à quoi, du reste, il ne faut pas s'attendre, attendu que la composante horizontale dépend non-seulement de l'inclinaison, mais encore de l'intensité de la force totale. Il en résulte clairement qu'en général, lorsque l'intensité horizontale augmente, l'inclinaison diminue, et réciproquement, et que parconséquent les variations d'inclinaison indiquées par l'appareil, non-seulement peuvent être attribuées aux changements de position du centre de gravité relativement au point de suspension de l'aiguille, mais en outre qu'elles ont au moins en partie leur principe dans le changement de direction de la force. Il en résulte que l'inclinaison est soumise à de plus grandes variations qu'on ne l'avait admis jusqu'à présent. C'est ce qui se conçoit aisément, si l'on considère la chaleur comme une des causes principales des variations des éléments magnétiques, car, comme elle provoque par sa marche continuelle de l'est à l'ouest les fortes variations diurnes de l'inclinaison, il faut aussi que les oscillations du sud au nord produisent une variation annuelle dans cette inclinaison.

4. Relativement à la durée des oscillations de l'aiguille d'inclinaison, on a trouvé en hiver :

			Differ.
à 20 h	un maximum	= 12,"86978	0,01657
à 22 h	un minimum	= 12, 85321	0,01602
à 2 h	un maximum	= 12, 86923	0,02100
à 8 h	un minimum	= 12, 84823	

En été on a observé aux heures suivantes :

			Differ.
à 12 h	un maximum........		
à 18 h	un maximum	= 12,"55078	0,02359
à 2 h	un minimum	= 12, 57437	0,00832
à 9 h	un 2e min.	= 12, 56605	

Le minimum de 12 h. a été indiqué par les observations nocturnes de mai et juin.

La dépendance des heures de l'après-midi de l'époque de l'année n'a pu être reconnue avec certitude dans chacun des mois; toutefois celles avant midi paraissent dans les mois de l'hiver se rapprocher de midi.

Voici les moyennes mensuelles de toutes les observations faites de 17h à 10h.

1839	août	durée des oscillations	= 12",02518
	septembre	—	= 11, 86037
	octobre	—	= 11, 78188
	novembre	—	= 11, 90803
	décembre	—	= 12, 69148
1840	janvier	—	= 13, 56133
	février	—	= 13, 40867
	mars	—	= 14, 00672
	avril	—	= 13, 76645
	mai	—	= 12, 77688
	juin	—	= 12, 39025

Dans ces nombres qui ne sont pas corrigés de l'influence des variations de température, non plus que de la diminution du magnétisme, on ne peut reconnaître aucune dépendance entre les durées des oscillations et ces variations, au moins dans le sens où on a l'habitude d'entendre cette dépendance, savoir, qu'une température croissante affaiblit la force, et parconséquent que la durée des oscillations doit être plus considérable, et réciproquement. Néanmoins on observe une marche correspondante avec les variations de l'inclinaison, car d'octobre à mars la déclinaison a diminué, et la durée des oscillations augmenté, tandis qu'à dater de mars la première s'est accrue, et la deuxième a diminué. Des observations continuelles, faites avec d'autres appareils ayant le même but, mais construits différemment, feraient voir promptement la part qui appartient dans ces variations aux instruments, et celle qu'on doit attribuer à la force magnétique.

5. L'influence de la lune sur l'état magnétique de la terre a d'abord été recherchée de la même manière, ainsi qu'on l'avait fait pour les observations de Milan. Après une correction, qui n'est toutefois qu'approchée de l'intensité horizontale observée sous le rapport de la variation de température et de la diminution du magnétisme du barreau, on a obtenu un résultat qui confirme celui auquel on était arrivé précédemment, à savoir : que le magnétisme terrestre est plus fort à la nouvelle lune qu'à la pleine lune. L'ensemble des observations donne pour cette intensité :

(1) Valeur d'une division de l'échelle = 28",1650.

Époque du dernier quartier = 549,99
de la nouvelle lune = 548,79
du premier quartier = 542,62
de la pleine lune = 531,11

6. Les difficultés signalées au paragraphe 2, qu'on éprouve pour délivrer l'intensité horizontale de l'influence de la chaleur, ainsi que l'incertitude de la correction relative à la diminution du magnétisme, m'ont déterminé à attaquer le problème d'une autre manière, dans laquelle j'ai cherché à tourner ces deux difficultés. Je suis parti de l'idée que la lune, qui apporte des variations dans l'état magnétique de la terre, doit, de même que le soleil, donner une variation diurne, mais qui disparait au milieu de celles bien plus considérables que produit ce dernier astre, et qu'on ne parviendrait à reconnaître qu'en éliminant celles-ci. Cette élimination, j'ai cherché à l'établir de la manière suivante : J'ai dressé une table ayant pour argument les jours du mois, et pour indices de ses colonnes les différentes distances de la lune au méridien magnétique (angle horaire magnétique); et pour simplifier le calcul, j'ai supposé que la lune passait une heure plus tôt au méridien magnétique qu'au méridien astronomique. Ensuite de chaque observation on a soustrait la moyenne mensuelle trouvée pour la même époque d'observation, et on a obtenu un reste dans lequel (au moins autant qu'il est exact d'attribuer la variation diurne régulière à son influence) l'action du soleil se trouvait diminuée, et qui devait être la somme de toutes les autres influences. Le reste a été tantôt positif, tantôt négatif, suivant que la moyenne mensuelle a été plus grande ou plus petite que les résultats des observations isolées. Pour les obtenir toutes ou presque toutes positives, on a diminué toutes les moyennes mensuelles d'une même quantité, savoir, pour l'inclinaison, de 11 parties, et pour l'intensité horizontale, de 30 parties de l'échelle. Les restes obtenus de cette manière ont été portés dans ladite table, chacun dans la colonne correspondante à son angle horaire, puis on a pris la moyenne des nombres contenus dans chaque colonne. Au moyen d'un grand nombre d'observations, il me semble que dans cette combinaison l'influence de la lune doit, par diverses causes, se révéler, et c'est en effet ce qui a eu lieu, comme ce travail l'a démontré. On a traité de cette manière les deux éléments horizontaux, savoir, l'inclinaison et l'intensité horizontale, et on a réuni les moyennes mensuelles en une moyenne annuelle qu'on a présentée dans le tableau suivant :

I. Déclinaison en divisions ou parties de l'échelle = 27",2261.

Angle horaire oriental.	Declinaison.	Declinaison	Angle horaire occidental.
12 h	11,44	11,21	11 h
13	10,96	10,79	10
14	11,14	11,01	9
15	10,78	10,64	8
16	10,76	10,24	7
17	10,55	10,69	6
18	10,51	10,42	5
19	10,52	10,15	4
20	10,66	10,16	3
21	10,48	10,32	2
22	10,54	10,46	1
23	10,97	10,62	0

On tire de ce tableau les conséquences suivantes :

1° En prenant la somme des déclinaisons pour les angles horaires orientaux et celle des déclinaisons pour ceux occidentaux, on trouve que la première somme est de 2,60 divisions de l'échelle = 70",79 plus grande que la deuxième, et parconséquent la variation est plus considérable quand la lune est à l'orient du méridien magnétique; ce qu'avaient déjà annoncé les observations de Milan.

2° En comparant la somme des déclinaisons pour les angles horaires depuis 6h jusqu'à 17h avec celle des déclinaisons pour les angles horaires, depuis 18h jusqu'à 5h, la première somme surpasse la seconde de 4,40 divisions de l'échelle = 119",79. La déclinaison est parconséquent plus considérable quand la lune est dans le voisinage du méridien inférieur que quand elle est dans celui du méridien supérieur. Un coup d'œil sur le tableau montre qu'elle est à son maximum lorsque l'astre passe au méridien inférieur.

3° Si on compare la somme des déclinaisons dans les angles horaires de 21h à 2h, avec la somme des inclinaisons pour les angles horaires de 18h à 20h et de 3h à 5h, il en résulte que la première somme surpasse la seconde de 0,97 divisions de l'échelle = 26",41, ce qui indique qu'il existe également un maximum pour l'inclinaison au passage de la lune au méridien supérieur, mais infiniment plus petit que le précédent.

Voici maintenant les résultats tabulaires relatifs à l'intensité horizontale.

Angles horaires orientaux.	Intensité.	Intensité.	Angles horaires occidentaux.
12h	32,92	34,15	11h
13	32,62	33,33	10
14	32,78	32,63	9
15	33,64	32,52	8
16	32,62	33,12	7
17	32,03	31,53	6
18	31,11	31,90	5
19	30,96	32,16	4
20	30,16	31,77	3
21	29,45	29,96	2
22	29,07	30,31	1
23	29,92	34,64	0

De ce tableau résulte ce qui suit :

1° L'intensité est plus considérable lorsque la lune est à l'occident du méridien magnétique, car la forme de l'intensité des angles horaires occidentaux dépasse de 5,14 divisions de l'échelle celle des intensités des angles horaires orientaux.

2° L'intensité est remarquablement plus grande quand la lune est dans le voisinage du méridien inférieur que lorsqu'elle est voisine du méridien supérieur, car les angles horaires de 6h à 17h donnent une somme plus grande de 28,08 divisions de l'échelle que les angles horaires de 18h à 5h.

7. Le grand nombre des observations et les faibles différences qu'elles présentent entre elles ont permis de suivre avec plus de précision qu'on n'avait pu le faire avec les observations de Milan, le phénomène intéressant des perturbations magnétiques. Pour cela on a procédé ainsi qu'il suit :

On a recherché pour les observations séparées les variations des deux éléments horizontaux pendant la période de deux observations consécutives, et les variations ainsi obtenues pour un jour ont été, sans avoir égard à leurs signes, réunies en une somme. Soit S cette somme. On a cherché de même dans les moyennes mensuelles la somme de ces variations diurnes qu'on a désignées par Σ. Alors quand, pour un jour quelconque, on a trouvé le quotient $\frac{S}{\Sigma} > 2$ on a rangé ce jour parmi ceux à perturbation.

On a vu ainsi que les éléments magnétiques sont souvent sujets à des variations très fortes, mais de courte durée, quoique leur variation pour tout le jour ne dépasse pas beaucoup leur grandeur moyenne : parconséquent il n'était pas possible de faire ressortir de cette manière les jours affectés de perturbations. Ce phénomène, qu'on peut nommer une *secousse* (Stoss) *magnétique*, ne devait pas être négligé, attendu qu'il n'est rien autre chose qu'une perturbation de courte durée, et que les plus grandes perturbations ne consistent que dans des secousses plusieurs fois répétées. Pour établir d'une manière nette ces phénomènes, voici comment on a opéré : Soit s la variation d'un élément magnétique entre le temps de deux observations consécutives, σ la variation maxima que donne la moyenne du même mois pour le temps de deux observations également consécutives, la variation pour laquelle on aura $\frac{s}{\sigma} > 2$ doit être considérée comme une secousse magnétique.

Dans le tableau suivant on a indiqué pour chaque mois tant les

sommes des jours de perturbations que le nombre des secousses particulières qu'on y a remarquées.

Mois.		Déclinaison. Jours de perturbation.	Secousses.	Intensité. Jours de perturbation	Secousses.
1839	juillet.	1	1	5	2
	août.	3	1	7	2
	septemb.	5	4	4	10
	octobre.	7	15	10	3
	novemb.	8	7	16	-
	décemb.	10	15	25	2
1840	janvier.	14	12	15	14
	février.	7	8	9	-
	mars.	5	1	16	2
	avril.	2	5	11	2
	mai.	2	1	13	1
	juin.	1	1	9	6

On peut conclure de ce tableau ce qui suit :

1° Les perturbations sont bien plus fréquentes dans les mois d'hiver que dans ceux d'été, ce qui pourrait être dû à ce que la force qui donne naissance aux variations diurnes régulières se montre plus faible en hiver, et parconséquent donne plus de prise aux causes perturbatrices. Toutefois les fortes perturbations qui ont lieu en grande partie dans les mois d'hiver semblent indiquer qu'indépendamment des circonstances ci-dessus mentionnées, les forces perturbatrices croissent en intensité à cette époque de l'année. Les plus grandes perturbations dans ces 12 mois ont été observées : — les 4 et 15 septembre ; — 12, 22 et 23 octobre ; — 23 novembre ; — 4 et 18 janvier ; — 6, 7 et 9 février ; — 29 et 30 mai.

2° Les jours de perturbation ont été beaucoup plus nombreux pour l'intensité horizontale que pour la déclinaison.

3° Dans cette année on a observé aussi plusieurs fortes perturbations en un seul jour, ce qui s'était déjà présenté également dans l'année précédente. Les jours qui méritent particulièrement d'être signalés sous ce rappòrt sont ceux avant le 18 et du 18 janvier, du 18 au 22 février et du 18 octobre. On a observé principalement de grandes perturbations

En 1837 le 16 janvier
1838 17
1839 19
1840 18

On a vu aussi des perturbations :

En 1836 le 17 février.
1837 18
1838 16 et 21
1839 18 et 21
1840 18 et 21

En 1840 les perturbations n'ont eu lieu que dans l'intensité horizontale, faibles et difficiles à apercevoir, ce qui a été dû probablement à la forte perturbation qui avait eu lieu quelques jours auparavant, savoir les 6, 7 et 9 février.

Enfin ce phénomène s'est répété d'une manière bien tranchée

le 18 octobre 1836
18 » 1837
17 » 1838
18 » 1839

8. Si on rapproche entre elles les secousses séparées qui se sont manifestées tant aux jours de perturbations qu'à ceux de calme, suivant les heures du jour, sans avoir égard à l'accroissement ou à la diminution de la déclinaison et de l'intensité horizontale qui peuvent avoir eu lieu, on obtient comme résultat final le tableau suivant, qui contient le nombre de divisions de l'échelle dont l'aiguille a été écartée par les perturbations aux différentes époques du jour :

Heures.	Déclinaison.	Intensité horizontale.
17^h — 13^h	536,44	1373,36
20 — 22	463,90	1746,14
23 — 1	497,95	1425,33
2 — 4	697,76	1472,05
5 — 7	1475,16	1911,15
8 — 10	1481,17	2964,23

Il est évident, d'après ce tableau, que dans la déclinaison les perturbations sont peu fréquentes de 8^h à 10^h du matin, et très fréquentes de 8^h à 10^h du soir, résultat qu'avaient déjà fait pressentir les observations de Milan. De même, dans l'intensité horizontale, les perturbations sont bien plus nombreuses le soir que le matin.

9. Si, dans ce rapprochement, on a aussi égard à la direction suivant laquelle chacun de ces deux éléments éprouve des changements, et si on désigne par le signe + une augmentation, et par le signe — une diminution, on trouve dans le tableau suivant le reste qu'on obtient lorsqu'on déduit la somme de toutes les variations positives de la somme des variations négatives.

Heures.	Déclinaison	Intensité horizontale.
17^h — 19^h	— 36,92	— 1219,69
20 — 22	+ 224,56	— 1193,38
23 — 1	+ 203,34	— 120,13
2 — 4	— 405,36	— 104,75
5 — 7	— 654,88	+ 94,37
8 — 10	— 556,19	— 295,81

Ces nombres constatent, relativement à la déclinaison, un fait qu'avaient déjà indiqué les observations de Milan, savoir : que la déclinaison, dans les heures du matin et du milieu du jour, est augmentée par les perturbations, et, au contraire, diminuée par elles dans les heures du soir. Quant à l'intensité horizontale, on voit que les nombres négatifs dominent, ce qui veut dire qu'en général les perturbations diminuent cet élément, ce qu'on avait déjà aussi reconnu précédemment. Les nombres du tableau font toutefois encore ressortir un autre fait ; c'est que ce phénomène est beaucoup plus énergique dans les heures du matin, et probablement de la nuit, que dans celles avant et après midi.

10. Nous n'avons pas manqué, pendant les plus fortes perturbations, de faire les observations, pendant plusieurs heures consécutives, de 5 en 5 minutes, afin de pouvoir étudier la marche du phénomène dans tous ses éléments avec la plus grande précision possible. On a poursuivi de cette manière dix perturbations, et on y a observé plusieurs particularités communes qui avaient été déjà annoncées par les observations précédentes, et qui, quoique se présentant comme des phénomènes isolés, n'en ont pas moins le cachet de lois générales.

I. Quoique l'action totale d'une perturbation sur l'intensité horizontale ait, comme il a été dit, pour effet de l'affaiblir, on observe néanmoins quelquefois, quand elle se manifeste, de très grandes intensités. Toutefois le maximum s'est montré constamment avant le minimum, et, en général, il semble que le premier apparaît avant le second.

II. Cet affaiblissement de l'intensité horizontale dure encore lorsque les grandes oscillations ont déjà cessé depuis longtemps, et ce n'est que lentement que cette intensité revient à son état primitif.

III. Toutes les variations, dans cet élément, sont accompagnées de variations correspondantes dans l'inclinaison, qui paraissent même y avoir leur cause. Les plus grandes intensités horizontales sont toujours accompagnées d'une faible inclinaison, et réciproquement.

IV. La durée des oscillations de l'aiguille aimantée se montre toujours plus courte qu'à l'ordinaire dans les fortes perturbations : la force totale paraît donc être ainsi augmentée ; mais, comme nous avons vu précédemment que pendant la manifestation de ce phénomène on voyait régner l'intensité horizontale minima, il faut que l'influence des changements d'inclinaison dépasse celle d'accroissement de la force totale, ce qui est évident avec la grande inclinaison dans nos climats. Mais il se peut que, dans des pays où

l'inclinaison est peu considérable, la composante horizontale soit accrue par une perturbation.

V. Il paraît que les variations d'intensité de la force totale s'accordent, sous le rapport du temps, assez exactement avec celles de l'inclinaison et de la composante horizontale; on a remarqué surtout, pendant les perturbations observées constamment, au moins une fois sur deux, que la plus grande durée d'oscillation coïncidait constamment avec l'inclinaison minima ou avec l'intensité horizontale maxima, ou, réciproquement, que la plus faible durée des oscillations coïncidait avec l'inclinaison maxima et l'intensité horizontale minima. Il faut bien remarquer, d'ailleurs, que la durée des oscillations n'a été observée que d'heure en heure, et ordinairement pendant les heures du jour (de 17ʰ du matin à 11ʰ du soir) seulement, tandis que les autres éléments l'ont, dans de semblables cas, été de 5 en 5 minutes à des intervalles plus courts, et même pendant la nuit, et par conséquent que cette coïncidence se serait montrée certainement dans beaucoup d'autres cas si on avait déterminé l'intensité de la force totale à des intervalles aussi courts.

VI. La plupart du temps, tous les éléments sont affectés par une perturbation, mais non pas au même degré, ce qui dépend peut-être de l'angle que la direction de la force perturbatrice fait avec celle des constantes. Ainsi, par suite des observations diurnes, le 23 mars a été le jour des plus grandes perturbations, au moins sous le rapport de l'intensité horizontale, tandis que sous celui de la déclinaison on n'a pas même observé une secousse. Sans nul doute, si les observations n'eussent pas été faites d'heure en heure, mais interrompues, la déclinaison eût indiqué de plus grandes perturbations.

VII. Plus on combine ces observations, plus on est convaincu qu'elles conduiront promptement au but à mesure qu'on diminuera l'intervalle entre les observations. Cinq minutes sont encore un intervalle trop long, attendu que, pendant cette période, la portion de l'aiguille aimantée peut changer de plusieurs centaines de divisions de l'échelle, ainsi que cela est arrivé lors de la perturbation du 22 octobre 1839, à mon magnétomètre bifilaire. Aussi, à Goettingue et à Prague, les jours où se sont montrées de fortes perturbations ou des aurores boréales, a-t-on, pendant plusieurs heures, pour l'élément horizontal, observé *constamment* les deux appareils, et a-t on déterminé la position de l'aiguille aimantée de 15 en 15 ou de 20 en 20 secondes. Il serait fort à désirer qu'on en agît de même dans les autres stations d'observation.

J'ai dit plus haut (IV) que la durée des oscillations de l'aiguille se montrait constamment plus courte qu'à l'ordinaire pendant les fortes perturbations, ce qui indiquait un accroissement dans la force totale. Cette conclusion paraissant en contradiction avec celle qu'on trouve, § 23, dans mon précédent rapport, je crois devoir donner ici une rectification du résultat que j'avais donné à cette époque. Je déclare donc que la méthode employée pour les observations de Milan ne me paraît pas sûre, parce qu'alors la moyenne diurne de la durée des oscillations aux jours de perturbations a été comparée avec la moyenne totale du mois. Une semblable comparaison ne saurait indiquer exactement la petite influence que les perturbations exercent sur cet élément, attendu que, dans le mois, il est soumis à de grandes perturbations, soit par sa nature, soit par l'imperfection de l'appareil. Ici j'ai pu procéder avec plus d'exactitude par suite du nombre des observations faites en un jour, attendu qu'on compare aussi la moyenne d'un jour de perturbation avec celle du jour suivant et consécutif.

Au reste, les observations d'un même jour fournissent souvent un exemple curieux, que les durées, dans les observations faites avant l'apparition du phénomène, étaient plus longues que celles remarquées pendant ce phénomène; ainsi, le 23 novembre, on a observé les durées suivantes des oscillations :

Avant l'apparition de la perturbation.			Après l'apparition de la perturbation.		
3ʰ	30ᵐ	12″,1569	9ʰ	0ᵐ	12″,0724
4	30	12, 1670	10	0	12, 0894
6	0	12, 1531	11	0	12, 0752
8	0	12, 1424	12	0	12, 0624
			13	0	12, 0901

Le jour suivant la durée des oscillations était revenue à sa valeur ordinaire.

(*La suite du compte-rendu à un autre numéro.*)

CHRONIQUE.

Les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris pendant le mois de février dernier ont donné en résumé:

		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	764ᵐᵐ,04, le 23. .	+ 9°,0 C., le 19.
	minimum....	734,39, le 16. . . .	— 6,8. le 3.
	moyenne.....	75[illegible]	+ 1,6.
midi.	maximum....	763,90, le 22. . . .	+ 11,7 le 16.
	minimum....	734,43, le 16. . . .	— 5,3 le 2.
	moyenne.....	751,50.	+ 3,9.
3 h. du soir.	maximum....	763,17, le 22. . . .	+ 12,9, le 16.
	minimum....	734,24, le 16. . . .	— 5,0, le 2.
	moyenne.....	751,27.	+ 4,6.
9 h. du soir.	maximum....	763,72, le 21. . . .	+ 10,5, le 16.
	minimum....	733,95, le 16. . . .	— 6,8, le 3.
	moyenne.....	751,71.	+ 2,4.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 13,5, le 19.
Minimum du mois.			— 9,2, le 3.
Moyenne du mois.			+ 2,50.

Les vents ont soufflé à midi N. 4 fois (les 22, 24, 25 et 27); N.-E. 7 fois (les 2, 3, 4, 5, 6 et 23); E. N.-E. 2 fois (les 1 et 8); E. 1 fois (le 7); S.-E. 2 fois (les 11 et 18); S. S.-E. 1 fois (le 13); S. 5 fois (les 15, 16, 17, 19 et 20); S. S.-O. 2 fois (les 12 et 14); S.-O. 1 fois (le 9); O. 1 fois (le 21); O. N.-O. 1 fois (le 26); N. N.-O. 1 fois (le 28).

La quantité d'eau recueillie a été
Dans la cour de l'Observatoire, 2ᶜᵐ,494.
Sur la terrasse — 2ᶜᵐ,156.

— La Société Royale de Londres, dans sa séance anniversaire de 1840, a décerné les médailles suivantes:

A sir John Herschel, une médaille royale pour l'instrument qu'il a inventé, et qui est destiné à faire connaître les lois curieuses qui règlent l'action chimique des différents rayons du spectre sur les mêmes substances; — A M. Wheatstone, une autre médaille royale, pour les ingénieuses expériences au moyen desquels il a résolu la question de la double vision; — Une des médailles de Copley, à M. Liebig pour ses belles recherches en chimie organique; — Une autre médaille de Copley à M. Sturm, pour ses travaux d'analyse mathématique et ses découvertes en algèbre; — Enfin à M. Biot la médaille de Rumford, pour ses importantes recherches relatives à la polarisation de la lumière.

SOMMAIRE du N° 376.

ERRATUM. Dans l'avant-dernier numéro, page 66, colonne de droite, avant-dernière ligne, à partir d'en bas, à la place de *épaisseur infinie*, il faut lire *épaisseur finie*.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 377.
18 Mars 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 15 *mars* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot met sous les yeux de l'Académie un portrait photographié, exécuté par M. Talbot sur papier sensitif, en l'espace d'une minute, à l'aide d'une nouvelle méthode. Ce portrait est celui d'un jeune homme debout, appuyé sur des ruines que tapisse du lierre.

M. Biot ajoute ce qui suit à la lettre d'envoi de M. Talbot :

« Ce portrait offre un caractère frappant d'individualité. Le feuillage vert foncé du lierre d'Irlande, placé en arrière, ne s'est pas sensiblement reproduit, ce qui paraît tenir à cette propriété générale des substances de couleur verte d'émettre peu de rayons chimiques efficaces sur les matières impressionnables que nous connaissons; et ce pourrait bien être en partie pour cela que la vision des corps verts fatigue moins l'œil que celle des corps de toute autre teinte. Pour bien apprécier l'utilité dont pourra être le procédé de M. Talbot, il faut d'avance lui appliquer les perfectionnements qu'il recevra d'une détermination des courbures spécialement appropriées à la réfrangibilité des radiations qui impressionnent le papier employé; et si l'état granuleux du papier s'oppose invinciblement à ce qu'on puisse y obtenir des traits aussi nets que sur les planches métalliques polies, ce dernier inconvénient du moins serait le seul qui lui restât et qu'il partagerait avec les gravures ordinaires. »

— M. Babinet lit un rapport, en son nom et au nom de MM. Arago et Pouillet, sur les travaux de M. Espy, relatifs aux tornados. Ce rapport est très favorable à l'auteur; mais comme nous devons, dans un prochain numéro, parler d'un travail de M. Dove, communiqué à l'Académie des sciences de Berlin le 26 novembre dernier, travail dans lequel l'auteur a été conduit, de son côté, à apprécier les recherches de M. Espy, nous croyons devoir ajourner l'extrait que nous devons donner de ce rapport, afin que le lecteur puisse lire l'un et l'autre article dans le même numéro.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un rapport fait au nom d'une commission composée de MM. Arago, Savary, Élie de Beaumont et Boussingault, rapporteur, sur les travaux géographiques et statistiques exécutés dans la république de Venezuela, d'après les ordres du congrès, par le colonel Codazzi. Ce rapport, également très favorable, étant très étendu, et en outre accompagné de notes nombreuses dont la lecture n'a pas été faite, nous renvoyons à un autre numéro l'insertion de l'extrait que nous aurons à en faire.

— M. Poncelet donne communication, au nom de M. Steiner, membre de l'Académie des sciences de Berlin, d'un mémoire qui ne se prêterait ni à un extrait, ni à une analyse. Il est intitulé : *Sur le maximum et le minimum des figures dans le plan sur la sphère, et dans l'espace en général.*

CORRESPONDANCE.

On met sous les yeux de l'Académie des épreuves daguerriennes obtenues par M. Voigtlaender (de Vienne, Autriche), avec le photographe ordinaire, auquel cet artiste annonce avoir apporté quelques modifications, mais qu'il ne fait point connaître. — A cette occasion, M. Arago revient sur ce qu'il a dit dans une précédente séance sur des planches que M. Fizeau a obtenues en faisant déposer du cuivre sur des épreuves daguerriennes fortifiées par le sel d'or à l'aide de la méthode galvanoplastique. Il ajoute que ces planches de cuivre, dont la perfection est remarquable, peuvent elles-mêmes être l'objet d'un nouveau moulage, de sorte qu'à la fois on peut avoir une épreuve et une contre-épreuve métalliques de la planche daguerrienne. Il insiste, et cela mérite en effet d'être remarqué, sur cette circonstance que, dans l'opération, l'épreuve daguerrienne n'éprouve aucune altération. — Pendant que nous sommes sur ce sujet, disons que les portraits faits d'après nature, dont il a été question dans une autre séance, et qui étaient présentés par M. Geoffroy de Dreger (Vienne), ont été obtenus au moyen de procédés photographiques, mais à l'aide d'une chambre noire dans laquelle la lentille unique a été remplacée par quatre lentilles. Il paraît que, grâce à cette substitution, et grâce aussi à quelques modifications dans la partie chimique de l'opération, modifications qu'on ne fait pas connaître, M. Geoffroy de Dreger obtient un portrait sans qu'il soit nécessaire d'exposer aux rayons du soleil la personne dont on veut reproduire le visage.

— M. Vicat adresse une nouvelle lettre faisant suite à sa discussion avec M. Poncelet relativement à l'opportunité de l'emploi des chaux grasses et hydrauliques dans les maçonneries. — M. Poncelet y répond en quelques mots. L'un et l'autre persistent dans les opinions qu'ils ont déjà émises.

— M. Vérusmor écrit que le 25 février dernier, vers trois heures de l'après-midi, un météore enflammé, venant du N.-E., est tombé sur le toit d'un pressoir situé au hameau les Bois-au-Roux, dans la commune de Chanteloup, arrondissement de Coutances, et y a mis le feu avec une rapidité qu'on ne peut guère comparer qu'à l'embrasement d'une pièce d'artifice; par suite, trois bâtiments ont été réduits en cendres. M. Vérusmor assure que ce fait pourrait être attesté par neuf personnes. Ce jour-là le temps était froid, le ciel couvert, le vent au N.-N.-E. — Le 3 août dernier, un fait semblable avait été observé, au dire de M. Vérusmor, dans la commune de Tamerville, près de Valognes; mais son authenticité, ajoute M. Vérusmor, était bien moins sûre.

— M. Chasles adresse un catalogue des apparitions d'étoiles filantes qu'il a trouvées consignées dans les auteurs de 538 à 1123. Il ne dit pas à quelles sources il a puisé ces renseignements, et, malheureusement encore, parmi les phrases qu'il cite comme se rapportant au phénomène en question, un grand nombre sont loin d'être précises; de sorte que l'utilité de ces recherches est très restreinte. Quoi qu'il en soit, voici les remarques que M. Chasles fait au sujet de ce dépouillement :

« On remarque dans cette période de près de six siècles l'absence presque totale d'apparitions en *novembre*, époque où elles sont actuellement périodiques annuellement. On conclut de là que le plan de l'orbite de ces astéroïdes que nous voyons vers le 15 novembre

a éprouvé un déplacement considérable, et que c'est par suite de cette perturbation qu'ils sont devenus visibles de la terre. — Les quarante-sept apparitions notées avec dates de mois appartiennent sans doute à plusieurs systèmes différents d'astéroïdes se mouvant en masse. Mais il semble qu'il en est un qui se distingue par une périodicité annuelle assez bien indiquée. C'est le système du mois de *février*, qu'on trouve d'abord en 741, et qui, pendant un siècle, reparaît dans ce même mois de février. Il est à croire que c'est ce même système qui paraît ensuite en *mars*, puis en *avril*. Peut-être est ce celui que nous voyons actuellement en *novembre;* il aurait paru à peu près pendant 125 ans dans chaque mois, en supposant que le déplacement du plan de son orbite ait été régulier... »

— M. Matteucci annonce, par une lettre, que, le 19 février, on a vu tomber à Bagnone, à huit milles de Pontremeli, une pluie boueuse par un air tranquille et un temps de brouillard. Il adresse en même temps une petite quantité de la boue ainsi recueillie, qui sera analysée par M. Berthier.

Physique: *Electricité*. — M. Matteucci annonce par une autre lettre, en quelques lignes, de nouvelles recherches qu'il a faites sur le courant d'induction de la bouteille de Leyde.

Pour étudier les phénomènes d'induction de la bouteille, il emploie les spirales planes, mais il fait en sorte que le premier courant d'induction développé par le courant de la bouteille devienne inducteur sur une autre spirale, et ainsi de suite; il a ainsi employé jusqu'à trois couples de ces spirales. Avec ce procédé il obtient des déviations très sensibles et constantes au galvanomètre et des étincelles très brillantes à chaque interruption du circuit. M. Matteucci réduit tous ces phénomènes d'induction à cette loi: si les deux circuits qui sont rapprochés et entre lesquels se fait l'induction sont fermés métalliquement et sans que par conséquent une étincelle éclate à l'interruption, le courant secondaire développé est dirigé en sens inverse du courant primitif, comme le fait un courant voltaïque qui commence; la même chose a lieu si les deux circuits sont ouverts de manière à donner tous les deux une étincelle. Quand un des deux circuits est fermé et l'autre ouvert, et avec étincelle parconséquent, le courant d'induction est toujours dirigé dans le même sens que le courant qui le développe, comme le ferait un courant voltaïque qui cesse de passer.

M. Matteucci annonce avoir également déterminé l'influence de la tension et de la charge du courant de la bouteille sur l'intensité du courant d'induction, et également aussi l'influence des lames superposées. — Ces résultats sont contenus dans un mémoire qu'il publiera prochainement.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Hydrodynamique. — M. Lechevalier, capitaine d'artillerie, présente une suite à un précédent mémoire sur le mouvement des liquides.

Dans ce mémoire, M. Lechevalier s'est occupé des pressions qui ont lieu dans l'intérieur d'un vase d'où l'eau s'écoule par des ajutages cylindriques ou coniques; il y a complété l'étude des pressions dans l'intérieur d'un vase, qu'il avait fait connaître en août dernier, pour le cas de l'écoulement par des orifices en mince paroi. Voici l'ensemble des faits observés:

« Lorsque l'écoulement a lieu par un orifice circulaire de 8 millimètres de diamètre percé en mince paroi, horizontal, et sous la charge de 360 millimètres d'eau, il existe une surface de révolution autour de l'axe vertical de l'orifice, dans l'intérieur de laquelle les pressions sont inférieures aux pressions statiques, et au dehors de laquelle elles leur sont égales. Cette surface a un diamètre horizontal égal à 19 millimètres, et un axe vertical égal à 7 millimètres. — Quand on passe de l'orifice en mince paroi à un ajutage cylindrique vertical de même diamètre, et de 20 millimètres de longueur, la surface de révolution qui sépare les pressions statiques des pressions diminuées augmente d'étendue, surtout dans sa partie supérieure. Son diamètre horizontal acquiert 21 millimètres de longueur, et son axe vertical 11 millimètres. — Enfin, si l'ajutage devient conique, de 8 millimètres de diamètre à sa base supérieure, de 10 millimètres de diamètre à sa base inférieure, et de 20 millimètres de longueur, la surface de révolution qui sépare les pressions statiques des pressions diminuées augmente encore; son diamètre horizontal atteint 23 millimètres, et son axe vertical 12 millimètres. — Si, dans la masse limitée par ces surfaces de révolution, on fait descendre un manomètre à tranche horizontale, on voit les pressions décroître rapidement à mesure qu'on approche du plan de l'orifice. Ce n'est point dans la verticale du centre de l'orifice que leur décroissement est le plus rapide, mais dans une verticale passant à 3 millimètres environ de ce centre. Là, les pressions deviennent nulles un peu au-dessus du plan de l'orifice, puis négatives. Sur ce plan elles sont de 18 millim. dans le cas de l'orifice en mince paroi, de 345 millim. dans le cas de l'ajutage cylindrique, et de 635 millim. dans le cas de l'ajutage conique. Ainsi ces pressions négatives sont presque égales à la charge d'eau pour l'ajutage cylindrique, et presque doubles pour l'ajutage conique. — Si, au lieu de promener dans le liquide des manomètres à tranche horizontale, on y promène des manomètres à tranche verticale, on est conduit à des résultats analogues aux précédents.... » — La suite de ces recherches sera communiquée dans un autre mémoire.

Chimie. — M. Persoz présente une note intitulée: *Observations relatives au poids atomique du carbone, et à l'emploi de l'acide sulfurique pour doser l'eau dans les analyses organiques.*

M. Persoz s'est proposé de vérifier, par la méthode de combustion dont il fait usage pour l'analyse élémentaire des substances organiques, les expériences faites par MM. Dumas et Stas pour la détermination du poids atomique du charbon. — La méthode dont parle M. Persoz consiste à brûler la substance sur laquelle on expérimente par le sulfate mercurique. Si cette substance peut être représentée par du carbone et de l'eau, elle fournit des volumes égaux d'acide carbonique et sulfureux; si elle est représentée par du charbon, de l'eau et de l'oxigène en excès, elle fournit des volumes égaux d'acide carbonique et sulfureux, plus de l'acide carbonique en excès dont le volume représente celui de l'oxigène excédant de la substance. Si enfin on opère sur une substance pouvant être représentée par du charbon, de l'eau et de l'hydrogène en excès, cette substance fournit par la combustion des volumes égaux d'acides sulfureux et carbonique, plus 1 volume excédant d'acide sulfureux, lequel volume multiplié par 2 représente le volume d'hydrogène excédant. — En recueillant les gaz résultant de la combustion d'une substance organique dans l'appareil dont M. Persoz a déjà donné la description, on peut, avec une très petite quantité de matière, obtenir 1 volume de gaz considérable, ce qui permet d'observer des différences notables dans les volumes, bien qu'il n'en existe que de très faibles dans le poids de la matière employée. — En brûlant 2^{gr}, 5 de sucre par le sulfate mercurique on aurait dû, en prenant pour base le poids atomique du carbone établi par M. Berzélius, obtenir 3 lit., 868 cc. gaz sulfureux et carbonique à 0° et à 0,76 de pression. En prenant pour base le poids atomique du carbone établi par M. Dumas, 3 lit. 912, tandis que l'expérience a donné 3 lit. 919. — En admettant comme exacte la formule atomique du sucre de M. Liebig, dont on a fait usage pour ces calculs, l'expérience qu'on vient d'indiquer de la combustion de 2^{gr},5 de sucre, est une preuve de plus, si tant est qu'il soit nécessaire d'en fournir d'autres que celles qui découlent des expériences directes et délicates, faites par MM. Dumas et Stas, en faveur de la nécessité qu'il y a de faire subir une réduction au poids atomique du carbone. — La seule chose qui reste à décider, et qui n'est pas la moins importante, c'est la détermination exacte de l'équ. du charbon. Faut-il adopter le nombre 75 admis par MM. Dumas et Stas, ou faut-il en rechercher un autre? C'est une question dont M. Persoz annonce qu'il s'occupe en ce moment, et pour la solution de laquelle il a entrepris des expériences dont il doit entretenir bientôt l'Académie. Dès à présent, ajoute-t-il, je puis lui annoncer que, dans toutes les combustions faites au moyen du sulfate mercurique, j'ai recueilli plus d'acide carbonique que le calcul n'en indiquait en partant, pour le poids atomique du carbone, du nombre 75.

— M. Persoz envoie en même temps une seconde note sur la relation qui existe entre le volume des atômes et l'isomorphisme

des corps, en réponse à un mémoire sur ce sujet publié par M. Hermann Kopp dans un recueil scientifique. Nous n'avons point à nous mêler de cette discussion.

— Voici les titres des autres mémoires également présentés et renvoyés à l'examen de commissions :

Mémoire descriptif d'un système sous-marin par M. C. Valson. — *Réponse à un mémoire de M. A. Morin, sur le tirage des voitures*, par M. A. Dupuit, ingénieur des ponts-et-chaussées. — *Observations météorologiques faites à Toulouse*, pendant l'année 1840, par M. Petit. — *Méthode nouvelle de triangulation par l'orientement des rayons visuels et par les lieux géométriques*, par M. A. Beuvière, triangulateur du cadastre du département de l'Aube. — *Etudes phitologiques, deuxième mémoire : caractères et disposition des divers tissus végétaux dans la tige*, par M. de Tristan. — *De l'extirpation de la glande sous-maxillaire*, par M. Colson. — *Sur l'opération du bégaiement*, par M. Amussat. — *Sur la myopie*, par M. Jules Guérin. — *Sur un moyen propre à enlever au gaz de houille tous les produits ammoniacaux qu'il renferme*, par M. A. Mallet. — *Note et renseignements relatifs à l'explosion du bâteau* le Citis *qui a eu lieu à Châlons-sur-Saône, le 17 janvier dernier*, par MM. Schneider frères. — *Nouveau système de chemins de fer*, par MM. Duclos et Fabien.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 6 mars 1841.

OPTIQUE : *Caustiques*.—M.A.Transon communique de nouvelles recherches sur les propriétés des caustiques.

Deux caustiques (par réflexion) d'ordres consécutifs procurent un moyen très simple de décrire la courbe réfléchissante, à l'aide d'un fil tendu, dont les extrémités s'enroulent sur ces deux caustiques. Ce moyen de description est analogue à celui que procure la développée. Egalement une même surface peut être décrite d'une infinité de manières à l'aide d'un fil tendu. Il suffit que les deux extrémités du fil soient convenablement enroulées sur deux nappes focales (par réflexion) d'ordre consécutif. — Ces propriétés donnent quelque intérêt à la question de savoir si certaines courbes peuvent être à elles-mêmes leurs caustiques par réflexion (ou par réfraction) d'un ordre quelconque, et s'il existe des surfaces qui soient à elles-mêmes leurs nappes focales; questions analogues à celles que M. Binet a résolues par rapport aux développées et aux nappes de courbure. — Voici, dit-il, ce qu'il en est :

« On sait depuis longtemps que la caustique par réflexion d'une spirale logarithmique, lorsque le pôle est considéré comme point lumineux, est une nouvelle spirale de même pôle et de même angle que la courbe réfléchissante. C'est identiquement cette même spirale réfléchissante qui aurait seulement tourné d'une certaine quantité autour du pôle. Après cela je ne sais pas si on a remarqué que cette propriété subsiste pour les caustiques de second ordre, de troisième ordre, etc., à l'infini, c'est-à-dire pour les enveloppes des rayons qui ont subi un nombre quelconque de réflexions. C'est vrai aussi pour les caustiques par réfraction de tous les ordres, quand même la loi de réfraction serait tout autre que la loi naturelle, et quand même cette loi changerait à chaque rencontre nouvelle. Enfin on pourrait supposer que les deux réflexions ou réfractions consécutives d'un même rayon ont lieu sur des spires différentes ; toujours et de quelque façon qu'on l'entende, la caustique d'un ordre quelconque sera la spirale primitive qui aura éprouvé autour de son pôle une certaine rotation.

« La quantité de cette rotation par rapport à une caustique d'ordre déterminé dépend de l'angle qui caractérise la spirale logarithmique. Si la spirale tourne d'un nombre entier de circonférences, elle sera à elle-même sa caustique. Cette condition dépend d'une équation transcendante analogue à celle qui exprime qu'une spirale logarithmique est à elle-même sa développée. C'est une relation entre l'angle de la spirale et le nombre de tours que cette courbe a dû faire sur elle-même pour produire sa caustique, nombre qui est indéterminé dans la question ; de sorte qu'il y a, non pas une seule spirale, mais une classe entière de spirales logarithmiques, qui sont à elles-mêmes leurs caustiques d'un ordre déterminé.

« Pour étendre ces propriétés aux surfaces, il faut rappeler premièrement que si un centre émet des rayons sur une surface, un rayon réfléchi ou réfracté sera rencontré seulement par deux des rayons infiniment voisins; ce qui donne lieu par chaque tel rayon à deux foyers seulement, et par suite, pour l'ensemble de tous les rayons réfléchis ou réfractés, à deux nappes focales. Pour les rayons qui auront subi deux réflexions ou réfractions, il y aura deux nouvelles nappes focales, et ainsi de suite à l'infini.

« Maintenant si on fait pivoter sur le pôle, comme point fixe, le plan d'une des spirales qui sont à elles-mêmes leurs caustiques d'un ordre déterminé, ce plan roulant d'ailleurs sur une surface quelconque ; cette spirale engendrera une surface qui sera à elle-même, par rapport au point fixe considéré comme centre rayonnant, *une des deux nappes focales de ce même ordre*. L'autre nappe focale sera le cône décrit par le plan même de la spirale dans son mouvement.

« Plus généralement, si on a construit, par rapport à un point quelconque de son plan, toutes les caustiques successives (par réflexion ou réfraction) d'une courbe plane, la surface, engendrée par cette courbe, pivotant sur le point rayonnant, aura, pour l'une de ces deux nappes focales d'un ordre quelconque, la surface engendrée par la caustique de ce même ordre; et l'autre nappe focale de ce même ordre, quel qu'il soit, sera toujours le cône qui enveloppe toutes les positions du plan mobile. Ce cône est à la fois, par rapport à la surface engendrée, un lieu de rencontre des normales infiniment voisines, et aussi un lieu de rencontre de tous les rayons infiniment voisins qui ont subi un même nombre quelconque de réflexions ou de réfractions. »

HYDRODYNAMIQUE : *Actions moléculaires des liquides dans les tubes capillaires*. — M. de Caligny communique des expériences inédites qu'il a faites sur les actions moléculaires des liquides, et d'où il résulte que certains phénomènes du mouvement des liquides ne peuvent être expliqués par les moyens adoptés jusqu'à ce jour. Ainsi il paraît que, dans les tubes capillaires à parois d'une petite épaisseur, les phénomènes de l'écoulement dépendent de cette épaisseur.

Étant donné un tube d'un diamètre uniforme ouvert par les deux extrémités et enfoncé au milieu d'un réservoir à niveau constant, on sait qu'abstraction faite des résistances passives, l'eau s'élèvera d'autant plus haut dans ce tube au-dessus du niveau extérieur, en vertu d'une oscillation, que l'eau partira de plus bas dans ce tube au-dessous de ce niveau extérieur ; cela résulte des premiers principes de l'oscillation des liquides. Il est facile de voir qu'en tenant compte des trois espèces de résistances passives ordinaires, constantes, ou fonctions des vitesses, et même de la résistance de l'air, la hauteur obtenue par une colonne liquide oscillante ne peut pas diminuer pour une augmentation dans la profondeur du point de départ de la surface, quoiqu'elle puisse ne pas augmenter sensiblement au-delà de certaines limites. Or, dans les nouvelles expériences dont il s'agit, il y a des circonstances où cela n'est pas vrai.

Par exemple, étant donné un tube de 1 mètre de long et de 7 à 8 millimètres de diamètre, on commence par s'assurer que, pour le cas où il ne s'est introduit que très peu d'eau au bas du tube avant le commencement du mouvement ascensionnel de la colonne liquide, le maximum de la hauteur obtenue au-dessus du niveau extérieur correspond au maximum de profondeur ou d'*élan* de la surface de la colonne au-dessous de ce même niveau. Mais, quand, sur les deux cinquièmes, ou même quelquefois la moitié de la profondeur *maximum* de ce point de départ, le tube est rempli d'eau en repos à la naissance du mouvement ascensionnel, alors c'est le contraire qui arrive, c'est-à-dire que, dans le cas où l'eau, partant de l'extrémité inférieure du tube, arrive parconséquent, *avec de la vitesse acquise*, à la moitié ou du moins aux deux cinquièmes de la hauteur du niveau extérieur au-dessus de cette extrémité, elle monte cependant bien moins haut que la même colonne partant de la même hauteur avec une *vitesse nulle*.

Ainsi, pour fixer les idées, la hauteur obtenue dans un cas au-dessus du niveau étant d'un peu moins de 2 décimètres, on augmente la hauteur d'environ 3 centimètres, ou environ un septième, par la disposition précédente qui semblerait d'abord être une cause de diminution de force dans l'élan ascensionnel. On ne veut ici indiquer qu'un simple rapport, sans appréciation tout-à-fait rigoureuse; mais les expériences ont été répétées un si grand nombre de fois, et les rapports dont il s'agit reposent sur des différences si notables, qu'il est impossible de s'y tromper.

Il semble d'abord que l'expérience précédente peut être expliquée par les phénomènes de la contraction de la veine liquide à l'entrée du tube, parcequ'une colonne partant d'un repos où son adhérence aux parois était plus intime, cette contraction doit être moins importante. Mais on ne voit pas bien comment il faut, pour obtenir la hauteur maximum, une colonne aussi longue par rapport au diamètre du tube, d'autant plus que l'on a observé des phénomènes analogues en changeant les tubes de bout, et, ce qui est encore plus essentiel, en rompant ces mêmes tubes à diverses hauteurs, ce qui permettait d'employer des orifices d'entrée de diverses formes, en les inclinant, même sous de très petits angles, pour diminuer les vitesses. Au reste, le fait suivant suffirait pour déranger tous les calculs. Pour un tube de 4 à 5 millimètres de diamètre, les phénomènes précédents se sont présentés d'une manière encore plus frappante quant aux rapports obtenus dans les deux cas, et, de plus, quand il n'y a presque aucune portion remplie d'eau à la naissance du mouvement ascensionnel, le maximum de hauteur obtenu ne correspond plus au maximum de la profondeur de l'élan; il doit alors être diminué de deux cinquièmes. Or cette expérience semble tout-à-fait inexplicable par les phénomènes de la contraction de la veine à l'entrée; il est même à remarquer que le maximum, ainsi obtenu par un enfoncement moindre des deux cinquièmes environ, surpasse de près d'un quart la hauteur obtenue par le maximum d'enfoncement, et qui était un peu moindre que 1 décimètre, cet enfoncement étant de près de 1 mètre. Ainsi dans ce même tube on obtenait, au-dessus du niveau, la même hauteur, soit en enfonçant le plus possible ce tube, sauf la hauteur du jet, et diminuant la profondeur de l'élan par une colonne liquide ayant environ les deux cinquièmes de cette profondeur, soit en n'enfonçant ce tube qu'aux trois cinquièmes. Mais ce qui est frappant, c'est la diminution provenant, dans tous les cas susdits, d'une augmentation dans la profondeur de l'élan, même dans un cas où la contraction semble n'y être pour rien, d'autant plus que les mêmes phénomènes se présentent quand, au lieu d'être vertical, le tube est incliné de façon à changer considérablement les vitesses.

Ces expériences sont très faciles à faire en bouchant alternativement le sommet du tube avec la main, et calculant, ou même regardant, si le tube est de verre, de combien l'eau sera entrée dans le tube en comprimant l'air intérieur pendant l'enfoncement. On doit cependant prévenir les personnes qui désireraient les répéter qu'elles ne réussissent pas également bien avec des tubes de dimensions analogues. Cela même va mettre sur la voie d'une explication. Si, en effet, ces phénomènes provenaient d'un système de vibrations, ou que même le frottement des liquides dépendît principalement d'un système de vibrations jusqu'à présent inaperçues, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que ces phénomènes dépendissent de l'épaisseur des parois, quand cette épaisseur est très faible même par rapport à la couche de liquide qui frotte immédiatement contre ces parois; il serait plutôt étonnant qu'il en fût autrement. Or ces expériences n'ont, jusqu'à ce jour, été répétées qu'avec des tubes à parois d'une certaine épaisseur, comparable, par exemple, à un millimètre. Cette remarque semble établir d'ailleurs que les faits dont il s'agit ne dépendent pas, du moins essentiellement, de ce que les tubes peuvent diminuer d'*humidité* à leur intérieur pendant le cours de l'expérience, ce qui d'ailleurs n'est guère admissible quand on la répète au moins une vingtaine de fois de suite.

Des faits analogues ont été observés sur une plus grande échelle avec un tube de zinc de 2 mètres de long, et qui, ayant au moins 11 millimètres de diamètre, ne pouvait plus guère être considéré comme capillaire. Mais il serait difficile de répéter ces expériences, sans des calculs minutieux, sur une plus grande échelle, parcequ'on voit immédiatement qu'en vertu de la loi de Mariotte, il entrerait alors, par suite de la compression de l'air, dans l'intérieur du tube, une trop grande quantité d'eau avant l'époque où l'on ôterait la main. Aussi, pour observer les rapports précédents, obtenus dans les divers cas au-dessus du niveau, dans un même tube de 2 mètres de long, il faut l'incliner le plus possible. Ces phénomènes, qui paraissent provenir, du moins en partie, *de l'épaisseur des parois*, quelle que soit leur cause, ne seront peut-être pas inutiles dans l'étude des phénomènes de la vie, etc. On ajoutera seulement ici qu'ils ne sont pas en sens contraire des résultats précédents sur une échelle quadruple au moins de celle qui avait d'abord été considérée au commencement de cet article. Il est à peine nécessaire de faire observer que les tubes doivent être assez longs par rapport à leur diamètre.

—M. de Caligny communique ensuite des expériences qu'il a faites sur l'adhérence des surfaces mouillées enfoncées à une certaine profondeur dans l'eau. Il a trouvé que des filets d'eau, trop minces pour couler d'une manière continue sous des pressions d'environ 2 mètres, transmettaient cependant les pressions de manière à faire ouvrir des surfaces qui, sans cela, auraient dû tendre à se fermer d'elles-mêmes. Cette observation, abstraction faite de la circonstance à laquelle elle était directement applicable, était utile à faire connaître, pour mettre à même d'apprécier la force de l'impulsion d'un liquide contre une portion donnée d'une surface. En effet, si, pour mesurer cette impulsion, on rend cette portion mobile, et qu'on la retienne à sa place par une force opposée à celle de l'impulsion, il est essentiel de ne pas la faire *appuyer* sur des surfaces, parcequ'alors on ne serait plus certain de la mesure cherchée.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Compte-rendu des séances pendant le 2e semestre de 1840.

CHIMIE : *Combinaison de l'acide nitreux avec l'acide nitrique.* — Dans la séance du 14 août, M. Fritzsche a lu, sur ce sujet, la note dont nous allons donner l'analyse.

On sait combien sont différentes les opinions des chimistes sur le composé de l'acide nitreux et de l'acide nitrique. M. Berzélius, dans la dernière édition allemande de son Manuel de Chimie, dit que la plupart des chimistes le considèrent aujourd'hui comme un degré d'oxidation de l'azote; d'autres n'y voient qu'une union de l'acide nitrique avec l'oxide d'azote; et cette opinion, qui se fonde sur ce que ce corps est en grande partie décomposé par l'eau en ces deux produits, a de nouveau été émise depuis peu par M. Rose, qui a découvert un composé d'oxide d'azote et d'acide sulfurique, qu'il a pu comparer au nitrate d'oxide d'azote.

L'action de l'eau sur le composé d'acide nitreux et d'acide nitrique, quoique Dulong s'en soit occupé dès 1816, n'a peut-être pas été suffisamment étudiée; c'est ce qui a déterminé M. Fritzsche à en faire l'objet de nouvelles recherches, dans l'espoir de trouver de nouveaux arguments en faveur de l'opinion qui le considère comme un nitrate acide, où l'acide nitreux joue le rôle de base. Nous ne rapporterons pas ici en détail les nombreuses épreuves auxquelles ce chimiste a soumis ce composé, et nous nous contenterons de donner les résultats qu'il a formulés de la manière suivante.

1. Le composé d'acide nitrique et d'acide nitreux, ou nitrate d'acide nitreux, est décomposé par l'eau, de façon telle qu'il se forme, d'une part, de l'acide nitrique hydraté (le deuxième hydrate $\dot{\dot{\dot{\dot{\dot{N}}}}} + 5$ Aqu), et, de l'autre, de l'acide nitreux anhydre. Si cette décomposition s'opère à une température de — 20° C, l'acide nitreux se sépare sous la forme d'une liqueur bleu d'indigo sans dégagement de gaz oxide d'azote. A une température plus élevée il y a, au contraire, un dégagement de gaz composé en partie d'acide nitreux volatil, et en partie provenant d'une décomposition de cet acide en acide nitrique et en oxide d'azote.

2. Le dégagement de gaz qui a lieu par la décomposition, à la

température ordinaire, du nitrate d'acide nitrique par l'eau, n'étant qu'un phénomène secondaire dû aux propriétés de l'acide nitreux, ce phénomène ne peut fournir aucun argument pour faire considérer ledit composé comme un nitrate d'oxide d'azote. La décomposition en acide nitreux et en acide nitrique hydraté par l'eau semble, au contraire, démontrer qu'il est plus exact de le considérer comme un nitrate anhydre d'acide nitrique, et par conséquent comme un sel, où la base, l'acide nitreux, est simplement déplacée par une plus puissante, qui est l'eau. La manière dont le nitrate d'acide nitrique se comporte avec les bases avec lesquelles il forme un très grand nombre de nitrates et de nitrites vient encore à l'appui de cette dernière manière de voir.

3. L'acide nitreux est, dans son état de pureté, un liquide extraordinairement volatil, de couleur bleu foncé d'indigo ; mais, à cause de sa décomposition rapide, il est assez difficile de le préparer sous cet état. On l'obtient avec la pureté la plus grande qu'on puisse lui donner par la décomposition de son nitrate au moyen de l'eau, et en ne recueillant que les premiers produits de la liqueur, qui passe à une douce distillation. L'acide nitreux ainsi obtenu bout au-dessous de 0°, peut-être même au-dessous de — 10° C, et, à son point d'ébullition, il commence déjà à se décomposer. Sa disposition à entrer en combinaison saline avec l'acide nitrique provoque cette décompostion dans laquelle il se dégage de l'oxide d'azote gazeux, tandis qu'il reste dans la liqueur un nitrate acide d'acide nitreux. C'est aussi une des propriétés de l'acide nitreux d'être soluble en quantité assez notable dans l'eau à 0°, sans décomposition. Cette solution possède une faible couleur bleuâtre, et dégage à la moindre chaleur une abondante quantité de gaz oxide d'azote.

A la suite de ces conclusions, M. Fritzsche ajoute les considérations suivantes.

« En relisant tout ce qu'on a écrit sur l'acide nitreux, ainsi que sur sa combinaison avec l'acide nitrique, je crois avoir remarqué que les notions qu'on donne sur ces deux corps sont peut-être erronées, puisqu'on applique le nom d'acide nitreux pour désigner tantôt l'un, tantôt l'autre. C'est ainsi que, dans les manuels, on trouve que l'acide nitreux peut être combiné directement avec les bases, tandis que M. Gay-Lussac avait déjà fait voir, en 1809, que lorsqu'on mélangeait de l'oxigène avec du gaz oxide d'azote en excès sur l'eau, cette eau absorbait une combinaison qui consistait en 100 volumes d'oxigène pour 300 volumes d'oxide d'azote, et qui, saturée avec de la potasse, donnait un nitrite de cette base, dont les acides dégageaient beaucoup de vapeurs rouges. Dans un mémoire postérieur à 1816, le même chimiste disait que la vapeur d'acide nitreux se décomposait au contact des alcalis et de l'eau ; mais alors il entendait le nitrate d'acide nitreux, que du reste il indiquait clairement en donnant sa composition en volume. Dans la même année, Dulong disait aussi que l'acide nitreux anhydre (c'est ainsi qu'il appelait le nitrate d'acide nitreux) qu'on parvenait à combiner avec une forte solution potassique se décomposait avec dégagement d'oxide d'azote, et qu'il se formait alors du nitrate et du nitrite de potasse. Les expériences que j'ai fait connaître moi-même, il y a quelque temps, sur la formation par voie directe des nitrites, se trouveraient ainsi confirmées dans leurs points principaux ; mais, à cette époque, on n'y a pas fait suffisamment attention, ou bien on les a interprétées d'après les notions fausses dont il vient d'être question.

« Quant à ce qui concerne les modes employés jusqu'à présent pour préparer l'acide nitreux, il résulte de ce qui a été dit précédemment, que, dans aucun cas, on n'a obtenu un produit pur, et que, dans nul d'entre eux, on n'est parvenu à préparer un corps d'une belle couleur bleue. La liqueur verte obtenue par Dulong, en soumettant à un froid intense un mélange de quatre parties de gaz oxide d'azote et une partie d'oxigène, contenait, d'après son propre aveu, une grande quantité du composé jaune double ; et c'est ce qui me porte à croire que la méthode proposée tout récemment par M. Liébig est fautive, puisque ce chimiste décrit l'acide nitreux comme un liquide vert. Afin de lever tous les doutes à cet égard, j'avais l'intention d'étendre mes recherches, et en particulier d'étudier la composition de la liqueur bleu d'indigo, que je considère comme de l'acide nitreux pur ; mais ma grande sensibilité aux vapeurs d'acide nitreux, qu'il est impossible d'éviter de respirer, ne m'ont pas permis de pousser plus loin ce travail.

« A l'occasion de la préparation du nitrate d'acide nitreux pour les essais précédents, j'ai fait encore l'expérience que la température à laquelle ce composé se prend en masse a partout été donnée faussement. D'après le Manuel de M. Berzélius, ce phénomène a lieu à — 40° C. environ ; mais, dans le fait, il n'est besoin que d'une température de 13°, 5 C. pour que le nitrate d'acide nitreux prenne la forme solide ; pour cela il faut qu'il y ait absence complète d'acide nitrique en excès. On obtient ce résultat par de nouvelles distillations dans lesquelles on réduit, sous forme solide, le nitrate, en le recevant dans un ballon refroidi à — 20°. Au moment où on le fait ensuite passer à l'état liquide, le thermomètre marque, pour le degré de congélation, 13°,5 C. ; mais, si on essaie de faire repasser à l'état solide la liqueur obtenue, on n'y réussit que lorsqu'on est descendu jusqu'à — 30° C., parceque, presque toujours, il a passé un peu d'acide nitrique qui occasionne un trouble dans la liqueur par ce refroidissement considérable. »

Mathématiques : *Irréductibilité de certaines fonctions.* — Le 9 octobre l'Académie a entendu la lecture d'un mémoire de M. Bouniakowsky sur l'irréductibilité de certaines formules rationnelles, tant littérales que numériques. Ce mémoire contient une série de propositions sur l'impossibilité de satisfaire en nombres entiers, ou, plus généralement, par des fractions rationnelles quelconques, à des formules composées de radicaux de différents degrés. Ainsi, par exemple, si l'on représente par A, B, C et R des nombres ou des fractions rationnelles, les équations

$$\sqrt{A} + \sqrt{B} + \sqrt{C} = R$$

$$\sqrt{A} + \sqrt{B} = \sqrt[3]{C}$$

$$\sqrt[3]{A} + \sqrt[3]{B} = \sqrt{C}$$

$$\sqrt[3]{A} + \sqrt[3]{B} = R$$

$$\sqrt[5]{A} + \sqrt[5]{B} = R$$

$$\sqrt[7]{A} + \sqrt[7]{B} = R$$

seront impossibles, en supposant que les radicaux

$$\sqrt{A},\ \sqrt{B},\ \sqrt{C},\ \sqrt[3]{A},\ \sqrt[3]{B},\ \sqrt[3]{C},\ \sqrt[5]{A},\ \text{etc.}$$

soient irrationnels.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

Section D. Zoologie et Botanique. (4e séance).

La Section entend la lecture d'une note sur l'*Alpaca* par M. W. Danson.

Depuis la réunion de l'Association à Birmingham, 20 de ces animaux ont été importés à Liverpool. L'*Alpaca* est remarquable par une laine extraordinairement longue et qui dépasse 45 à 50 centimètres. Cette laine est naturellement exempte de suint, ce qui la fait différer matériellement de celle du Mouton ; de façon qu'elle ne nécessite aucun lavage préparatoire à dos avant la tonte, ni ces enduits goudronneux dont on se sert en Angleterre pour recouvrir les animaux, et qui détériorent toujours leurs toisons. L'Alpaca a une santé très robuste, puisqu'il prospère immédiatement au dessous des neiges perpétuelles sur les montagnes des Andes au Pérou ; sa toison particulière et soyeuse, qui le met complètement à l'abri du froid et d'une atmosphère constamment humide, et contre des déluges d'eau qui tombent constamment pendant plus de quatre mois de l'année, paraissent, à l'auteur, des circonstances qui le rendent propre à vivre sur les Grampians et autres districts montagneux de l'Écosse. L'animal est non-seulement capable de soutenir de grandes fatigues, mais il vit encore

avec les herbages de montagne, qui consistent en un gazon à peu près étiolé. On l'a vu même, en temps de disette, subsister plusieurs jours avec une poignée de maïs. La chair de l'Alpaca est regardée comme égale à celle du Chevreuil; les Péruviens en mangent journellement, et l'on dit qu'on en tue plus de quatre millions par an pour cet objet. Les importations de la laine d'Alpaca se sont élevées, en 1838, à 1,000,000 de livres sterling, et ont augmenté l'an dernier jusqu'à 3,000,000. La moitié du troupeau importé à Liverpool est blanche, l'autre est à moitié noire. La laine blanche prend parfaitement bien les couleurs. Un Alpaca coûte, au Pérou, embarqué à bord, 30 fr.; mais il revient de 240 à 720 fr. rendu à Liverpool. En envoyant du foin comprimé au Pérou, les transports seraient infiniment plus économiques. A l'âge de 12 mois, la laine est déjà plus longue chez eux que celle des Moutons à longue laine anglais.

— M. Lizars lit un mémoire contenant la description des organes des sens chez le Saumon.

Après avoir fait connaître la structure de la peau chez ce poisson, l'auteur démontre que sa couleur ne dépend pas du *rete mucosum*, comme dans les variétés noires de l'espèce humaine, mais que le *fascia* superficiel exerçait une grande influence à cause de sa couleur et de la transparence du derme. Le réseau muqueux est une légère couche gélatineuse présentant un grand nombre de petits points noirs qui sont fort abondants sur les parties noires de la peau, mais peu nombreux sur celles qui ne le sont pas. Le *fascia* superficiel a la plus grande ressemblance avec le réseau dans la majeure partie de son étendue; mais dans quelques autres situations il a toute l'apparence d'un tissu adipeux. — D'après la disposition des nerfs, la peau paraît bien loin d'être organisée pour les fonctions du toucher. La même remarque s'applique à la langue et au sens du goût; d'abord d'après l'état de la membrane muqueuse, et, en second lieu, par les petites dimensions des nerfs de ce sens. — L'organe de l'odorat est très développé; il est contenu dans une cavité allongée placée à la partie supérieure et antérieure de chacun des côtés de la tête; deux ouvertures l'une à côté de l'autre conduisent dans ces deux cavités; la cloison qui les sépare sert de valvulve pour l'antérieure, de façon que l'eau peut y pénétrer, mais non pas en sortir. En examinant l'ouverture postérieure au microscope, et sous un fort éclairage, on y observe un grand nombre de petits filaments blancs bifurqués à leur extrémité; on suppose que ce sont des cils, et on a remarqué que l'une ou l'autre de leurs extrémités menues s'infléchit et s'étend d'elle-même. Sur la paroi antérieure de la cavité il y a 12 plis délicats d'une membrane attachée à une légère proéminence, et recevant les filaments du nerf de l'organe du goût. L'auteur suppose que l'eau chargée de principes ou de particules odorantes entre par l'orifice antérieur, coule entre les plis olfactifs, imprègne le nerf, et s'échappe par l'ouverture postérieure; les cils, dans cette dernière, produisent le courant dans cette direction. — Dans la description de l'œil, M. Lizars signale un épaississement particulier de la cornée à une petite distance de la circonférence, et plus étendue à la partie inférieure qu'à celle supérieure. La sclérotique est mince, unique, et ayant une couche fort épaisse et cartilagineuse, qui s'étend des environs de la cornée jusqu'à trois à quatre lignes du nerf optique. Ce ligament ciliaire est très fin et très délicat. Il a vu l'apparence d'un cercle interne et externe dans l'iris, mais aucune fibre musculaire. La membrane délicate décrite par Jacob sur la face postérieure de ce corps se réfléchit ici de sa circonférence externe sur la partie antérieure de la membrane hyaloïde qu'elle accompagne jusqu'à la capsule du cristallin. La choroïde, simple en avant, est double postérieurement, et renferme entre ses couches le corps choroïdal, qui consiste, on le suppose, en un tissu érectile, propre à permettre à l'œil de s'ajuster suivant les distances. Il y a absence de processus ciliaires. La rétine s'étend du nerf optique jusqu'au point où la choroïde forme continuité avec l'iris. Les humeurs sont les mêmes que chez les autres Poissons, et, en examinant les fibres du cristallin au microscope, on aperçoit les dentelures en scie signalées par sir David Brewster. — L'organe de l'ouïe consiste en un sac inférieur et un supérieur, et trois tubes semi-circulaires; les sacs sont logés à l'intérieur du crâne, et les tubes liés avec le supérieur en canaux formés en partie de matière osseuse, et en partie de matière cartilagineuse. L'intérieur est rempli de liquide, et dans chaque sac il y a une masse calcaire dense ou otolite; celle du sac supérieur est petite et arrondie; celle du sac inférieur grande et triangulaire. Le nerf auditif se divise en un grand nombre de rameaux distribués dans les sacs et les canaux.

M. Agassiz annonce qu'il croit devoir confirmer la plupart des observations de M. Lizars. Indépendamment de la matière noire dans ce réseau et le fascia, il a observé, avec un pouvoir amplifiant considérable, de petits corps possédant un éclat métallique qui donnent probablement ce beau lustre métallique à la couleur de ce Poisson. Il a découvert aussi les fibres musculaires de l'iris; mais il a, de plus, remarqué que l'iris possédait une puissance de contraction.

— M. Agassiz lit ensuite une note sur les animaux de la neige rouge.

M. Shuttleworth a démontré récemment qu'indépendamment du *Protococcus nivalis*, la neige rouge renfermait encore diverses espèces d'Infusoires. M. Agassiz expose à la Section les résultats de ses propres observations à cet égard, qui concordent avec cette conclusion, que la neige rouge est une production animale, et que ce qu'on appelait *Protococcus nivalis* n'est autre chose que les œufs d'une espèce de Rotifère, appelé par M. Ehrenberg *Philodina roseola*. Cet animalcule, qu'il a observé mort sur la neige, abonde dans les fossés voisins au fond desquels ses œufs produisent un dépôt rouge. Sous le microscope, les œufs colorés se distinguent aisément dans les ovaires. Il a aussi aperçu les Infusoires décrits par M. Shuttleworth, et il présente les dessins de la *Philodina roseola* et des autres Infusoires de la neige rouge.

M. Agassiz annonce aussi la découverte d'une nouvelle espèce de Podure sur les rochers des glaciers des Alpes, et présente les dessins de cet Insecte.

M. Arnosth croit que la neige rouge est produite par plus d'une espèce de *Protococcus*, et peut-être par plusieurs genres; telle serait celle rapportée par le capitaine Parry, du pôle, et qui était fort différente de celle qu'on observe dans les Alpes et les montagnes de l'Écosse; ce pouvait être un animal dans un cas, et un végétal dans l'autre.

M. Laukester fait remarquer qu'il avait supposé que le sédiment coloré en rose, qu'il a rencontré à Askern, et décrit précédemment, pouvait être attribué au *Philodina roseola*, attendu que cet animalcule était extrêmement abondant dans les étangs du voisinage du sédiment; mais un examen plus attentif lui a démontré que ce sédiment avait une autre origine. Parmi les animalcules figurés par M. Agassiz il s'en trouve un qui ressemble beaucoup à celui qui a produit le sédiment rouge d'Askern. Il a constamment remarqué que les formes les plus inférieures des plantes se trouvaient aux mêmes lieux et en contact avec les animaux en question, et *vice versa;* et c'est une question digne d'être résolue que de savoir s'il n'y aurait pas une matière végétale existante qui servirait d'aliment aux animaux dans la neige rouge.

Section E. Sciences médicales. (4e séance.)

M. J.-R. Cormack présente quelques observations sur les effets de l'air injecté dans les veines, et cherche à réfuter la théorie de M. Ch. Bell, qui attribue la mort, lorsqu'elle a lieu, à l'effet que l'air produit sur la moelle allongée. M. Cormack nie cette dernière assertion, et établit qu'il est nécessaire d'injecter une très grande quantité d'air avant de produire la mort. Dans tous les cas il a trouvé le cœur distendu dans les cavités droites, et ses fonctions suspendues par cette cause.

— M. J. Reid communique des recherches sur l'anatomie de la moelle allongée.

L'objet de cette communication est de faire connaître la position relative des colonnes du mouvement et du sentiment dans la moelle épinière, dans leur passage à travers la moelle allongée et le pont de varolle, et les points d'attache des différents nerfs du mouvement et du sentiment à ces colonnes.

M. Reid met sous les yeux de la Section des préparations de la

moelle allongée qui font voir que la décussation des corps pyramidaux est formée par la plus grande partie, et dans quelques cas par la totalité des fibres qui constituent chacune de ces éminences passant dans la partie postérieure de la colonne moyenne du côté opposé. Aucune de ces fibres décussantes ne pénètre dans la colonne antérieure du côté opposé, et il n'y a aucune décussation dans la moelle allongée. De plus, en suivant la colonne qui s'unit avec le corps ciliaire, et qu'on pourrait appeler colonne ciliaire, on trouve que lorsqu'elle descend, elle s'approche intimement de la fissure médiane antérieure, immédiatement au-dessous de la décussation des colonnes pyramidales, et présente des points d'attache à un grand nombre des racines des nerfs du mouvement. En suivant la marche ascendante de cette colonne ciliaire, on trouve quelle s'étale sur le corps ciliaire et donne naissance à l'hypoglosse et à l'abducteur le long de son bord antérieur et aux parties qui touchent son bord postérieur. Une partie de cette colonne remonte vers les corps quadrijumeaux en donnant naissance à la plus petite racine de la 5e paire et au trochleateur. M. Reid indique aussi comment les dépendances de la moelle spinale et une partie des filaments du nerf vague se rattachent à la colonne du mouvement.

— Le même M. Reid lit un autre mémoire sur les rapports entre le système nerveux et la contractilité musculaire.

Dans les premiers mémoires que l'auteur a lus devant la même Section, lors de la réunion à Edimbourg, il a cité des faits tendant à démontrer que lorsque la contractilité d'un faisceau musculaire est épuisée dans les animaux à sang froid, cette contractilité reparaît par l'application du galvanisme, quoique toute communication entre les organes centraux du système nerveux et les nerfs sur lesquels on expérimente ait été interrompue par la section et par la division complète des nerfs qui les unissaient. Dans le mémoire actuel il annonce que le même fait a été vérifié sur les animaux à sang chaud. La même expérience a été aussi répétée quatre fois successivement après la section du nerf de l'extrémité postérieure d'une même grenouille. M. Reid ajoute encore quelques observations tendant à démontrer que les expériences de M. Muller, que cet anatomiste a présentées comme étant en opposition avec la doctrine de Waller sur la contractilité, sont entachées d'erreur. La disparition de la contractilité dont M. Muller a été témoin dans les muscles par lesquels passe le nerf sciatique, cinq semaines après la section de ce nerf, a dépendu très probablement, suivant M. Reid, d'une nutrition imparfaite, conséquence de l'inaction. M. Reid a trouvé que les muscles de la patte d'une grenouille conservent leur contractilité et leurs dimensions ordinaires deux mois après la section de leurs nerfs, quand on les exerce journellement, en y faisant passer de légers chocs d'un appareil galvanique.

— M. A. Thomson communique des observations sur la structure de la membrane muqueuse gastro-intestinale, et en particulier sur les glandes gastriques et intestinales.

Dans ce mémoire, qui est accompagné de préparations anatomiques, l'auteur esquisse d'abord à grands traits l'histoire des recherches sur la structure de la membrane muqueuse et de ses glandes, et rappelle en particulier les travaux de Boyd, Boehm, Bischoff, Purkinje, Henle, Wasmann et Baly, puis présente une description générale de la structure et de la distribution des glandes gastriques et intestinales dans le corps humain à différents âges, ainsi que dans le cochon, le mouton, le bœuf, le cheval, le chien, le chat, le lion, le blaireau et le marsouin. Cela fait, il entre dans des détails sur quelques observations qu'il a eu tout récemment l'occasion de faire sur les glandes solitaires du gros intestin, et qui l'ont conduit à conclure que, dans les premières périodes de la vie, les glandes ont toutes la forme de vésicules closes, et qu'à mesure que la vie avance dans les premières années elles s'ouvrent graduellement.

M. Thomson annonce encore qu'il a fréquemment observé des ouvertures centrales distinctes dans les vésicules qui composent les glandes de Peyer dans le cochon, le mouton, le cheval, et parfois, mais plus rarement, dans l'homme adulte, jamais néanmoins dans l'enfant, si le sujet est encore jeune. Il croit que ces ouvertures qui entourent la vésicule sous forme de zone, ne conduisent pas dans la cavité de cette vésicule. Après avoir présenté une description très détaillée de la structure de ces glandes, il termine en appelant l'attention des anatomistes sur trois points distincts qui forment le sujet de ses recherches, savoir : 1° l'origine vésiculaire close des glandes gastriques chez l'enfant, et leur structure vésiculaire accidentelle à une période plus avancée de la vie; 2° l'état vésiculaire et clos des glandes solitaires du gros intestin à l'époque de la naissance, et l'existence accidentelle de cet état à une période plus avancée de la vie; 3° l'état accidentel d'ouverture des vésicules des glandes de Peyer. Enfin il fait remarquer combien ces observations viennent à l'appui de la théorie de la sécrétion en général, et particulièrement de celle présentée récemment par M. Henle sur les usages probables des sécrétions glandulaires intestinales, et sur les changements que les glandes éprouvent dans l'état pathologique.

— Après la lecture de deux ou trois autres mémoires, qui n'offrent point assez d'intérêt pour être analysés, la Section a clos ses séances.

Section G. — Sciences mécaniques. (4e séance.)

La Section a entendu dans cette séance une communication de M. J. Milne, qui a fait connaître un régulateur à gaz, de son invention, servant à égaliser la longueur de la flamme, quelles que soient les variations dans la pression, et avec une économie considérable du gaz; — un mémoire de M. Gordon, sur la turbine; l'auteur donne la description ainsi que le calcul des effets dynamiques de cette machine, qui paraît être encore peu connue en Angleterre; — l'exposé d'une méthode pour produire des surfaces parfaitement planes sur les métaux, par M. J. Whitworth; l'auteur s'attache à perfectionner les moyens mécaniques connus, mais ne présente aucun principe nouveau; — un rapport de la commission sur la meilleure forme à donner aux vaisseaux; ce rapport se borne à annoncer que la commission a continué ses expériences, et que l'exposé complet de ses travaux sera publié sous une forme qui en rendra l'usage plus facile aux praticiens; — Enfin la Section a encore entendu la lecture d'une dernière note sur l'économie des rail-vays, relativement aux pentes, par M. Vignoles; mais ce travail ne renferme que des calculs économiques, propres à l'Angleterre, et offre ainsi peu d'intérêt.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Nouvelles suites à Buffon, formant avec les œuvres de cet auteur un cours complet d'histoire naturelle embrassant les trois règnes de la nature, format in-8° avec planches; à la librairie encyclopédique de Roret; 10 bis, rue Hautefeuille, à Paris.

Cette publication est une entreprise éminemment utile en faveur de laquelle c'est presque un devoir d'exciter et de tenir constamment éveillée la sympathie du monde scientifique. Entreprise en 1835, cette collection, qui doit se composer de 55 volumes, en compose déjà 32 de publiés; ce sont les suivants, dont 19 de zoologie, 11 de botanique et 2 de géologie.

1. *Zoologie générale* ou mémoires et notices sur la zoologie, l'anthropologie et l'histoire de la science, par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. 1 vol. prix : 8 fr. 50 c. — 2. *Cétacés* ou recueil et examen des faits dont se compose l'histoire de ces animaux, par M. Frédéric Cuvier. 1 vol., prix : 12 fr. 50 c. — 3. *Reptiles*, par MM. Duméril et Bibron. L'ouvrage doit avoir 9 vol.; 6 sont publiés. — 4. *Introduction à l'Entomologie* comprenant les principes généraux de l'anatomie et de la physiologie des Insectes, des détails sur leurs mœurs et un résumé des principaux systèmes de classification, etc., par M. Lacordaire. 2 vol. prix : 19. fr. — 5. *Crustacés*, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux, par M. Milne Edwards. 3 vol. prix : 31 fr. 50 c. — 6. *Aptères*, par M. Walckenaer. Il y aura 3 volumes: le premier a paru. — 7. *Orthoptères*, par M. Serville. 1 vol. prix : 9 fr. 50 c. — 8. *Hyménoptères*, par M. Lepelletier de Saint-Fargeau. Il doit y avoir 3 volumes: 2 ont paru. — 9. *Lépidoptères*, par M. Bois-Duval. Il y aura 4 volumes; le premier a paru. — 10. *Diptères*, par M. Macquart, 2 volumes, prix : 19 fr. — 11. *Introduction à l'étude de la Botanique* ou traité élémentaire de cette

science, contenant l'organographie, la physiologie, etc., par M. Alphonse de Candolle. 2 vol. prix : 16 fr. — 12. *Végétaux phanérogames*, par M. Edouard Spach. 9 vol. prix : 100 fr. — 13. *Géologie*, histoire, formation et disposition des matériaux qui composent l'écorce du globe terrestre, par M. Huot. 2 vol. prix : 19 fr.

Voici les parties qui restent à traiter :

En zoologie, les Mollusques, par M. de Blainville ; les Hémiptères, par M. Serville ; les Névroptères, par M. Rambur ; les Zoophytes Échinodermes, par M. Lacordaire ; les Zoophytes Acalèphes, par M. Lesson ; les Zoophites Polypiers, par M. Milne Edwards ; les Zoophytes Infusoires, par M. Dujardin puis enfin les Oiseaux, les Poissons, les Annélides, les Coléoptères et les Vers Intestinaux. — En botanique, les Cryptogames, par M. Brébisson ; enfin la Minéralogie, par M. Alexandre Brongniart et M. Delafosse.

On voit, par l'énumération que nous venons de faire, quelle est l'importance et l'utilité de cette collection, et combien il est à désirer qu'elle arrive à son terme, ce qui aura lieu dans quelques années, grâce à la persévérance de l'éditeur, s'il continue à être secondé comme il le mérite. Ces différents ouvrages peuvent être achetés séparément aux prix que nous avons indiqués ; mais pour les souscripteurs à toute la collection, le prix du texte de chaque volume est uniformément de 5 fr. 50 c. et le prix de la livraison de planches qui l'accompagne, 3 fr. noire ou 6 fr. coloriée. Pour les personnes qui souscrivent à des parties séparées le prix de chaque volume est de 6 fr. 50 c.

Disons maintenant en particulier quelques mots sur deux volumes, les plus récemment publiés, savoir :

Les *Essais de zoologie générale* ou mémoires et notices sur la zoologie générale, l'anthropologie et l'histoire de la science, 516 pages avec 8 planches, et le tome VIII[e] de l'*Erpétologie générale* ou histoire naturelle complète des Reptiles. 796 pages avec 12 planches.

Nous passerons ainsi successivement en revue chacun des volumes publiés.

Les *Essais de zoologie générale*, de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, se composent de quinze notices et mémoires, les uns au nombre de sept, déjà publiés, les autres inédits. C'est donc, ainsi qu'il le reconnaît lui-même, un recueil d'articles détachés, bien plutôt qu'un livre. En voici les titres divers : Considérations historiques sur la zoologie ; — Sur les naturalistes compilateurs du XVI[e] et du XVII[e] siècle ; — Des travaux de Linné sur la nomenclature et la classification zoologiques ; — Sur le Règne animal de Cuvier, et sur la classification adoptée dans cet ouvrage ; — Sur les travaux zoologiques et anatomiques de Goethe ; — Considérations historiques sur la tératologie ; — De la possibilité d'éclairer l'histoire naturelle de l'homme par l'étude des animaux domestiques ; — De la domestication des animaux ; — De la domestication des Solipèdes restés encore sauvages ; — Recherches zoologiques et physiologiques sur les variations de la taille chez les animaux sauvages et domestiques et dans les races humaines ; — Fragments sur la zoologie géographique ; — Considérations sur les caractères employés en ornithologie pour la distinction des genres, des familles et des ordres ; — Sur les mues chez les animaux, et spécialement sur des femelles à plumage de mâles.

Au premier coup-d'œil cette nomenclature de titres donne de l'ouvrage une idée d'hétérogénéité qui disparaît bien vite à la lecture. En effet, il existe entre les diverses parties qui le composent un lien intime que l'auteur, dans sa préface, a prédit avec raison ne pouvoir échapper au lecteur attentif. Ce lien, pour le rendre sensible ici, il faudrait présenter quelques remarques générales sur l'état actuel de la science zoologique, dire comment les esprits se sont partagés entre deux écoles, l'une positive, donnant aux faits la prééminence sur les idées, l'autre qui s'est appelée philosophique, et qui subordonne au contraire l'observation à l'abstraction et met les faits au service des idées ; il faudrait montrer ensuite comment par une sorte d'éclectisme on peut suivre une route intermédiaire entre elles deux, empruntant tantôt à l'une, tantôt à l'autre. C'est par des idées de conciliation entre les deux écoles que M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire semble avoir été guidé dans la rédaction de ces divers articles. Il faudrait entrer dans trop de développements pour expliquer davantage le lien dont nous avons parlé et que nous n'avons voulu que faire entrevoir ; nous ne pouvons que renvoyer à l'ouvrage même.

Le nouveau volume de l'*Erpétologie générale* comprend l'histoire générale des Batraciens et la description des cent cinquante-deux genres et des cent soixante-trois espèces des deux premiers sous-ordres : les Péromèles qui n'ont pas de membres, et les Anoures qui n'ont pas de queue. Tous les Batraciens n'ont pu être compris dans ce volume ; on a été obligé de rejeter dans un neuvième, qui sera le dernier de l'*Erpétologie*, la description des genres et des espèces du troisième sous-ordre des Batraciens, les Urodèles qui ont une queue et des membres.

Après avoir tracé les caractères généraux de ces animaux, indiqué leurs rapports avec les Poissons et avec les autres Reptiles, ainsi que les classifications établies par les auteurs, MM. Duméril et Bibron ont présenté un essai de méthode naturelle. Ce sont des tableaux dichotomiques ou par analyse : ils forment la base de l'arrangement d'après lequel sont décrits les genres et les espèces. Les détails relatifs à l'organisation exigeaient beaucoup de développements ; ils ont été exposés suivant l'ordre des fonctions et avec toutes leurs particularités. Vient ensuite la partie historique ou littéraire ; on y trouve des indications précises sur tous les écrits relatifs aux Batraciens et l'analyse des ouvrages généraux. Suit enfin l'histoire des genres et des espèces avec la synonymie la plus complète.

Nous voyons en parcourant un chapitre intitulé : « Des *prétendues* pluies de Crapauds et de Grenouilles, » que M. Duméril persiste dans l'incrédulité qu'il a manifestée depuis le premier jour où l'attention de l'Académie des sciences a été appelée sur ce phénomène. Il pense toujours, comme alors, que les nombreux témoignages qui ont été apportés à l'appui de faits de ce genre sont des témoignages erronés ; à ceux qui affirment avoir vu, il répond qu'ils ont mal vu, et s'étonne qu'on ait tant insisté sur ce fait, qu'il qualifie de *préjugé*, tout en reconnaissant d'ailleurs qu'il est admis par un grand nombre de personnes, d'ailleurs fort instruites. Selon lui, les Crapauds et Grenouilles qui ont été vus maintes et maintes fois par de nombreux témoins, en quantité considérable sur le sol, après des pluies d'orage, étaient tout simplement sortis des fentes de la terre, de dessous les pierres et les mottes où ils étaient primitivement tapis. Toutefois, malgré la manière expresse avec laquelle il se prononce contre les pluies de Crapauds, M. Duméril croit devoir appeler encore l'attention des observateurs sur ce sujet, afin, dit-il, de corroborer ou d'infirmer l'opinion dans laquelle il déclare persister.

Traité élémentaire d'astronomie physique, par M. J.-B. Biot ; 3[e] édition, corrigée et augmentée, tom 1[er], 692 pag. ; in-4°. Paris, 1841, chez Bachelier. (Texte seul ; les planches ne paraîtront que plus tard.)

Mémoire sur le développement du pollen, de l'ovule, et sur les structures des tiges du Gui (*Viscum album*), par J. Decaisne, 64 pag. in-40. avec 3 pl. (Extrait du tome XIII, des Mémoires de l'Académie des sciences de Bruxelles.)

Histoire physiologique des plantes d'Europe ou exposition des phénomènes qu'elles présentent dans les diverses périodes de leur développement, par J. P. Vaucher, professeur à l'Académie de Genève ; 4 vol. in-8°, d'environ 600 pages. Valence, imprimerie de Marc-Aurel frères. Paris, à la librairie de même nom, 158, rue Saint-Honoré.

SOMMAIRE du N° 377.

ERRATUM. — Dans le numéro 376, page 83, première colonne, ligne 14 à partir d'en bas, à la place de *le fait dont il a été question*, lisez *le fait dont il est ici question*.

— Même numéro, page 82, colonne deuxième, dans le titre, lisez *fin de la séance du* 20, (et non du 2) *février* 1841.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 4 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 378.
25 Mars 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes ; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 22 mars 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Le président informe officiellement l'Académie qu'elle vient de perdre M. Félix Savart, l'un de ses membres les plus distingués, dans la section de physique. M. Savart était dans la force de l'âge. C'est une perte notable pour les sciences et pour l'Académie. Il laisse inachevés de nombreux travaux d'hydrodynamique auxquels il se livrait avec une ardeur opiniâtre quand il a été atteint de la maladie qui l'a enlevé en quelques semaines. M. Savart était doué d'un esprit juste et ferme, d'un caractère plein de droiture et d'équité, et par dessus tout d'une conscience qui lui aurait fait pousser jusqu'au fanatisme les principes de probité et de désintéressement. Il était membre de l'Académie depuis 1827, époque à laquelle il avait remplacé Fresnel.

Physique mathématique. — M. Biot lit une note intitulée : *Sur la formation directe des coefficients généraux des systèmes optiques.* Voici ce qu'elle porte :

« Lorsqu'on cherche les quatre coefficients généraux d'un système optique quelconque par la méthode de Lagrange, pour le cas des petites inclinaisons sur l'axe central et des petites incidences sur les surfaces assemblées, ces coefficients se trouvent individuellement déterminés par des équations aux différences finies du second ordre à coefficients variables, dont jusqu'ici on ne sait pas, je crois, obtenir l'intégrale explicite, de sorte qu'on est obligé de former les coefficients par un calcul progressif qui procède graduellement à travers le système jusqu'au nombre total de surfaces ou de lentilles dont il est composé. — Dans le volume imprimé (Traité d'astronomie) que j'ai offert dernièrement à l'Académie et dans les feuilles manuscrites qui en sont la suite, j'avais formé ainsi les expressions des quatre coefficients généraux pour autant de surfaces ou de lentilles que je pouvais avoir besoin d'en considérer dans les applications. Mais c'était toujours une restriction analytique fâcheuse, que de ne pouvoir étendre ces expressions à des nombres de surfaces ou de lentilles plus considérables, autrement que par la continuation ultérieure du même calcul, qui devient alors de plus en plus pénible, à cause du nombre croissant de termes qui composent les coefficients cherchés. — Je viens heureusement de parvenir à éluder cette difficulté au moyen d'un procédé analytique de formation directe qui supplée complètement à l'intégrale explicite ; et comme le même artifice pourrait n'être pas inutile dans d'autres occasions, j'indiquerai brièvement ici en quoi il consiste.

« Lagrange, dans son mémoire de 1778, avait montré que deux des coefficients seulement ont besoin d'être formés par le calcul successif, les deux autres pouvant se déduire de ceux-là par de simples différentiations quand on les a obtenus. J'ai d'abord généralisé ce résultat, en prouvant que le même mode de déduction peut être appliqué à trois des coefficients au lieu de deux ; en sorte qu'on les obtient tous les trois par ce procédé, quand on connaît seulement le 4e, qui est nécessairement le plus complexe. Or, en considérant les cinq premières formes que prend celui ci pour les systèmes optiques où les surfaces agissantes sont d'abord introduites isolément sans aucune relation entre elles, le nombre total des termes qu'il doit contenir dans le cas général se présente avec évidence ; et ces termes, tous irréductibles entre eux, se classent naturellement en différents ordres dont la loi de formation individuelle se reconnaît avec une extrême facilité. Ainsi, pour chaque nombre donné de surfaces, on peut, d'après ces deux règles, écrire immédiatement tous les termes de chaque ordre et tous les systèmes de termes de différents ordres qui doivent composer le coefficient générateur, duquel on déduit ensuite les trois autres par de simples différentiations. Si l'on applique ce mode de formation direct aux systèmes dont le nombre de surfaces n'excède pas cinq, on retrouve naturellement, pour chaque cas, les expressions des quatre coefficients identiques à celles que j'ai rapportées à la page 418 du volume présenté à l'Académie, et qui avaient été obtenues par le calcul successif ; mais les différents termes s'y trouvent écrits suivant un ordre de facteurs plus analogique à leur nature, et que je n'avais pas alors reconnu. — Lorsque l'on veut considérer des systèmes purement dioptriques, composés de lentilles extérieurement contiguës à un même milieu ambiant, la périodicité du retour du rayon à une même vitesse, de deux en deux surfaces, permet, comme je l'ai dit, de contracter les coefficients généraux sous une forme telle que le nombre total de leurs termes explicites se réduit à moitié. Il fallait donc chercher à leur appliquer aussi un mode de formation direct dans ce nouvel état. Cela semblait, au premier coup d'œil, devoir être bien plus difficile, parceque les quantités dépendantes des épaisseurs centrales s'introduisent dans la composition des termes successifs d'une manière en apparence si mêlée et si bizarre, qu'on espérerait peu de découvrir les lois de leur intervention. Néanmoins, comme, en vue des applications, j'avais disposé les formules pour ce cas contracté de manière qu'elles devinssent immédiatement pareilles à celles des simples surfaces, quand les lentilles pouvaient être supposées infiniment minces, l'analogie de constitution m'a fait aisément apercevoir en quoi et comment la présence des quantités dépendantes des épaisseurs les modifiait. J'ai donc pu également ramener d'abord trois des coefficients contractés à dériver par simple différentiation du 4e, analogue au coefficient générateur du cas précédent. Puis, considérant ce 4e dans ses cinq premières formations, et me guidant sur son intime analogie avec celui des surfaces, j'ai pu aisément assigner le nombre total de ses termes, reconnaître leur classement en différents ordres, et fixer dans chaque ordre le mode général de leur composition. Alors, pour chaque nombre de lentilles donné, le coefficient générateur contracté s'écrit ainsi immédiatement, sous la forme la plus simple comme la plus analogique qu'il puisse avoir, sans que ses termes, tous positifs, puissent admettre entre eux aucune réduction, tant qu'on n'y introduit pas les valeurs particulières et numériques qu'on veut attribuer aux lettres qu'il renferme. Si l'on suppose les lentilles infiniment minces, ce mode de formation devient identiquement pareil à celui qu'on avait précédemment obtenu pour les surfaces distinctes, comme l'exigeait l'identité de forme des équations aux différences dont les coefficients contractés ou non contractés dérivent quand

on y introduit la restriction des épaisseurs. — Les procédés de formation que je viens d'indiquer remplacent complètement, dans ces deux cas, la connaissance de l'intégrale générale de ces équations. N'existerait-il pas souvent, en analyse, des cas pareils dans lesquels l'intégrale, très difficile ou même impossible à obtenir si on la considère dans son ensemble, pourrait être ainsi suppléée, en partageant ses termes en plusieurs ordres distincts dont la loi de formation individuelle serait alors facile et à reconnaître et à exprimer? Cela reviendrait idéalement à décomposer l'équation différentielle proposée en un système multiple d'autres équations d'une considération plus facile. Ne pourrait-on pas trouver des règles générales pour effectuer cette décomposition de la manière la plus favorable dans chaque cas donné? Je soumets cette idée, très connue peut-être, aux géomètres plus exercés que je ne le suis à envisager généralement les formes analytiques sans avoir besoin d'être guidés par le fil des applications. — Comme plusieurs savants étrangers paraissent en ce moment concourir à diriger leurs recherches vers l'optique analytique, je prie M. le secrétaire perpétuel de vouloir bien apposer sa signature sur les deux feuilles manuscrites qui contiennent le détail de la méthode que je viens d'indiquer pour former directement les quatre coefficients généraux des systèmes optiques. Cette précaution n'a pas d'autre but que de me dispenser d'avoir à en justifier ultérieurement l'emploi. »

— Après cette lecture, M. Libri déclare qu'il a déjà fait usage d'une méthode semblable, sinon identique dans ses recherches d'analyse.

— M. Libri, revenant sur la communication faite par M. Chasles dans la dernière séance, fait remarquer que la correction grégorienne n'ayant pas été appliquée aux dates d'apparitions de météores que M. Chasles a relevées dans les différents chroniqueurs, les conclusions et remarques que ce correspondant a cru pouvoir en déduire ne sont pas exactes. Il y aura lieu de faire, préalablement, aux dates indiquées les corrections nécessaires par suite de la différence du calendrier.

Cet incident donne lieu à une discussion entre M. Chasles, présent à la séance, et M. Libri, mais elle ne nous semble pas détruire la justesse de la remarque faite par M. Libri.

Chimie appliquée : *Conservation des viandes.* — M. Gannal lit un mémoire sur la conservation des viandes par un nouveau procédé qu'il a imaginé, et met sous les yeux de l'Académie divers échantillons qu'il annonce avoir été ainsi préparés depuis plus de deux ans.

Le nouveau procédé consiste purement et simplement à injecter une solution aqueuse d'un sel d'alun dans les animaux fraîchement tués et saignés. Ainsi c'est un procédé analogue à celui que l'auteur emploie pour la conservation des cadavres. Entrons maintenant dans quelques détails.

M. Gannal rappelle d'abord que, dans ses mémoires sur la gélatine, publiés il y a plusieurs années, il a démontré que l'on confondait sous ce nom trois substances différentes, la géline, la gelée et la gélatine ou colle-forte. « J'ai prouvé, dit-il, que la géline, matière organisée, jouit de propriétés chimiques et physiques spéciales; que la gelée produit de la décomposition de la géline, soumise à l'action simultanée de la chaleur et de l'eau, est un produit nouveau; enfin que la gélatine ou colle forte est une troisième substance particulière, qui résulte elle-même de l'action de l'air et de la chaleur sur la gelée. J'ai démontré encore dans ces mémoires que la géline et l'albumine sont les deux seules matières animales qui contractent spontanément la fermentation putride, et que, toutes circonstances égales d'ailleurs, cette fermentation est d'autant plus rapide que ces éléments sont plus abondants. »

Ces principes rappelés, M. Gannal examine quels sont les moyens qui ont été employés jusqu'ici pour arrêter ou empêcher cette fermentation. Il cherche quelle est l'action du sel ordinaire, qu'il croit n'être que dessiccative. Il fait ressortir les inconvénients de ce procédé, qui sont de ne pas bien conserver, de saler trop fortement la viande à la surface, d'exiger un travail long, de coûter trop cher. — Il parle ensuite du procédé d'Appert pour conserver non-seulement la viande, mais encore toute espèce de préparation alimentaire, procédé qui est basé, comme l'on sait, sur la combinaison de tout l'oxigène contenu dans les vases dans lesquels sont renfermées les substances préparées. Il fait remarquer qu'il offre des difficultés pratiques et est fort dispendieux. Dans son procédé l'auteur a eu pour but principal de modifier la géline et l'albumine, de telle sorte que ces deux substances ne pussent plus contracter la fermentation putride, et c'est à quoi il annonce être parvenu d'une manière certaine en soumettant ces matières à l'action d'un sel soluble d'alun. Et pour arriver à cette réaction on conçoit qu'il faut procéder par injection. L'auteur a successivement essayé divers sels ; il a fini par donner la préférence au chlorure d'aluminium, comme celui qui possède une action plus puissante, et qui est exempt de propriétés nuisibles.

Le liquide avec lequel a été faite l'injection des viandes soumises à l'Académie est une solution de ce sel d'alun, dans la proportion de 1 kilogramme de sel pour 6 litres d'eau. 9 ou 12 litres de ce liquide suffisent pour la conservation d'un bœuf. Voici comment a été pratiquée l'opération.

Quand l'animal est abattu, on lui ouvre la carotide et la jugulaire d'un côté, en faisant une incision depuis le larynx jusqu'au dessous des deux vaisseaux que nous venons de désigner ; puis, par un mouvement brusque on soulève l'instrument, qui sectionne toutes les parties et permet au sang de s'échapper en totalité. Quand le sang a cessé de couler on introduit de haut en bas un syphon dans la carotide. On fait une ligature à la partie supérieure pour éviter l'écoulement du liquide, on fait la ligature des deux ouvertures de la jugulaire, puis on introduit l'injection. L'instrument le plus convenable pour cette opération est un tube de toile imperméable de 2 mètres de longueur, de 3 centimètres de diamètre au bas, et de 5 à 6 centimètres en haut, lequel tube doit être fixé au syphon qui est en bois ou en corne. Aussitôt qu'on s'aperçoit que l'animal est bien injecté, c'est-à-dire quand il n'entre plus de liquide, on fait une ligature au-dessous du syphon et on le retire. 20 minutes après on écorche l'animal, puis on le vide, et enfin on le divise par les procédés ordinaires ; mais on n'a plus besoin d'enlever les os et la graisse comme dans les procédés de salaison.

« En résumé, dit M. Gannal en terminant sa communication, je pose comme acquises à la science les propositions suivantes : 1° La géline et l'albumine sont les deux seules matières animales qui contractent spontanément la fermentation putride ; 2° les sels solubles d'alun se décomposent en se combinant à la géline et à l'albumine pour donner naissance à des composés nouveaux imputrescibles ; 3° de tous les sels d'alumine, le chlorure de cette base est le seul des sels qu'on puisse employer pour préparer des viandes alimentaires; 4° la viande ainsi préparée ne doit contracter aucun goût, aucune saveur, et ne peut en aucune manière réagir sur l'économie animale. La théorie d'une part, et des expériences sur des hommes, d'autre part, enfin des applications continues pendant plus de 3 mois sur 22 chiens m'ont confirmé dans mon opinion. »

(Le mémoire et les échantillons de viandes présentés par M. Gannal sont renvoyés à l'examen d'une commission.)

CORRESPONDANCE.

M. de Paravey écrit, au sujet de l'exploitation du succin à des époques reculées :

« Il existe sans aucun doute des gisements de succin ou d'ambre jaune en Chine comme en beaucoup d'autres pays, mais le lieu où le succin se récoltait en grands morceaux, se péchait, c'étaient les côtes de la Baltique et certains endroits de la Pologne. On peut voir la preuve de ce fait dans Pline, Tacite, Pythéas; mais ce qui m'a paru digne d'être signalé à l'Académie, c'est que le succin (en chinois *hou-pe*, ambre jaune) est aussi donné par Ma-Tuan-Lin, célèbre auteur, comme venant en Chine de la Pologne ou de la Volhynie..... »

— M. Julia Fontenelle écrit qu'ayant enfermé séparément, en 1834 et 1835, dans des bouteilles bien bouchées, des échantillons de divers blés étrangers très secs, ces blés sont aujourd'hui devenus noirs, agglutinés; et, à l'ouverture des flacons, ils ont répandu une odeur ammoniacale. Ainsi, écrit-il, il a suffi de moins de sept ans pour détruire complètement ce blé et lui donner un aspect

charbonneux ; peut-être le dégagement de gaz ammoniac est-il dû à la décomposition du gluten.

A ce sujet, M. Julia rétracte une opinion qu'il a émise il y a quelques années. Lors de la démolition d'une maison près des bords de la Seine, du blé fut trouvé dans une caisse de bois pourri, et il était tellement noir qu'on crut qu'il avait été charbonné par la combustion. A cette époque, M. Julia-Fontenelle soutint cette opinion devant l'Académie, contradictoirement à celle de M. Lassaigne, qui avait annoncé avoir reconnu par l'analyse que ces grains étaient composés d'une grande quantité d'acide ulmique combiné avec $\frac{1}{10}$ de chaux et un peu d'ammoniaque. Il reconnait aujourd'hui qu'il s'était trompé et que l'opinion de M. Lassaigne était basée sur la vérité.

CHIMIE : *Fibrine, albumine, etc.* — M. Prosper Denis adresse la copie d'une lettre qu'il a reçue de M. Liebig, relativement à ses recherches sur l'albumine, la fibrine, la matière blanche des globules du sang et la caséine. En voici un extrait :

« ... Toutes vos expériences sur la fibrine et sur l'albumine, relativement à leur identité et à leur composition, ont été trouvées très exactes. Nous sommes parvenus à dissoudre entièrement de la fibrine pure dans une solution saturée de nitre, en les tenant ensemble à une température voisine de 50 à 56°C. La fibrine devient d'abord gélatiniforme et ne laisse que quelques flocons insolubles. Le liquide filtré possède toutes les propriétés de l'albumine. Je le répète, nous avons réussi sans emploi d'alcali caustique, ce qui me semblait d'abord indispensable et décisif. Nous avons aussi remarqué que la fibrine bouillie ne se dissout pas. La composition de la fibrine dissoute (changée en albumine liquide), était exactement celle de la fibrine et de l'albumine ordinaire. La formule $C^{48}H^{74}N^{14}O^{11}$ exprime la proportion relative de ses éléments. Nous avons également réussi à précipiter l'albumine sous forme de globules, en ajoutant une suffisante quantité d'eau à du serum rendu neutre par un acide, et nous sommes parvenus à retirer de la fibrine des globules du sang d'après le procédé que vous avez indiqué. En ajoutant à de l'albumine un peu de potasse caustique, on l'a précipitée sous la forme et avec les propriétés de la caséine au moyen de l'alcool... »

CHIMIE : *Indigo.* — M. A. Laurent adresse la lettre suivante dans le but de prendre date pour un travail qu'il a entrepris sur l'indigo.

«... La composition de l'indigo a été déterminée par M. Dumas, qui l'a représentée par la formule $C^{32}H^{10}O^{2}Az^{2}$. Suivant M. Erdmann, l'indigo renfermerait moins d'oxigène et sa formule devrait être $C^{64}H^{20}O^{3}Az^{4}$. En adoptant le nouveau poids atomique du carbone donné par MM. Dumas et Stass, ces formules ne peuvent pas s'accorder avec les résultats de l'expérience. Elles offrent un centième de carbone de trop. J'ai analysé de l'indigo sublimé, parfaitement pur, par les nouvelles méthodes analytiques, et j'ai trouvé que sa composition pouvait se représenter exactement par la formule à laquelle M. Dumas avait été conduit en adoptant l'ancien poids atomique du carbone. — En oxidant l'indigo, j'ai découvert un nouveau corps cristallisé en gros prismes rouges semblables à ceux du ferro-cyanure rouge de potassium : je le nomme *isatine*. Sa composition se représente par $C^{32}H^{10}Az^{2}O^{4}$, c'est-à-dire par de l'indigo, plus 2 atômes d'oxigène. Cette formule, comme on le voit, ne s'accorde pas avec la théorie des substitutions ; car il faudrait qu'elle pût se représenter ainsi : $C^{32}H^{8}Az^{2}O^{3} + H^{2}O$. Mais ce corps ne renferme pas d'eau, au contraire il en absorbe un atôme sous l'influence des bases, en se transformant en un nouvel acide que je nomme *isatique* et dont la formule dans les sels se représente par $C^{32}H^{12}Az^{2}O^{5}$. — L'isatine et l'ammoniaque donnent naissance à plusieurs composés, et entre autres à un nouvel acide que l'on peut regarder comme une combinaison d'un atôme et demi d'isatine avec un atôme d'eau $C^{48}H^{17}Az^{3}O^{7}$. — L'isatine et le chlore donnent naissance à deux corps remarquables découverts par M. Erdmann en faisant réagir le chlore sur l'indigo sous l'influence de l'eau, la chlorisatine et la bichlorisatine. La première aurait pour formule, d'après M. Erdmann, $C^{32}H^{8}Az^{2}O^{3}Cl^{2}$, et la deuxième $C^{32}H^{8}Az^{2}O^{3}Cl^{4}$. Suivant mes analyses, la chlorisatine se représenterait par $C^{32}H^{8}Az^{2}O^{4}Cl^{2}$, et la bichlorisatine par $C^{32}H^{6}Az^{2}O^{4}Cl^{4}$. Le brôme et l'isatine n'ont donné les mêmes composés que ceux qui ont été découverts par M. Erdmann en faisant réagir le brôme sur l'indigo. La bibromisatine, suivant M. Erdmann, serait représentée par cette formule $C^{32}H^{8}Az^{2}O^{3}B^{4}$; et, d'après mes analyses, il y aurait deux atômes d'hydrogène de moins. — Enfin, depuis fort longtemps, j'ai annoncé le premier que, en général, les corps obtenus par substitution équivalente devaient être isomorphes. M. Laprévostaye nous a donné le premier exemple à l'appui de cette idée, en faisant connaître l'isomorphisme de l'oxaméthane et de la chloroxaméthane. J'ai trouvé que l'isatine et la chlorisatine avaient exactement les mêmes angles. Voilà déjà deux exemples remarquables, mais ce ne seront pas les seuls ; j'en ferai connaître d'autres dans un prochain mémoire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Sur la déviation de la bouche; contracture des muscles orbiculaires, par M. Phillips. — *Traitement de la surdi-mutité*, par M. Ducros. — *Description de deux Térébratules qui sont ou nouvelles ou indéterminées*, par M. d'Hombres-Firmas. — *Nouveau système de dessiccation, distillation et évaporation*, au moyen duquel on peut, dans des appareils simples et de construction facile, évaporer de vingt à cinquante-cinq kilogrammes d'eau en dépensant 1 kil. de charbon, et même produire de grandes évaporations au moyen d'une puissance quelconque et sans combustibles; par M. Pelletan. — Ces mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions.

GÉOGRAPHIE : *Venezuela.* — Le rapport que M. Boussingault a lu dans la dernière séance sur les travaux géographiques et statistiques exécutés dans l'état de Venezuela par les ordres du congrès, fait connaître un certain nombre de faits qui sont acquis à la science par ces travaux. Ce sont les seuls dont nous croyons devoir nous occuper ici. Nous allons les indiquer.

Si l'on partage le territoire de Venezuela, conformément aux divisions vulgaires, en trois régions, chaude, tempérée, froide, les températures moyennes y seront : pour la première, qui commence au niveau de la mer et se continue jusqu'à une hauteur de 585m, 27°,5 et 25,°5; pour la deuxième, en fixant sa limite supérieure à 2144m, à cette limite 18° ; et pour la troisième, qui atteint 4580m, à cette limite, 2°. Les limites de température et de hauteur admises par M. Codazzi s'accordent, ainsi que le fait remarquer M. Boussingault, avec les limites des régions correspondantes dans les Andes de la Nouvelle-Grenade et de Quito. Les différences que l'on peut y remarquer sont dues, selon toute vraisemblance, à l'influence que le voisinage de la mer ou la proximité des *llanos* peut exercer sur la température moyenne des stations de la Cordillière. Les observations de M. Codazzi paraissent indiquer effectivement qu'à hauteur égale dans les montagnes, la température moyenne n'est pas la même, selon que la station se trouve sur les versants des llanos, ou sur les pentes vers la mer des Antilles ; cette température semble plus élevée sur les flancs des montagnes qui regardent les plaines.

Dans la *Sierra Nevada de Merida*, entre 8° et 9° de latitude nord, le colonel Codazzi a rencontré la limite inférieure des neiges perpétuelles à 4540 mètres. La neige, dans la *Sierra de Merida*, descend donc plus bas qu'on eût pu le supposer d'après la latitude ; mais on sait aujourd'hui, par les mesures que les ingénieurs anglais ont exécutées dans l'Inde, et surtout par les travaux de de M. Pentland dans les Andes de Bolivia, que la configuration des montagnes, l'épaisseur de leurs massifs, la proximité et l'étendue des plaines qui les avoisinent, influent bien plus sur la hauteur de la limite des neiges que de légères différences en latitude. M. Pentland fixe, dans les Andes boliviennes, par 16° de latitude australe, la limite inférieure des neiges perpétuelles à 4900m. C'est une latitude supérieure à celle que l'on observe dans certaines localités beaucoup plus rapprochées de l'équateur.

Voici, en effet, les hauteurs trouvées par le rapporteur de la commission :

Pic de Tolima. . .	latitude N. 5°	4686 mètres.	
Volcan de Purace.	N. 2°	4669	

Antisana	équateur	4871
Cotopaxi	S. 1° ½	4804
Chimboraço . . .	S. 1° ½	4868

M. Codazzi porte à 27°,3 la chaleur moyenne du niveau de la mer sur le littoral; ce nombre est un peu inférieur à celui adopté par M. de Humboldt et par les voyageurs qui sont venus après lui. Au reste, dit M. Boussingault, il nous semble que les causes locales exercent encore ici leur influence, puisque sur les côtes intertropicales du continent américain la température moyenne varie de 26° à 28°.

Le nombre 27°,5, adopté presque généralement pour exprimer la température moyenne des côtes équatoriales, reste-t-il le même dans l'intérieur du continent? Déjà, en discutant les observations de M. de Humboldt, M. Attinkson a émis l'opinion que, dans l'intérieur des terres, toutes corrections faites quant à la hauteur, la température y est supérieure à celle des côtes. On conçoit, en effet, que sous les tropiques, le voisinage de la mer dont les eaux, à cause de courants venant des régions polaires, ont quelquefois une température moins élevée que celle de l'air, peut abaisser le climat des rivages. C'est ainsi, par exemple, qu'on explique comment il se fait que, sur une grande partie du littoral du Pérou, la température moyenne ne dépasse guère 26°.

L'ensemble des observations de M. Codazzi est de nature à éclairer ce point curieux de météorologie; ses recherches thermométriques faites à la mer, dans les plaines, dans les forêts, dans les rivières, paraissent établir que, près de l'équateur, les steppes, les prairies ont, à latitude égale, une température moyenne plus élevée que celle de la côte, tandis que, pour les régions boisées, marécageuses, cette température est généralement inférieure. La cause de ce refroidissement est-elle dans la pluie qui tombe sur ces terrains couverts de forêts, ou bien ces pluies sont elles la conséquence de l'abaissement de température? Quoi qu'il en soit, voici les différences observées: Les recherches sur la température de la mer des Antilles, dans la proximité des côtes, s'accordent à donner à M. Codazzi 25°,8 pour cette température déterminée à la surface; le maximum 26°,7 a été observé dans le golfe de Cariaco; le minimum sur les côtes de Coro et de Maracaybo. Les températures moyennes de trente-huit localités donnent, pour les steppes de l'intérieur, 28°,55, température supérieure d'environ 1° à celle de la côte. Les observations thermométriques faites dans les eaux des rivières qui arrosent ces steppes semblent confirmer cette accroissement. Les eaux de l'Orénoque ont, selon l'auteur, une température qui se maintient entre 27°,2 et 29°,4. Les eaux du Caroni sont souvent à 28°. Cependant la température des rivières décroît sensiblement dans le haut Orénoque, dans la proximité des montagnes de la Parime, là où les plaines sont ombragées d'épaisses forêts. Pour en citer un exemple, les eaux du Cassiquiare et du Rio-Negro n'ont plus que 23° à 24°,4. Cette grande différence dans la température des eaux du bas et du haut Orénoque avait déjà été signalée par M. de Humboldt, mais on n'avait pas encore rassemblé sur la température des rivières des lacs de l'Amérique méridionale, une aussi grande masse d'observations.

Les notes hydrographiques de M. Codazzi contiennent des renseignements bons à enregistrer sur la quantité de pluie qui arrose annuellement les diverses régions du bassin de l'Orénoque. Dans les forêts il tombe 2m,54 d'eau, dans les plaines 1m,81. En tenant compte de l'étendue et des conditions physiques des surfaces, on trouve 2m,01 pour la quantité de pluie annuelle moyenne.

Dans les notes statistiques, nous voyons que la population de Venezuela, d'après un recensement fait avec soin en 1839, serait de 945348 habitants qui se répartissent ainsi par ordre de castes.

Blancs	260000
Castes mixtes	414151
Esclaves	49782
Indiens civilisés	155000
Indiens catéchisés	14000
Indiens indépendants	52415

En 1800, la population était de 800000 répartis ainsi:

Blancs	200000
Castes mixtes / Indiens civilisés	406000
Esclaves	62000
Indiens catéchisés	37000
Indiens indépendants	83000

On voit par cet état comparatif combien a été rapide dans ces trente-neuf ans le décroissement de la population indienne, bien qu'elle ait eu beaucoup moins à souffrir que les autres castes des calamités qui ont affligé le pays. Mais le rapporteur fait remarquer à ce sujet, avec raison, qu'il semble dans la destinée de la race cuivrée de disparaître, de s'éteindre, en présence de la civilisation.

CHIMIE: *Poids atomique du carbone.* — Après la communication faite au nom de M. Persoz dans la même séance, M. Dumas a présenté de vive voix quelques observations que nous avons différé de mentionner, afin de les reproduire aujourd'hui avec toute exactitude. « Il est évident, a dit M. Dumas, que M. Persoz est arrivé à confirmer la nécessité de renoncer à l'ancien poids atomique du carbone, et qu'il a reconnu, autant que ses procédés le permettent, l'exactitude du nouveau pour la pratique. Reste à savoir si, au point de vue spéculatif il faut s'arrêter au nombre rond 75 ou à tout autre; c'est ce que son expérience ne décide pas.

« En effet, M. Persoz, en brûlant du sucre et mesurant le volume des gaz qui en proviennent, est obligé de supposer: 1° que son sucre est pur, et qu'il en a réduit le poids au vide; 2° que sa cloche est graduée d'une manière parfaite; 3° que le coefficient de dilatation des gaz est exactement connu et qu'il peut répondre de la température de ses gaz à moins d'un quart de degré; 4° que la loi de Mariotte est applicable aux gaz carbonique et sulfureux, contrairement aux expériences de M. Despretz, et que la pression à laquelle ces gaz sont soumis est connue à moins d'un tiers de millimètre; 5° que ses gaz sont absolument secs; 6° que la densité des gaz carbonique et sulfureux est parfaitement connue; ce qui n'est pas vrai, du moins pour le gaz carbonique.

« Au milieu de toutes ces difficultés on est étonné que le résultat qu'il annonce ne diffère que de $\frac{1}{300}$ de celui que nous avons obtenu dans des expériences dégagées de toute donnée étrangère, en pesant tout simplement le charbon brûlé et l'acide carbonique obtenu.

« Nous ne saurions admettre que l'intervention de l'acide sulfurique ait pu causer quelque erreur dans nos expériences; car si nous avons employé 4 ou 5 centim. cubes d'acide sulfurique délayé dans de la pierre ponce, pour recueillir les traces d'eau qui auraient pu résulter de nos combustions de diamant ou d'anthracite, nous avons vu cet acide conserver exactement, après l'expérience, le poids qu'il avait auparavant. Ce résultat est facile à comprendre, car si l'acide sulfurique peut dissoudre d'abord un peu d'acide carbonique comme tous les liquides, l'oxigène et l'air que nous faisons passer successivement dans l'appareil ne manquent pas de le déplacer. Avec les précautions que nous avons indiquées et qui sont indispensables par d'autres raisons, l'emploi de l'acide sulfurique ne peut offrir aucune chance d'erreur dans le sens indiqué par M. Persoz. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 13 mars 1841.

M. Cagniard-Latour communique la suite de ses expériences sur la sirène double qu'il a présentée le 20 février dernier.

Lors de sa communication du 6 avril 1839, relative à des essais sur une sirène dont le plateau fixe porte cinq trous de 4 millim. de diamètre et distants les uns des autres d'environ 2 centim. ½, l'auteur avait annoncé que, dans un cas où le plateau mobile employé ne portait qu'une seule ouverture, il avait cependant obtenu des sons dans lesquels il se produisait cinq vibrations sonores par chaque tour de ce plateau.

Avec une autre sirène dont le plateau mobile porte cinq trous,

et le plateau fixe un seul trou, M. Cagniard-Latour ayant essayé de pratiquer au plateau fixe un second trou, de façon qu'il pût se produire par chaque tour du plateau mobile dix coups aériens isochrones au lieu des cinq qui ont lieu avec un seul trou, il a remarqué que le son obtenu alors répondait à l'octave aiguë de la note qui auparavant se faisait entendre pour la même vitesse rotative du plateau mobile. Enfin, avec un système contenant deux roues d'engrenage montées sur le même axe, et ayant leurs dents alternées comme il l'a indiqué dans sa communication du 24 août 1839, l'auteur a reconnu qu'en exposant aux chocs d'un corps mince les dents des deux roues, il obtenait l'octave aiguë du son qui avait lieu dès que l'on déplaçait le corps mince, de façon qu'il n'exerçât plus ses chocs que sur les dents d'une seule roue.

Ces diverses expériences avaient principalement pour but de prouver que, dans certains cas, un son peut s'engendrer par des vibrations partant de points différents. L'auteur a voulu savoir si l'on pourrait, avec la sirène double convenablement disposée, obtenir des résultats analogues; pour cet effet, on avait placé les plateaux mobiles de façon que les vibrations complètes d'une des sirènes alternassent avec celles de l'autre, et qu'il se produisît ainsi par chaque tour des plateaux mobiles ou de l'axe du système, un nombre double de coups aériens isochrones, c'est-à-dire 16 au lieu de 8. Mais, contrairement à ce que l'on aurait pu prévoir, le son obtenu a été l'unisson de celui qui se faisait entendre auparavant par la même vitesse rotative des plateaux mobiles. On a ensuite essayé de diriger l'insufflation dans une tubulure latérale que portait le tambour ventriculaire; mais de cette manière le ton est resté le même que dans le cas où l'insufflation avait lieu comme d'ordinaire, c'est-à-dire dans le barillet formant le sommier ou porte-vent immédiat de la sirène inférieure.

M. Savart, dans ses Notes sur les causes qui déterminent le degré d'élévation des sons (*Ann. de Ch. et de Ph.*, oct. 1840), rapporte, au sujet de ses expériences sur deux roues parallèles à dents alternées, avoir remarqué que, pour une même vitesse rotative de ce système, les chocs d'un corps mince sur une seule roue produisaient le même son que dans le cas où les chocs avaient lieu sur les dents des deux roues.

A ce sujet, M. Cagniard-Latour annonce avoir reconnu que si l'on fait une pareille expérience avec deux roues dont les dents sont très écartées les unes des autres, comme par exemple de deux à trois centimètres, les résultats sont différents, c'est-à-dire que l'on peut, en exposant aux chocs d'un corps mince les dents alternées des deux roues de ce genre, obtenir l'octave aiguë du son que ce corps produit en n'agissant que sur une seule roue.

Il fait connaître ensuite quelques modifications qu'il a pu produire dans le timbre de la sirène double, en bouchant avec de la cire plusieurs trous de la sirène supérieure, de manière à la transformer en une sirène à 4 trous, et annonce qu'il s'occupe d'examiner quels résultats on obtiendrait dans le cas où, par le moyen de plateaux de rechange, on établirait entre les vibrations de la sirène supérieure et celles de la sirène inférieure d'autres rapports que celui de 1 à 2.

— M. Walferdin présente un de ses thermomètres *métastatiques* à alcool, dont le réservoir, de forme cylindrique, n'a que 4 millimètres sur 8, et qui donne, *à la lecture directe*, la millième partie d'un degré centésimal. Cet instrument, dont la longueur n'excède pas $0^m,15$, peut être réglé de manière à indiquer avec la même sensibilité toutes les températures que l'alcool peut supporter.

M. Walferdin emploie cet instrument pour la détermination des températures, lorsque le thermomètre à mercure ne donne point d'indication sensible. Les autres usages auxquels il peut être appliqué avec facilité seront décrits ultérieurement.

M. Walferdin communique ensuite ses observations sur les effets de pression, et sur les causes d'erreur qu'ils peuvent occasionner dans les observations de température faites à de grandes profondeurs.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 9 novembre 1840.

Chimie. — M. Mitscherlich lit un mémoire sur l'acide nitrocynnamique et ses sels.

On obtient l'acide nitrocynnamique lorsqu'on jette de l'acide cynnamique pulvérisé dans de l'acide nitrique concentré. On se sert pour cela d'acide nitrique qu'on a débarrassé par l'ébullition de l'acide nitreux qu'il pouvait contenir, et qu'on a fait refroidir autant que possible. Lorsqu'on n'emploie qu'une petite quantité d'acide cynnamique, on le voit d'abord se dissoudre complètement; au bout de quelques instants la liqueur s'échauffe, et il s'en sépare un composé cristallin; le dégagement de la chaleur dure aussi longtemps qu'il y a formation et séparation de ce composé. Si, pour huit parties d'acide nitrique, on prend une partie d'acide cynnamique, la température du mélange s'élève à 40°; mais on ne remarque pas dans cette réaction la moindre trace de décomposition de l'acide nitrique; l'acide nitrocynnamique qui s'est séparé forme une masse légère et considérable de cristaux qui pompe la liqueur comme une éponge. Quand on veut préparer l'acide nitrocynnamique en plus grande quantité, on broie ensemble l'acide cynnamique et l'acide nitrique, dont on a préalablement abaissé la température, afin que, dans le mélange, celle-ci ne s'élève pas à 60°. Comme l'acide cynnamique est presque complètement insoluble, on verse de l'eau sur la masse, et on lave jusqu'à ce qu'on enlève tout l'acide nitrique libre; puis on dissout dans l'alcool bouillant, dont il se sépare presque entièrement par le refroidissement, on filtre, et enfin on lave avec de l'alcool froid.

L'acide nitrocynnamique est blanc, avec un léger reflet jaunâtre; les cristaux sont si petits, qu'il est difficile de déterminer leur forme; il fond à environ 270°, et se prend en masse cristalline par le refroidissement; chauffé un peu au-dessus de 270°, il bout et se décompose. Dans l'eau froide il est à peu près insoluble, et il est très soluble dans l'eau chaude. Par suite de sa solubilité dans l'alcool, il est facile de le séparer des autres acides qui se rapprochent de lui par leurs propriétés. A 20° il est soluble dans 327 parties d'alcool, tandis que l'acide cynnamique l'est dans 4,2 parties, l'acide benzoïque dans 1,96, et l'acide nitrobenzoïque dans moins de parties égales. Bouilli avec un peu d'eau, il ne forme pas une liqueur huileuse qui se rassemble au fond du liquide saturé et bouillant, comme le font l'acide benzoïque et l'acide nitrobenzoïque. Il est un peu soluble dans l'acide chlorhydrique bouillant, mais celui-ci ne le décompose pas.

Avec les bases il se comporte comme un acide faible; l'acide carbonique le déplace. Ses sels alcalins ont une réaction neutre; ils sont très aisément solubles, tandis que les autres le sont à peine ou pas du tout. On obtient les sels alcalins en saturant la base avec l'acide, et les autres en ajoutant un nitrocynnamate neutre, et de préférence le nitrocynnamate d'ammoniaque au sel soluble de la base avec laquelle on veut combiner l'acide. Le nitrocynnamate de soude et celui de potasse peuvent s'obtenir en faisant évaporer la solution en groupes de cristaux mamelonés : le sel ammoniacal se décompose ainsi que cela a lieu avec le benzoate d'ammoniaque; l'ammoniaque se dégage, et l'acide se sépare, mais non pas en cristaux bien distincts; les sels de potasse et de soude n'éprouvent pas de changement à l'air. Parmi les autres sels, celui de magnésie est le plus soluble. Lorsqu'on ajoute à la solution étendue d'un sel de magnésie un nitrocynnamate alcalin, le sel magnésien ne se dépose pas aussitôt; mais, au bout de quelque temps, on voit se former des groupes mamelonés du nouveau nitrocynnamate. Les autres sels sont des précipités pulvérulents; celui d'argent est très peu soluble dans l'eau. Les nitrocynnamates détonnent quand on les chauffe, surtout ceux de potasse et de soude; si on chauffe celui d'argent avec précaution, il se décompose instantanément et si complètement, qu'on peut recueillir tout l'argent. Ces sels sont décomposés par les acides puissants qui en séparent tout l'acide cynnamique.

Quand on fait bouillir de l'acide nitrocynnamique avec 20 parties d'alcool auquel on ajoute un peu d'acide sulfurique, au bout

de plusieurs heures, et pourvu que la température ne s'élève pas au-delà de 80°, l'acide est complètement dissous. A mesure que la liqueur se refroidit, l'éther se sépare en cristaux prismatiques dont la forme est difficile à caractériser; en dissolvant dans l'alcool, auquel on ajoute un peu d'ammoniaque qui ne décompose pas cet éther, on obtient celui-ci parfaitement pur. Bouilli avec une solution potassique étendue, il donne du nitrocynnamate de potasse et de l'alcool. Cet éther fond à 136°, et bout à environ 300°, température à laquelle il se décompose. L'acide cynnamique se distingue, ainsi qu'on sait, de l'acide benzoïque, en ce que, lorsqu'on le distille avec de l'acide nitrique étendu, il donne de l'huile d'amandes amères, et en outre plus facilement encore par la formation de l'acide nitrocynnamique.

Brûlé par l'oxide de cuivre, 0,5165 gram. donnent 0,1695 gram. d'eau et 1,0525 d'acide carbonique sans employer d'oxigène, et 0,299 gram. fournissent 18,32 centim. cube d'azote à 0°, et à la pression de 760mm. Paconséquent 100 parties d'acide sont composées de

56,38 acide carbonique 3,64 hydrogène, 7,73 azote, 32,24 oxigène.

et si sa formule est 18C 14H 2N 8O, il doit renfermer

56,34 acide carbonique, 3.58 hydrogène, 7,25 azote, 32,78 oxigène.

L'analyse approche si près de la formule qu'on doit regarder la composition donnée comme exacte, et la considérer comme formée par un atôme d'acide nitrique qui s'est combiné avec un atôme d'acide cynnamique et avec élimination d'un atôme d'eau.

Pour déterminer la composition des sels, on a analysé le sel d'argent; on l'a préparé par précipitation avec un nitrate neutre d'argent et du nitrocynnamate d'ammoniaque; quand ce sel a été séché à 100°, et qu'on le chauffe à 140°, point auquel sa décomposition commence, il n'abandonne pas d'eau. Le sel d'argent analysé a été séché à 120°. 1,0661 gram. de nitrocynnamate d'argent ont donné, en le décomposant avec soin, 0,3785 d'argent; 1,8055 ont donné 0,8757 de chlorure d'argent, et 1,2535 ont fourni 0,590 du même chlorure. D'après le premier essai, il y a donc, sur 100 parties, 38,12 d'oxide d'argent; d'après le 2e, 38,31, et d'après le 3e, 38,11. Il résulte de ces recherches que, tandis que l'acide se combine à l'argent, il se sépare encore une proportion d'eau, et que l'acide combiné à la base consiste en 10C 12H 2N 7O. En calculant d'après cette formule la composition du nitrocynnamate d'argent, on trouve qu'il renferme 38,41 oxide d'argent et 61,59 d'acide.

On parvient encore mieux à connaître cette composition de l'acide par l'analyse de son éther, qu'on peut obtenir tout aussi facilement que son sel d'argent. 0.52375 grammes d'éther donnent 0,234 eau, et 1,13075 acide carbonique; ce corps contient donc sur 100 parties 59,74 acide carbonique, et 4,955 hydrogène, et s'il consiste en 18 C 12 H 2 N 7 O + 4 C 10 H 1 O, on a donc

60,14 acide carbonique, 4,91 hydrogène, 6,33 azote, 28,61 oxigène.

L'acide nitrocynnamique, quoique la réaction de l'acide nitrique sur l'acide cynnamique ait donné lieu à beaucoup d'essais, n'a pas encore jusqu'à présent fixé l'attention, parcequ'on a trop élevé la température. En effet, si on prend plus d'une partie d'acide cynnamique pour huit parties d'acide nitrique, la température s'élève au-delà de 60°, et dès qu'on a dépassé cette température il y a une vive décomposition de l'acide nitrique, il se forme un acide observé pour la première fois par M. Plantamour, dont la composition a été recherchée par MM. Marchand et Mulder, et dont M. Mulder a étudié les sels avec soin. Ce chimiste a préparé cet acide non-seulement avec l'acide cynnamique, mais aussi avec l'huile de cannelle et l'acide benzique. L'acide cristallisé consiste, suivant lui, en 14 C 10 H 2 N 8 O, et, quand il est combiné à l'oxide d'argent, en 14 C 8 H 2 N 7 O; il se comporte vis-à-vis l'acide benzique absolument comme l'acide nitrocynnanique. M. Mulder annonce que l'acide nitrobenzoïque se forme par une longue ébullition avec dégagement d'azote; mais si on chauffe de l'acide nitrique avec de l'acide benzoïque pendant quelque temps seulement, de façon qu'il se dégage très peu d'oxide d'azote, l'acide benzoïque s'est complètement transformé dans le nouvel acide, de façon que le dégagement de l'oxide d'azote repose sur la réaction de l'acide nitrique sur l'acide nitro-benzoïque. L'acide ainsi préparé, brûlé par l'oxide de cuivre, a donné des résultats semblables pour sa composition à ceux annoncés par M. Mulder. Une légère différence dans le caractère des sels, par exemple le sel sodique, qu'on peut obtenir bien cristallisé et qui n'est pas déliquescent, tient peut être à la sécheresse de notre climat. Cet acide se forme évidemment lorsque l'acide nitrique attaque les substances qu'on obtient par l'oxidation de l'acide benzoïque; mais il convient de le distinguer de l'acide qu'on recueille par l'oxidation de l'huile d'anis; cet acide n'est pas de l'acide benzoïque, et ne renferme pas d'azote; il se dissout sans se décomposer dans l'acide nitrique concentré, s'y combine et forme un nouvel acide, composé d'une manière analogue aux acides nitrocynnamique et nitro-benzoïque. Ces acides ont été préparés l'été dernier par M. Weltzien, et sont actuellement de sa part l'objet de recherches (1).

M. Mulder a donné à l'acide qu'il a découvert le nom d'acide *nitrobenzique*, parcequ'il a une composition analogue à celles des acides sulfo-benzique et nitro-cynnamique, et qu'il se forme de la même manière; mais le nom d'acide nitro-benzoïque paraît plus convenable. L'acide cynnanique ne se combine pas avec l'acide sulfurique comme le fait l'acide benzoïque, il est décomposé par lui. Si on distille l'acide cynnamique avec de l'hydrate de chaux, on n'obtient pas comme avec l'acide benzoïque un carbure d'hydrogène et du carbonate de chaux; cet acide se décompose en divers produits; il reste de l'acide carbonique et du charbon avec la chaux. La masse qui en résulte, soumise à la distillation, laisse un abondant résidu semblable à du goudron, et le liquide qui a passé n'a pas de point d'ébullition constant, et se comporte sous ce rapport comme l'huile douce du vin; il a l'odeur de la benzine, mais s'en distingue en ce qu'il est encore fluide au-dessous de 0°; c'est probablement un mélange qui renferme de la benzine. Des recherches ultérieures pourront seules déterminer si celle-ci peut donner un autre carbure d'hydrogène que celui que divers chimistes ont retiré de ses combinaisons avec l'acide sulfurique, lesquelles, d'après leurs expériences, sont composées d'une manière analogue aux combinaisons de la benzine avec un carbure d'hydrogène qui serait 16 C 16 H. D'après les travaux de M. Croft, la substance huileuse qu'on obtient quand on fait passer du camphre et de l'huile de cannelle à travers un tube rouge, se comporterait comme ce produit de la distillation. Les essais faits jusqu'à présent ne permettent pas de décider si l'acide cynnamique analogue à l'acide benzoïque consiste en un carbure d'hydrogène et de l'acide carbonique, ou en benzine combinée à un autre acide, ce qui du reste est vraisemblable. En effet, cette dernière opinion est appuyée par la transformation de l'acide cynnamique en huile d'amandes amères par l'acide nitrique étendu. Or cette huile peut être considérée comme composée de benzine et d'acide formique moins un atome d'eau, cas dans lequel il n'y aurait que la portion du composé qui provient de l'acide qui se serait oxidée, tandis que celle qui vient de la benzine n'aurait éprouvé aucune transformation.

L'acide sulfobenzoïque, l'acide nitrobenzoïque et l'acide nitrocynnamique appartiennent à un même groupe de composés; on doit admettre qu'ils sont composés d'un acide inorganique et d'un acide organique. Dans les combinaisons où entre l'acide nitrique il y a un atôme de chaque acide; dans celles où figure l'acide sulfurique il y a un atôme d'acide benzoïque, uni à deux atômes d'acide sulfurique; c'est un acide à atôme double. La capacité de ces acides est déterminée par celle de l'acide inorganique; l'acide organique est seulement uni à l'autre sans avoir d'influence sur la saturation, de la même manière que l'acide fluosilicique, le fluor et la silice s'unissent avec l'hydrogène fluoré, et que des corps indifférents d'origine

(1) Ces mêmes acides ont été trouvés et analysés aussi en France, par M. Cahours.

organique, la benzine par exemple, s'unissent avec les acides. Ce groupe fait voir d'une manière évidente comment chaque nouvel atôme qui intervient chasse un atôme d'eau, de façon qu'il faut imaginer que là où par exemple un atôme de benzine et un atome d'acide carbonique se touchent, il y a un atôme d'eau de chassé, et que là où un atôme d'acide benzoïque et où un atôme d'acide nitrique viennent aussi en contact, il y a un atôme d'oxigène de ce dernier, et de la benzine de l'acide benzoïque un double atôme d'hydrogène qui sont chassés sous forme d'eau, de manière qu'il en résulte un nouvel acide qui ne renferme ni benzine, ni acide carbonique, ni acide nitrique, mais bien les atômes qui ont été permanents, et qui sont restés dans la position relative qu'ils occupaient auparavant. Dans ces trois acides, les deux acides qui les constituent peuvent dans chacun d'eux avoir peu d'affinité mutuelle, ce qu'on est du moins en droit de supposer d'après le faible développement de chaleur qui a lieu lors de leur formation, attendu que la chaleur qui devient libre dans une combinaison chimique peut être prise pour mesure de l'affinité. Lorsque l'acide sulfurique s'unit avec l'acide benzoïque, ou l'acide nitrique avec l'acide cynnamique, il n'y a pas autant de chaleur dégagée que lorsqu'un atôme d'acide sulfurique se combine à un atôme d'eau. Néanmoins ces composés ne sont pas détruits, soit à la température ordinaire, soit par l'ébullition des solutions par un excès de bases; on doit donc les considérer comme des combinaisons particulières qui n'ont aucune analogie avec celles dites inorganiques.

— M. H. Rose lit un mémoire sur les aluminates qu'on trouve dans la nature, le spinelle, le pléonaste et la gahnite.

De même que le corindon, le saphir et le rubis qui, comme on sait, consistent en alumine pure, les aluminates précités sont difficiles à décomposer et à dissoudre. Tout le monde connait les difficultés que Klaproth éprouva pour faire l'analyse du corindon, lorsqu'il voulut le dissoudre par le carbonate de potasse; il n'y réussit qu'en employant l'hydrate de cette base, et encore d'une manière imparfaite. Ce minéral n'est pas même attaqué par l'acide fluorhydrique. M. Abich, plus récemment, s'est servi, dans le même but, du carbonate de baryte, en les traitant ensemble à une chaleur blanche dans un fourneau de Sefstrœm, ce qui lui a permis d'en opérer complétement la décomposition, et c'est à lui que nous devons des notions exactes sur la composition de ce minéral.

M. Abich s'est également servi plus récemment encore du carbonate de baryte pour traiter toutes les combinaisons d'acide silicique qui résistent à l'action des acides, et dans lesquelles on présume qu'il entre quelque alcali. Comme ces minéraux peuvent être aisément attaqués par l'acide fluorhydrique liquide, il est probable qu'on préférera cette méthode, que M. Berzélius a proposée depuis longtemps, quoique dans l'emploi de cet acide il faille encore évaluer la silice que renferme le minéral, par une opération particulière, au moyen d'un carbonate alcalin qui résiste à la chaleur. Ces deux analyses demandent moins de temps, et n'exigent pas d'appareil ou de localité particulière, ainsi que cela a lieu par l'emploi du carbonate de baryte et un fourneau de Sefstrœm; on obtient aussi des résultats plus exacts, lorsque le corps à analyser contient beaucoup de chaux, qu'il est toujours difficile de séparer de la baryte.

Mais, dans l'analyse des aluminates, il est également possible de se dispenser du carbonate de baryte; ces minéraux sont en effet réduits avec tant de promptitude et si complétement à l'état pulvérulent, en les fondant avec du bisulfate de potasse, qu'il est présumable qu'on ne se servira pas désormais d'un autre moyen pour ces sortes d'analyses.

M. H. Rose a fait usage pour la première fois du bisulfate de potasse dans l'analyse du chlorospinelle de Slatousk, minéral qui a été décrit par son frère, M. G. Rose, et dont il a fait connaître en 1840 la composition. Ce minéral a été réduit en poudre très fine dans un mortier d'acier, et avant d'avoir été concassé dans un mortier d'agate de silex ou de calcédoine dont on se sert communément. Cette poudre a été mise dans un grand creuset de platine avec un excès de bisulfate de potasse, et fondue sur la flamme d'une lampe à esprit de vin à double courant d'air. L'état de fusion fut maintenu jusqu'à ce que la masse devint bien fluide, et que la poudre fût complétement dissoute. Il a fallu pour cela un quart d'heure. La masse fondue fut dissoute complétement dans l'eau sans résidu, en donnant une liqueur parfaitement limpide, dans laquelle on rechercha les parties constituantes du minéral d'après les méthodes connues.

Tous les chimistes qui se sont occupés de recherches sur les aluminates qu'on rencontre dans la nature indiquent la silice comme une de leurs parties constituantes, et même comme y entrant pour une assez notable quantité. Comme après la fusion de la poudre du chlorospinelle avec du bisulfate de potasse, la masse se dissout complétement dans l'eau sans résidu, il ne pouvait y avoir de silice dans ce minéral, attendu que celle-ci se serait déposée, et n'aurait pas été dissoute par l'eau. M. Rose n'a pas en effet rencontré de silice parmi les éléments de ce corps, quoiqu'il ait été rencontré dans un schiste talqueux, et parconséquent au sein d'un silicate. Ce résultat lui fit conjecturer que la silice n'était pas originairement contenue dans les aluminates de la nature, mais pouvait bien être introduite dans leur poudre quand on les pulvérise dans des mortiers d'agate ou de silex. Une série de recherches qu'il entreprit aussitôt a confirmé cette conjecture.

Il a analysé deux espèces de corindon; l'un d'eux était blanc, et l'autre brunâtre. Tous deux pulvérisés dans un mortier d'acier, et traités de la manière décrite ci-dessus par le sulfate acide de potasse ont donné des masses qui se dissolvaient complétement dans l'eau, en donnant une liqueur bien transparente. En ajoutant à la poudre du corindon un pour cent de silice en poudre, et en traitant le mélange de la même manière, c'est-à-dire en faisant fondre avec le sulfate acide de potasse, on a retrouvé non dissoute toute la quantité de silice ajoutée, lorsqu'on a jeté la masse fondue dans l'eau.

Lorsque le corindon, après après avoir été amené à l'état de poudre très fine dans un mortier d'acier, a été de nouveau pulvérisé pendant quelque temps à l'eau dans un mortier d'agate, puis séché et fondu avec du sulfate acide de potasse, la masse obtenue dissoute dans l'eau abandonna de la silice.

Le spinelle blanc de Akes en Suède, qui est souvent intimement mélangé avec des silicates et en particulier du mica, et ensuite la gahnite de Fahlun ayant été pulvérisés de même finement dans un mortier d'acier et traités par le sulfate acide de potasse ont donné des masses se dissolvant sans résidu dans l'eau.

Tous ces minéraux ne renferment donc pas de silice, quoique les analyses aient indiqué ce corps comme une de leurs parties constituantes.

Autant il est avantageux de faire usage du sulfate acide de potasse pour l'analyse des aluminates, qu'il est extrêmement difficile de traiter par tout autre moyen, autant il l'est peu de l'employer pour celle des silicates. Le feldspath fondu avec du sulfate acide de potasse n'est qu'en partie attaqué. Il paraîtrait donc que l'alumine et la silice, quand elles remplissent les fonctions d'acides, seraient des acides de force bien inégale. En effet, l'alumine se comporte toujours avec l'acide sulfurique comme une base, et c'est ce qui amène si facilement la décomposition des aluminates par le sulfate acide de potasse, tandis qu'au contraire la silice n'est pas une base pour l'acide sulfurique, mais un acide puissant avec les bases énergiques, et c'est ce qui explique pourquoi les silicates, et en particulier ceux qui renferment beaucoup de silice, sont si difficilement attaqués par le sulfate acide de potasse.

— M. Ehrenberg met sous les yeux de l'Académie 274 dessins faits par lui d'autant d'espèces d'Infusoires qui n'ont point été figurés dans son grand ouvrage sur ce sujet, publié en 1838, et entre dans quelques détails à l'occasion des progrès rapides qu'a faits cette branche de la zoologie.

Les 552 espèces que renferme l'ouvrage ci-dessus décrit, et qui sont dues à douze années d'observations, se sont accrues, en moins de deux années, de 265 espèces très remarquables et remplies d'intérêt pour la géologie. Les Radiés se sont accrus de 8 formes; mais c'est surtout la famille des Bacillariées qui a reçu un énorme accroissement. Aux 168 formes connues en 1838, il en est venu s'ajouter 213 nouvelles, dont quelques-unes ont été indiquées dans le compte-rendu des travaux de l'Académie depuis 1838, mais

dont un grand nombre sont encore inédites. M. Ehrenberg croit donc, pour faciliter la connaissance de cette classe d'animaux, devoir mettre sous les yeux de l'Académie un état complet de ces nouvelles acquisitions de la science, en accompagnant d'une diagnose particulière les espèces dont les caractères ne sont pas établis dans le grand ouvrage en question. Ce catalogue, qui renferme la désignation de 274 espèces, ne peut trouver place ici.

PHYSIQUE : *Électricité*.—L'Académie entend la lecture d'un mémoire sur un moyen propre à donner au courant d'un circuit galvanique avec un liquide une plus grande force et plus de permanence, par M. Poggendorff.

La difficulté la plus grave qu'il y ait à perfectionner la théorie du galvanisme réside certainement dans la grande variabilité du courant du circuit hydro-électrique, et cette difficulté n'a été surmontée tout récemment qu'en partie par la combinaison de deux liquides, attendu que par cette disposition il est impossible d'étudier divers points intéressants. C'est là, en effet, le cas dans la question de la force électro-motrice de diverses combinaisons métalliques dans un même liquide. L'auteur, en s'occupant de recherches comparatives avec un circuit zinc-cuivre et zinc-fer, s'est vu d'après ce motif contraint de rechercher un moyen qui pût donner une plus grande fixité à ce courant excessivement mobile. Pendant le cours des expériences qu'il a faites à ce propos, il a eu plusieurs fois l'occasion de constater que, dans des circonstances parfaitement identiques en apparence, la valeur de la force du courant, tant au commencement que par suite des changements qui se manifestent plus tard, était très variable et en particulier que la diminution de force de ce courant était dans un rapport direct avec cette force elle-même, comme il semblerait que ce devrait être le cas, si cette diminution dépendait principalement ou uniquement d'un dépôt de particules matérielles sur la plaque négative. Ces expériences lui firent donc concevoir l'espoir qu'il pourrait trouver ainsi un moyen pour conserver plus longtemps la force électro motrice même entre les circuits avec un liquide; et cet espoir, après bien de vaines tentatives, il l'a vu se réaliser.

Pour le cuivre, et en partie pour le fer, il a découvert, jusqu'à présent, 4 moyens, savoir : 1º Chauffer jusqu'à ce qu'on voie disparaître la couleur qui apparaît au commencement; 2º plonger dans l'acide nitrique; 3º couvrir avec une couche de cuivre pulvérulent précipité, de la même manière qu'on obtient une couverture semblable, au moyen de la pile de Daniell, aussitôt que la solution de vitriol de cuivre est étendue, et qu'elle contient de l'acide libre; 4º recouvrir avec la couche semblable qui se forme lorsqu'on expose des plaques de cuivre plongées dans l'acide sulfurique à l'action d'un courant entrant et sortant dans la machine de Saxton. Ces moyens, appliqués convenablement, donnent au courant non-seulement une plus grande constance, mais aussi une plus grande force que celle qu'il possédait dans le même liquide avec une plaque de cuivre qui n'avait pas été soumise à ces opérations. Bien plus, ce qui est remarquable, la force du courant met dans tous un temps plus long (dans la plupart une demi-heure, et quelquefois une heure entière) avant d'atteindre son maximum, auquel elle s'arrête ensuite pendant plus ou moins longtemps, pour décroître ensuite successivement, de façon que l'affaiblissement n'a pas, dans la pratique, d'importance pendant plusieurs heures, et arrive assez lentement pour qu'on puisse mesurer avec assez de précision la force électromotrice et la résistance.

Il importe toutefois de remarquer que l'auteur n'a pas encore réussi à donner à des plaques, présentant au reste une identité parfaite sous le rapport de toutes leurs propriétés et leur nature, un même degré d'activité, et que même le plus haut degré d'activité que la force du courant acquiert ainsi ne se maintient aussi longtemps qu'autant qu'on ne change rien au circuit. Aussitôt qu'on apporte un changement un peu sensible à la résistance, par exemple quand on allonge le fil qui sert à fermer le circuit, et bien entendu sans ouvrir celui-ci, on trouve, qu'après être revenue à la résistance originaire, la force du courant a changé et s'est affaiblie, circonstance qui ne se montre pas avec les circuits à deux liquides, par exemple dans l'appareil de M. Daniell. Quoi qu'il en soit, les résultats ultérieurs de ces recherches, ainsi que les conséquences qu'on peut en tirer, feront l'objet d'une autre communication que l'auteur doit faire à l'Académie.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Introduction à la mécanique industrielle, physique ou expérimentale, par J. V. Poncelet, deuxième édition; in-8º, d'environ 700 pag. Imprimerie de Lamort, à Metz. Librairie de L. Mathias, 15, quai Malaquais, à Paris. 1841. — Cet ouvrage est la continuation, l'extension, ou, si l'on veut, la deuxième édition d'un essai de mécanique industrielle, dont la première, complètement épuisée dès la fin de 1829, était destinée à servir de point d'appui et de complément aux leçons que l'auteur a données aux ouvriers de la ville de Metz pendant les années 1827-1830.

Eléments de tératologie végétale, ou histoire abrégée des anomalies de l'organisation dans les végétaux, par A. Moquin-Tandon; in-8º d'environ 400 p. Imprimerie de Bouchard-Huzard, à Paris. Librairie de P. J. Loss, 10, rue Hautefeuille, à Paris, 1841.

CHRONIQUE.

Nous sommes priés d'insérer la circulaire suivante, adressé par M. H. Lloyd aux observatoires magnétiques.

Dublin, 15 janvier, 1841.

« I. Il est à désirer que les observations de l'inclinaison soient faites plus fréquemment qu'on ne l'avait indiqué dans les instructions originales, afin d'obtenir une bonne approximation de l'inclinaison moyenne pour chaque mois indépendamment des magnétomètres. On propose d'atteindre ce but par *huit* déterminations absolues dans chaque mois à des intervalles égaux ou à fort peu près, dans le courant du mois. Les jours d'observation seront le *mardi dans l'après midi* et le *vendredi à la même époque*; le temps de l'observation ne devra pas être moins de trois heures, à partir du midi de l'observatoire dans les deux jours, et choisi, dans chacun de ces jours, dans chaque observatoire, de façon que l'une des heures du magnétomètre coincide presque avec le temps moyen de l'observation d'inclinaison. Si les lundis et jeudis, ou les mercredis et lundis, étaient plus commodes que les mardis et vendredis dans quelques observatoires on peut les substituer, mais les jours et les heures une fois fixés par le directeur, on ne doit plus les changer postérieurement. Le lieu où devront se faire ces observations sera toujours le même; il doit être suffisamment éloigné des aimants de l'observatoire et de toute autre influence perturbatrice : une fondation solide pour l'instrument et une protection contre les phénomènes atmosphériques, sont des conditions indispensables. On aura soin d'employer toujours la même aiguille. Si cela est praticable, on trouvera qu'il est plus convenable de laisser l'appareil en place, son plan étant dans le méridien et d'enlever l'aiguille seulement après chaque observation. Il ne paraît pas nécessaire que ces observations soient accompagnées de séries simultanées avec les magnétomètres d'intensité, ainsi qu'on l'a recommandé dans le Rapport.

« II. On recommande de modifier la méthode pour observer les magnétomètres d'inclinaison et d'intensité horizontale, et au lieu de faire trois lectures à trois limites successives de l'arc de vibration, de les prendre aux temps

$$T-t,\ T,\ T+t$$

T étant l'époque fixée pour l'observation, et t le temps moyen de l'oscillation de l'aimant en négligeant les fractions de seconde. Cette modification à la méthode de M. Gauss semble, toutes choses considérées, être la meilleure lorsque l'arc de vibration est petit, ce qui est le cas lorsque les anneaux de cuivre sont usés; autrement l'ancienne méthode recommandée dans le Rapport semble préférable. H. LLOYD. »

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 379.
1er Avril 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 29 mars 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES.

Botanique : *Malpighiacées.* — M. Adr. de Jussieu lit la première partie d'un mémoire intitulé : *Monographie de la famille des Malpighiacées.*

M. de Jussieu commence par rappeler que, dans un mémoire lu à l'Académie en 1831, il a proposé quelques idées sur la théorie de la fleur en général, et sur les causes d'irrégularité qui dépendent de la position même des parties. Mais ces idées ont été modifiées par les travaux d'autres botanistes qui ont fait connaître les lois que suit la position des feuilles et des organes analogues.

Voici comment l'auteur résume ses idées actuelles :

« Je penche à croire, dit-il, que, dans un grand nombre de fleurs à préfloraison imbriquée, la combinaison des parties est la même que celle des feuilles sur la tige ; que cette combinaison est telle que les parties alternent de 3 en 3, de 5 en 5.... ; qu'elle peut être diminuée par la tendance naturelle des parties à se déplacer en se jetant du côté où elles trouvent de l'espace libre, d'où résulte une alternance plus exacte d'un quinconce au suivant ; que le raccourcissement et la petitesse de l'axe floréal favorisent l'action de cette tendance, en laissant moins de champ aux développements, et qu'elle peut ainsi altérer les rapports de situation des parties, et même les intervertir, de manière que l'une se substitue à l'autre ; que l'obliquité de l'axe de la fleur, par rapport à celui du pédoncule, amène presque nécessairement quelques-unes de ces substitutions ; que l'inégalité des conditions des différentes parties d'une fleur, par suite de ces divers rapports de position, est une cause naturelle d'irrégularité. »

L'auteur termine cette première partie de son mémoire par l'examen des tiges des Malpighiacées, et compare leurs lianes avec celles d'autres familles.

Mécanique appliquée : *Roues à réaction ou à tuyaux.* — M. Combes lit un mémoire contenant les résultats de recherches théoriques et expérimentales qu'il a faites sur les roues à réaction ou à tuyaux.

La première partie du mémoire traite des machines ou roues dans lesquelles l'eau motrice circule en s'écartant de l'axe vertical de rotation, et qui sont dépourvues de tuyaux adducteurs disposés en avant des tuyaux mobiles, de sorte que l'eau arrive aux orifices d'admission de ces derniers avec une vitesse absolue dirigée perpendiculairement à l'axe. Ce sont des roues de Seguer, composées de tuyaux contigus très nombreux et courts. Les expériences de l'auteur ont ensuite porté sur des roues dans lesquelles l'eau circule en se rapprochant de l'axe, et qui sont pourvues de tuyaux adducteurs. Enfin la dernière partie du mémoire se rapporte aux machines aspirantes destinées à élever de l'eau ou de l'air.

Nous n'entrerons dans aucun détail, ayant déjà eu l'occasion d'entretenir nos lecteurs de ces recherches, dont communication a été faite à la Société Philomatique. Nous indiquerons seulement un principe général, par l'énoncé duquel M. Combes termine son mémoire, et qui peut servir de règle pratique aux constructeurs pour tous ces appareils.

1° Une roue à tuyaux fonctionnera avec un égal avantage sous toutes les chutes, en dépensant des volumes d'eau proportionnels aux racines carrées des chutes, et prenant des vitesses angulaires respectivement proportionnelles à ces mêmes racines carrées.

2° Deux roues semblables, mais de dimensions différentes, placées sous la même chute, fonctionneront avec le même avantage, en dépensant des volumes d'eau proportionnels aux carrés des dimensions linéaires, et en prenant des vitesses angulaires en raison inverse de ces mêmes dimensions.

Ces deux principes sont vrais, quels que soient les coefficients du frottement et de la contraction ; ils supposent uniquement que les résistances dues à ces deux causes sont proportionnelles aux carrés des vitesses, ce qui est sensiblement vrai quand les vitesses sont un peu plus grandes.

De ces prémisses découle la conséquence suivante :

Si l'on a une fois construit une roue fonctionnant avec avantage sous une chute connue, en débitant un volume d'eau exactement mesuré, cette roue pourra servir de type pour les constructions de toutes les autres.

Connaissant la chute et le volume d'eau à dépenser par la roue à construire, on fera celle-ci semblable à la roue-type ; ses dimensions linéaires seront aux dimensions de la première en raison directe des racines carrées des volumes d'eau à dépenser, et en raison inverse des racines quatrièmes des hauteurs de chute ; sa vitesse angulaire sera à celle de la roue-type en raison directe des racines quatrièmes des cubes des hauteurs de chute, et en raison inverse des racines carrées des volumes d'eau. — Le mémoire de M. Combes est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. A. Rozet lit un mémoire intitulé : *De quelques-unes des irrégularités que présente la structure du globe terrestre.* Cette communication se rattache à la publication du deuxième volume de la *Nouvelle description géométrique de la France*, par M. Puissant, dont le chapitre Ve renferme des résultats déduits de la comparaison entre un grand nombre d'observations géodésiques et astronomiques. M. Rozet se borne presque à présenter ici un court extrait de ce chapitre, à la suite duquel il a placé les résultats d'observations géodésiques et astronomiques faites dans d'autres parties de l'Europe, qui confirment les précédents, ainsi que ceux déduits d'observations du pendule à secondes et du baromètre, qui viennent aussi leur prêter un grand appui. Enfin il a essayé de déduire de tous ces résultats quelques-unes des conséquences auxquelles ils lui ont semblé pouvoir conduire pour l'histoire géologique de notre planète.

Nous n'entrerons point ici dans le détail des faits et des observations extraits de l'ouvrage de M. Puissant ; chacun pourra les lire dans l'ouvrage même avec les développements qui les font mieux apprécier. Quant aux considérations et aux vues générales que M. Rozet a cru pouvoir en déduire, nous croyons devoir attendre le jugement de la commission qui est chargée de prononcer sur elles.

CORRESPONDANCE.

M. Coudert écrit qu'à la suite d'un orage, il est tombé à Vernet (Pyrénées-Orientales), mêlée à la pluie, une matière terreuse dont il envoie des échantillons. Les toits en ont été couverts, et dans la campagne la surface de la neige qui couvrait le sol en a été très visiblement colorée.

— M. Demidoff adresse le dessin de quelques fragments d'ossements fossiles qui ont été trouvés dans une fouille récemment exécutée en Sibérie, au lieu dit Tchéremchanka. Ce lieu est un lavage d'or peu distant à l'est de Njné-Taguilsk. — M. de Blainville, qui a examiné ces dessins, a cru y reconnaître les formes de l'Éléphant de Sibérie, décrit et figuré par Cuvier. Cette découverte n'a point dès-lors l'intérêt que lui paraissait attribuer M. Demidoff. Il n'en sera pas moins remercié au nom de l'Académie pour cette communication, et engagé à transmettre toutes les découvertes de même genre qu'il pourrait faire ultérieurement.

— M. E. Robert signale, au sujet des sources artésiennes, le fait suivant qu'il croit n'avoir pas été assez remarqué, si même il l'a été.

En 1772 l'Islandais Olafsen et le Danois Powelsen, chargés par l'Académie des sciences de Copenhague d'examiner avec une sonde la nature du sol qui environne les soufrières de Krisivik, furent très étonnés, après avoir traversé plusieurs couches argileuses de moins en moins consistantes, de voir jaillir sans interruption de l'eau *brûlante* jusqu'à 7 ou 8 pieds de hauteur. Malheureusement, ajoute M. Robert, ces naturalistes crurent que ce phénomène n'était dû, comme on le remarque dans les geysers de l'Islande, qu'à un dégagement brusque de la vapeur d'eau, et n'eurent pas la pensée de faire une application de leur découverte.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Eau du puits artésien de l'abattoir de Grenelle.* — M. Payen adresse les résultats de l'analyse qu'il a faite de cette eau. — Il a reconnu, comme M. Pelouze l'avait déjà fait, qu'elle laisse moins de résidu que les eaux de rivière les plus pures. Voici la composition qu'il lui a trouvée, après l'avoir débarrassée par le filtre des corps en suspension.

Sur 100000 parties cette eau contient :

Carbonate de chaux. . . .	6,80
Carbonate de magnésie. . .	1,42
Bi-carbonate de potasse. . .	2,96
Sulfate de potasse.	1,20
Chlorure de potassium. . .	1,09
Silice.	0,57
Substance jaune	0,02
Matières organiques azotées.	0,24
	14,30

Cette composition, comparée avec celle de l'eau de la Seine, montre que l'eau de Grenelle contient environ moitié moins de sels calcaires et ne renferme pas de sulfate de chaux, composé le plus nuisible dans beaucoup d'applications. Ainsi cette eau formerait moins d'incrustations que l'eau de Seine dans les générateurs ; elle prend mieux le savon, ne se trouble pas comme celle-ci par l'ébullition, donne des précipités bien moins volumineux par divers réactifs, notamment par l'azotate d'argent, le chlorure de barium, le phosphate d'ammoniaque, l'ammoniaque et l'oxalate d'ammoniaque ; elle mériterait donc la préférence dans une foule d'usages et pour la préparation de divers produits chimiques.

M. Payen ajoute :

« La présence des composés de potasse, et notamment du carbonate qui leur a donné naissance, est digne de l'attention des géologues; elle explique d'ailleurs l'absence du sulfate de chaux. Sur 100 litres, l'eau renfermée au moment de son apparition contient 1l,80 de gaz qui se composent de 0,15 d'acide carbonique et de 16,5 d'air dans lequel l'oxigène et l'azote sont comme 22 à 78. — La présence de la silice dans l'eau de Grenelle est remarquable, non pas comme fait exceptionnel, mais, bien plutôt comme origine d'une observation sur la généralité de ce fait. Je fus conduit à le constater par la suite de mes remarques sur la constitution chimique du tissu des végétaux et des feuilles en particulier, dont presque toutes les membranes sont imprégnées de silice ; il me sembla dès lors que pour fournir à une application aussi étendue la plupart des eaux naturelles devaient tenir de la silice en dissolution. Je commençai à m'occuper de vérifier cette hypothèse en analysant l'eau de Grenelle. J'ai depuis reconnu que l'eau de la Seine renferme à peu près les mêmes proportions de silice. Ce phénomène, s'il se généralise, servira à l'explication de diverses formations siliceuses, et notamment des spicules dans les spongilles. »

Il paraît, d'après les observations de M. Payen, que la composition de l'eau de Grenelle a peu varié depuis les premiers jours. Analysée à plusieurs intervalles, elle a donné un peu moins de bicarbonate de potasse; la réduction a été de 4 à 2,96 pour 100000, ou d'environ un quart. Le volume des gaz a aussi diminué un peu et dans les proportions de 0,022 à 0,018, peut-être en raison de l'échauffement graduel des parois du tube. D'ailleurs l'absorption de l'air extérieur et de l'oxigène en plus forte proportion est très rapide. — La substance jaune observée dans cette eau en quantité très minime s'y est constamment retrouvée dans quatre analyses avec les mêmes caractères de solubilité dans l'eau, l'alcool anhydre ou étendu et l'éther. M. Payen fait remarquer qu'il a observé la présence d'une matière également colorée en jaune, mais moins soluble, dans l'eau de la Seine. Celle-ci contient de plus fortes proportions de substances organiques, dans Paris du moins : elle a laissé, après son évaporation et la dessication du résidu dans le vide à froid, 18,5 pour 100000, c'est-à-dire environ 30 pour 100 de plus que l'eau du puits de Grenelle.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Rochet (d'Héricourt) présente divers extraits de son *Journal de voyage en Abyssinie*, à partir du Caire ; — M. Ch. Mauduit, la description d'un *instrument à l'usage des peintres et des dessinateurs*, ayant pour objet de faciliter la copie des dessins et tableaux. — M. Alph. Blanc fait connaître un procédé de son invention pour faire des *cordes sans fin*. — M. Osmont présente un appareil régulateur de la flamme de gaz. — Renvoi à l'examen de commissions.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Ouragans, trombes, tornados.* — Nous allons donner aujourd'hui l'analyse du rapport que M. Babinet a lu dans la séance du 15 mars, sur les travaux de M. Espy, relatifs à ces phénomènes.

Le rapport comprend trois points : 1° les faits que M. Espy a reconnus et constatés; 2° la théorie physique qu'il en donne, et les conséquences qu'il en déduit ; 3° les observations qui restent à faire, et les règles pratiques que le marin, l'agriculteur, le météorologiste doivent en tirer. Voici d'abord les faits.

« En observant, à une même heure, le sens, la force, la direction du vent indiqués par les arbres renversés, les objets mobiles déplacés, enfin les traces imprimées sur le sol, M. Espy établit qu'à un même instant le mouvement de toutes les parties de l'air qui est atteint par le tornado se produit vers un espace central, point ou ligne, en sorte que si le vent d'un côté du météore souffle vers l'*est*, il souffle avec la même violence vers l'*ouest*, de l'autre côté du tornado, et souvent à très peu de distance du premier lieu, tandis qu'au centre il se produit un courant ascendant d'une étonnante rapidité, lequel, après être monté à une prodigieuse hauteur, se déverse de tous côtés jusqu'à une certaine limite, que nous fixerons bientôt d'après les observations du baromètre. Ce courant ascendant perd sa transparence à une certaine hauteur et devient un vrai nuage du genre de ceux qu'on appelle *cumulus*, et dont la base est horizontale et la hauteur déterminée par l'état de température et d'humidité de l'atmosphère. Le nuage central du tornado se produit constamment à mesure qu'il est enlevé par le courant rapide du centre; et, suivant M. Espy, quand ce météore donne de la grêle ou de la pluie, ce qui a lieu communément, c'est le refroidissement dû à la dilatation de l'air emporté dans les régions supérieures de l'atmosphère qui condense l'eau ; l'électricité, quand elle intervient dans le tornado, n'est point, d'après M. Espy, essentielle au phénomène.

« L'existence d'un courant ascendant d'une violence extrême une fois mise hors de doute par les phénomènes de soulèvement, et le mouvement de l'air vers un centre ou vers le grand diamètre de l'espace oblong occupé par le tornado étant bien établi par les faits, M. Espy examine le mouvement de déplacement du météore entier, lequel est très lent comparativement à la vitesse du vent dans la masse d'air que comprend à chaque instant le tornado. M. Espy indique que vers la latitude de Philadelphie, où les petits nuages pommelés (les cirrus), très élevés comme on sait, se dirigent vers l'est, le centre des tornados se meut presque toujours vers l'est aussi bien qu'en Europe où le vent d'ouest est prédominant, tandis que, dans les régions intertropicales (la Barbade, la Jamaïque, le nord de la mer des Indes), le météore se déplace vers l'ouest ou le nord-ouest en suivant le courant des alisés. Ces assertions se vérifient encore pour la Chine et la mer des Indes, d'après les cartes de Berghaus. Le baromètre, au centre du météore, est quelquefois de 60 millimètres plus bas que vers les bords, et sa limite est tracée sur tout son contour par une courbe fermée, le long de laquelle le baromètre se trouve à sa hauteur normale, tandis qu'au delà de cette ligne, plus en dehors, on observe une augmentation de hauteur dans la colonne barométrique, laquelle ne s'élève qu'à 2 millimètres pour les petits tornados, mais qui peut être de 10 ou 12 millimètres dans les météores très étendus. Si le centre du tornado se déplace (ce qui peut avoir lieu dans un sens quelconque par rapport à la ligne diamétrale) et que l'on examine les effets produits par ce mouvement, on trouve constamment que si le météore a suivi dans son déplacement la ligne de son plus grand diamètre, l'arbre tombé le premier indique un point antérieur dans la marche du météore, et l'arbre tombé le second un point postérieur. Aussi trouve-t-on constamment que les arbres renversés dont la cime est tournée vers les positions antérieures du centre du tornado, sont couverts par les arbres tombés dans la direction du centre à une époque postérieure. Enfin, dans ce même cas, les branches des arbres non abattus, situées du côté opposé à la ligne que suit le centre du météore, ont suivi le vent et sont tordues autour du tronc de l'arbre.

« Les circonstances favorables à la production subite d'un tornado, grand ou petit, sont, suivant M. Espy, un air chaud et humide, recouvrant une contrée suffisamment plane et étendue, assez tranquille pour que le mouvement ascendant de la partie qui est accidentellement la moins dense puisse se produire à une grande hauteur perpendiculaire au-dessus du milieu de l'espace échauffé et chargé de vapeur transparente; enfin, dans les régions supérieures, un air sec et froid, dont l'état et surtout la densité contraste avec celle du courant ascendant qui se dilate, se refroidit, perd sa transparence par la précipitation de son humidité, tout en gardant une pesanteur spécifique moindre que l'air environnant, et par son déversement présente la forme d'un champignon ou d'une tête de pin avec ou sans prolongement ou appendice vers le bas, lequel appendice, nuageux et opaque, indique un espace où la dilatation et le froid sont au maximum, et où, par suite, la précipitation de la vapeur commence presque immédiatement au-dessus du sol ou de la surface de la mer.

« Tels sont les principaux points que de nombreuses observations ont fournis à M. Espy.]

« Voyons maintenant la théorie sur laquelle il appuie ses observations, ou plutôt qui s'appuie sur ces faits bien observés, bien constatés et toujours reproduits dans la nature avec le même ensemble de circonstances.

« M. Espy pense que si une couche très étendue d'air chaud et humide en repos couvre la surface d'une région de la terre ou de la mer, et que par une cause quelconque, par exemple une moindre densité locale, un courant ascendant se détermine dans cette masse d'air humide, la force ascensionnelle, au lieu de diminuer par l'effet de l'élévation de la colonne soulevée, ne fera que s'accroître avec la hauteur de la colonne, exactement comme si un courant d'hydrogène s'élevait au travers de l'air ordinaire, lequel courant serait poussé vers le haut de l'atmosphère avec une force et une vitesse d'autant plus grandes qu'il aurait une plus grande hauteur. On peut encore assimiler cette colonne d'air chaud à celle des cheminées et des tuyaux de poêle, dont le tirant est d'autant plus grand que les tuyaux contenant l'air chaud sont d'une plus grande hauteur. Quelle est donc la cause qui rend le courant ascendant chaud et humide constamment plus léger dans chacune de ses parties que l'air qui se trouve à la même hauteur que ces diverses portions de la colonne ascendante?

« Cette cause, suivant les calculs *très suffisamment exacts* de M. Espy, est la température constamment plus élevée que garde la colonne ascendante, température qui provient de la chaleur fournie par la précipitation partielle de la vapeur mêlée à l'air, et qui fait de cette colonne ascendante une vraie colonne d'air chaud, c'est-à-dire de gaz plus léger, car le poids de l'eau qui passe à l'état liquide est loin de compenser l'excès de légèreté qui provient de la température plus élevée que conserve cet air. (Ce poids ne compense qu'environ un cinquième de la diminution de poids dans les circonstances ordinaires). Ainsi, plus la colonne sera haute, et plus sa force ascensionnelle sera considérable, et plus l'aspiration de l'air environnant de tous côtés sera produite avec énergie.

« Pour comprendre encore mieux cet effet, considérons une masse d'air chaud et sec s'élevant au milieu d'une atmosphère plus froide. A mesure que cet air s'élèvera, il se dilatera en vertu de la pression moindre qu'il éprouvera, et par suite il se refroidira; il arrivera donc promptement à l'équilibre et de pression et de température avec une couche plus ou moins haute qu'il atteindra bientôt, et dans laquelle il s'arrêtera; mais si cette cause unique de refroidissement, l'expansion, est contre-balancée par une cause d'échauffement, par exemple la chaleur fournie par la vapeur qui se précipite, cet air restera constamment plus chaud qu'il n'eût été nécessaire pour atteindre la même température et la même pression que l'air ambiant. Il sera donc constamment plus léger; et plus la colonne sera élevée, plus la force ascensionnelle sera considérable. Les calculs de M. Espy montrent, sans aucune incertitude, que la colonne d'air humide regagnant en température, par la vapeur qui se précipite, une partie de la chaleur que lui fait perdre son expansion, cette colonne reste toujours plus chaude que l'air qui est à la même hauteur que chacune de ses parties.

« La théorie de M. Espy rend compte aussi très bien de la formation d'un vrai nuage analogue aux cumulus à base horizontale, dès le moment où l'air chaud et humide a atteint une expansion telle, que le froid qui en résulte produit la précipitation de l'eau; et la base du nuage central du tornado, si elle est horizontale, comme cela a lieu dans les grands météores de cette nature, doit être d'autant plus abaissée que l'air humide soulevé est plus riche en vapeur d'eau; cette base, comme celle des cumulus, devant se trouver au point où la température du courant ascendant devient celle du *point de rosée*, qui dépend évidemment lui-même du degré d'humidité de l'air. Cette théorie explique encore comment, dans les petits tornados dont la violence est remarquable, il doit se produire à une très petite hauteur, dans le centre du météore, une dilatation suffisante pour précipiter la vapeur par le froid, et par suite pour produire cette espèce d'appendice qui distingue particulièrement les petits tornados ou trombes ordinaires. Ajoutons que les calculs de M. Espy, sur la densité de la colonne chaude, sa légèreté comparative, la force ascensionnelle du courant, la dépression centrale qui en est la suite, la vitesse d'écoulement de l'air environnant vers l'espace où la pression est diminuée, enfin toutes les conclusions tirées des données physiques des phénomènes ont été vérifiées et reconnues *suffisamment* approchées pour se laisser aucun doute sur cette partie de la théorie de M. Espy.

« Il reste à dire un mot du déplacement du météore. Ce déplacement pourrait dépendre d'un vent ordinaire qui produisant, un mouvement commun à toute l'atmosphère, ne troublerait pas l'ascension de la colonne d'air humide. Mais comme ces phénomènes naissent subitement au milieu d'un grand calme, M. Espy pense que, conformément aux faits observés, on doit attribuer le mouvement de translation du météore aux vents qui règnent dans la partie supérieure de l'atmosphère dans les latitudes moyennes, et que ce mouvement doit ainsi avoir lieu vers l'est, tandis que dans les régions équatoriales ce mouvement doit être dirigé vers l'ouest,

comme le courant des alisés. Enfin la légère surcharge que doit occasionner le déversement de l'air tout autour de la tête du météore rend compte de la légère élévation du baromètre qui précède dans chaque localité l'invasion du tornado et peut même, suivant M. Espy, lui servir de pronostic. Il en résulte encore, au-delà des limites du météore, que l'on doit éprouver, conformément à l'observation, un vent faible dont la direction est opposée à celle de l'air qui se précipite violemment vers l'espace central du tornado.

« Les conséquences que M. Espy tire de cette théorie sont que, dans plusieurs localités, à la Jamaïque, par exemple, les brises de mer donnent lieu à un mouvement de l'air parfaitement analogue à celui qui constitue un tornado et que les résultats en sont les mêmes, savoir, la pluie et l'orage à des heures fixes de chaque jour d'été. Les mêmes circonstances produisent les mêmes effets dans d'autres localités bien connues; des éruptions volcaniques, de grands incendies de forêts, avec des circonstances favorables de calme, de chaleur et d'humidité, doivent aussi produire des courants ascendants et de la pluie. Au milieu de toutes les déductions théoriques de M. Espy, on doit remarquer celle-ci, que jamais un courant d'air descendant ne peut donner du froid, car ce courant s'échaufferait par compression à mesure qu'il descendrait, et la température météorologique de plusieurs localités qui se trouvent à l'abri des vents ascendants se trouve considérablement augmentée par cette cause. »

Le rapporteur fait ressortir une autre conséquence qui paraît résulter des faits observés par M. Espy; c'est que des causes artificielles, par exemple de grands feux allumés dans des circonstances favorables de chaleur, de calme et d'humidité pourraient déterminer un courant ascendant d'une violence beaucoup moindre, dont les résultats utiles seraient d'amener de la pluie d'une part, et de l'autre de prévenir de désastreux météores.

M. Babinet déclare que, dans l'état actuel de la science, la théorie de M. Espy lui paraît satisfaire seule aux phénomènes, et il croit que, complétée, comme l'auteur a l'intention de le faire, par l'étude des actions électriques quand celles-ci interviennent, elle ne laissera rien à désirer.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 9 janvier 1841.

MÉTÉOROLOGIE: *Aurores boréales. Magnétisme terrestre. Halos et parhélies.* — M. Quetelet annonce qu'il a reçu déjà un grand nombre d'observations météorologiques horaires, faites au dernier solstice d'hiver; mais qu'il croit devoir différer encore d'en présenter les résultats à l'Académie, parcequ'il n'a pas reçu toutes les observations des stations les plus éloignées. Il fait néanmoins connaître dès à présent que, pendant le cours des observations, il s'est présenté un phénomène analogue à celui qui a été remarqué à l'époque des dernières observations horaires du 21 septembre, c'est-à-dire que l'on a vu à l'observatoire de Bruxelles une aurore boréale qui a été accompagnée de perturbations magnétiques. Cette aurore boréale, assez faible, s'est manifestée vers neuf heures du soir, et a duré pendant près d'une heure. Elle a aussi été remarquée à Gand, à Groningue, à Franeker et à Cracovie, par M. Weisse, directeur de l'observatoire.

— M. Lamont, directeur de l'observatoire de Munich, écrit de son côté qu'il a observé de fortes perturbations magnétiques, dans la soirée du 29 octobre dernier, époque à laquelle M. Quetelet remarquait à Bruxelles, avec M. Babbage, que, malgré l'interposition des nuages, la partie voisine du pôle était lumineuse; de sorte qu'il paraîtrait qu'il y avait effectivement une aurore boréale pendant cette soirée. « J'ai inventé, poursuit M. Lamont, un appareil pour avertir l'observateur quand une perturbation commence: c'est un barreau magnétique, suspendu par un fil de soie, et qui, toutes les fois qu'il dépasse les limites ordinaires du mouvement diurne, établit la communication entre les pôles d'une petite pile voltaïque. Le courant passe par un multiplicateur et fait sonner une clochette. »

M. Lamont s'est aussi occupé de construire des appareils qui marquent d'eux-mêmes les variations de déclinaison et d'intensité magnétiques. Pour comprendre ces appareils, il faut concevoir que les barreaux aimantés dont ils sont munis portent à leur extrémité et dans la partie inférieure une pointe qui laisse des traces sensibles de ses mouvements sur la pellicule qui couvre l'amalgame de mercure dont est enduite une lame de cuivre dirigée par un mouvement d'horlogerie. Les points correspondants aux différentes heures sont très visibles, et leurs distances se mesurent par un micromètre attaché à l'appareil. Si c'est un bifilaire dont on veut marquer les variations, il faut rendre l'instrument très sensible; si c'est un instrument de déclinaison, il faut employer un second barreau magnétique, fixé dans une position convenable, pour compenser une partie de l'action du magnétisme terrestre et augmenter les variations.

— M. Quetelet communique encore l'extrait suivant d'une lettre de M. Colla (de Parme) au sujet des aurores boréales accompagnées de perturbations magnétiques.

« .... Dans la soirée du 24 novembre, pendant près de 3 heures (de 8 heures jusqu'à 11), une partie du ciel de près de 90° d'amplitude, entre le nord astronomique et l'E.-N.-E, jusqu'à la hauteur de 16 à 18 degrés, parut légèrement éclairée d'une espèce de lumière phosphorescente, semblable à celle de la voie lactée, ou plutôt encore à celle de la lumière zodiacale. Quant à l'intensité, l'aiguille aimantée, ce soir, n'éprouva aucun mouvement remarquable. »

Le jour précédent, on avait vu un autre phénomène digne d'attention. « Après le lever du soleil, on observa dans le voisinage de l'horizon occidental, un très beau parhélie avec une longue traînée de lumière pourpre, qui demeura visible depuis 4 h. 35 m. jusqu'à 4 h. 50 m. L'élévation du parhélie était de 2°30′, et celle du point supérieur de la traînée ou queue de 90°. Elle était presque perpendiculaire à l'horizon, qui alors était chargé de petits nuages. »

— M. Quetelet annonce que le 18 décembre 1840, vers 9 heures du matin, on observa également, à Bruxelles, un halo autour du soleil; il était très bien marqué et bordé de couleurs. La partie inférieure du halo était cachée par les maisons. A l'extrémité australe du diamètre horizontal apparaissait un parhélie blanc, peu intense et aplati dans le sens vertical. Un arc tournant sa convexité au soleil et tangent à la circonférence du halo passait par l'extrémité supérieure du diamètre vertical. Cet arc, qui avait plutôt une forme parabolique que circulaire, était d'un blanc plus vif et plus brillant que le parhélie, surtout à son intersection avec le halo. Vers 10 heures, il s'était formé un second parhélie plus faible que le premier, à l'extrémité opposée du diamètre horizontal. A 10 ½ h. le parhélie occidental et la plus grande partie du halo située de ce côté s'étaient effacés, et du côté oriental il ne restait plus qu'une légère trace du parhélie; mais l'arc tangent au halo et la partie supérieure du halo, qui formaient ensemble deux arcs égaux en contact par leurs convexités, étaient devenus beaucoup plus intenses. Ensuite ces deux arcs se sont effacés insensiblement, et le parhélie occidental a reparu. A midi, il ne restait plus aucune trace du halo; mais on voyait encore de chaque côté du soleil deux taches blanchâtres très allongées dans le sens horizontal, et qui occupaient la place des parhélies. Vers 1 heure après midi tout le phénomène avait disparu. Le ciel avait été très vaporeux pendant toute la matinée, et avant midi il s'était formé quelque légers nuages cirrhus. Le baromètre était descendu de 6 millimètres depuis 24 heures, mais il était encore très élevé et marquait dans la matinée 770 mill. environ. A 9 heures la température était de —9°,7 C. et à midi —5°,9 C. L'hygromètre était très élevé et indiquait 95° environ. La nuit précédente, il y avait eu une forte gelée blanche, et les arbres étaient couverts de givre.

SUPPLÉMENT

ACADÉMIE ROYALE IRLANDAISE.

Nous sommes un peu en retard pour les comptes-rendus des séances de cette Académie, mais nous serons prochainement au courant, et nous tâcherons, pour l'avenir, d'obtenir un envoi plus fréquent des documents d'après lesquels ces comptes-rendus sont rédigés.

Séance du 8 *juin* 1840.

M. J. Ball donne la description détaillée d'une aurore boréale qui a été vue à Dublin, le 24 avril. Cette aurore a présenté un grand éclat, mais n'a offert aucune particularité nouvelle dans la marche et l'apparence du phénomène.

— M. Robinson présente un échantillon d'un papier météorique, semblable à celui de Carolath, qui avait été envoyé par Mme de Caledon, et lit une notice sur les circonstances qui ont accompagné sa formation. Ce papier a été trouvé au printemps dernier sur une prairie du Gloucestershire où il couvrait une très grande surface. Ce terrain est inondé tous les ans par les débordements de l'Isis, et cette année, lorsque les eaux se sont retirées, on l'a trouvé recouvert par cette substance, qu'on a été obligé d'enlever parce qu'elle s'opposait à la croissance du gazon. Beaucoup de ces morceaux d'une seule pièce couvraient jusqu'à 10 ou 12 acres de superficie, et rien de semblable n'avait encore été observé dans cette localité. On en a trouvé aussi des morceaux sur des portions de terrain qui n'avaient pas été inondées. Ce papier est plus dense et plus épais qu'aucun de ceux que M. Robinson a eu occasion de voir; il renferme en grande quantité des têts d'Infusoires, mais le tissu est composé principalement avec le *Conferva rivularis*.

Séance du 22 *juin* 1840.

Physique : ***Déclinaison magnétique.*** — M. H. Lloyd lit une notice sur une série d'observations de la déclinaison magnétique, faites par le docteur Bache et lui, à Dublin et à Philadelphie, dans l'espoir de déterminer ainsi la différence des longitudes.

On sait que la déclinaison magnétique dans un lieu donné est sujette à des variations fréquentes et irrégulières, et que de semblables changements se manifestent au même instant dans des points fort éloignés. M. Arago paraît être le premier physicien qui ait signalé ce phénomène remarquable, en comparant les observations de déclinaison faites par lui à Paris pendant l'année 1818, avec les observations simultanées de M. Kupffer à Casan. Peu de temps après, ce sujet reçut quelques développements entre les mains de M. de Humboldt, et en 1827 un système fort étendu d'observations simultanées fut organisé par cet illustre savant pour éclaircir ce point de la science. Enfin, en 1834, M. Gauss le reprit à son tour, et lui donna un développement bien plus considérable Cet habile géomètre découvrit que les changements irréguliers de la déclinaison avaient lieu constamment, et que le synchronisme qu'on n'avait observé d'abord que dans les changements considérables, s'étendait jusqu'aux plus petits mouvements. Afin de rechercher la loi de ces changements synchroniques, et le lieu ainsi que les autres circonstances des forces agissantes, M. Gauss organisa un plan très étendu d'observations simultanées à de courts intervalles, qui a été poursuivi pendant quatre années consécutives, et par un ou plusieurs observateurs, dans presque tous les pays de l'Europe.

Ayant pris une part active dans ce système combiné d'observations en 1837, M. Lloyd a été conduit à rechercher d'abord si cette fluctuation irrégulière de la déclinaison ne pourrait pas encore être plus rapide qu'elle ne paraissait l'être d'après les observations faites jusqu'à présent, et en second lieu, si les oscillations de courte durée (dans le cas où elle existeraient) se correspondaient dans des points distants du globe, et ne pourraient pas parconséquent être employés à la détermination de la différence des longitudes.

Pour éclaircir la première de ces questions, dit M. Lloyd, j'ai entrepris une série d'observations au mois de septembre 1837, à de très courts intervalles. L'instrument employé a été le magnétomètre de M. Gauss, et l'aiguille étant dans un état constant d'oscillation, on a fait des observations à chaque élongation successive, et parconséquent à l'intervalle d'une simple oscillation, qui dans le cas du barreau employé était de 28",38. La moyenne de chaque couple successif de lecture ayant été prise pour éliminer l'oscillation mécanique, les résultats ont été projetés suivant les courbes à la manière ordinaire. A l'examen de ces courbes, M. Lloyd a remarqué, ainsi qu'il l'avait bien prévu, que les maxima et minima des mouvements irréguliers se succédaient les uns aux autres avec une très grande rapidité, leur intervalle étant en moyenne d'environ 40", et leur amplitude variant dans ces observations de 10" à 60".

Ces observations furent reprises le 23 octobre, et continuées jusqu'au 26, en faisant chaque jour deux séries d'une heure de durée, dans l'espoir de découvrir quelque loi qui régirait ces mouvements. Mais il fut impossible de remarquer aucune trace de loi, et il semble même n'y avoir aucun rapport entre les courbes représentant la marche des changements, aux différentes heures du même jour, ou à la même heure des jours successifs.

Les variations remarquées dans ces observations ayant peu d'étendue, un ami de M. Lloyd lui suggéra l'idée qu'elles pouvaient bien ne pas être les véritables changements magnétiques, mais simplement les erreurs de l'observation dues au mouvement d'oscillation. Afin de mettre cette supposition à l'épreuve, on substitua au barreau aimanté un autre barreau non aimanté de même dimension, qu'on suspendit à deux fils parallèles, et qu'on fit osciller. La durée de l'oscillation fut réglée en variant l'intervalle des fils, de manière à différer fort peu de celle de l'aimant. Les élongations successives furent alors observées comme pour l'aimant, on prit la moyenne de chaque couple. Les variations de ces moyennes, qui ne pouvaient provenir que des erreurs de l'observation ou des changements mécaniques seulement, ne furent nullement comparables aux variations correspondantes de position du barreau aimanté, ce qui démontra évidemment que ces dernières étaient en réalité les résultats de l'action de forces magnétiques.

La rapidité avec laquelle ces changements paraissaient ainsi se succéder les uns aux autres fit évanouir l'espoir qu'on pût les employer à déterminer des différences de longitude, et il ne restait plus qu'à s'assurer, dans ce but, si des variations si peu considérables sous le rapport de la grandeur correspondaient avec celles faites à de grandes distances. En effet, si le fait pouvait être démontré, il ne s'agirait plus que de projeter sur une grande échelle les résultats des observations faites vers le même temps absolu aux deux stations, et de comparer les temps des maxima et minima correspondants. Dans les observations dont il vient d'être question, les maxima et minima se succédaient comme il a été dit, à des intervalles d'environ 40 secondes, et l'époque réelle où ils arrivaient était fort probablement connue à 6 ou 7 secondes près. En diminuant encore l'intervalle de l'observation, il est évident qu'on pouvait encore resserrer l'erreur dans des limites plus étroites. L'erreur correspondante sur la différence de la longitude résultant d'une seule comparaison (en supposant que l'erreur probable est la même dans les deux stations) sera plus considérable dans le rapport de $\sqrt{2}$ à 1. Mais cette erreur, eu égard au grand nombre de maxima et de minima comparés, doit nécessairement être considérablement réduite dans une moyenne finale.

Afin de mettre cette méthode à l'épreuve sur une grande échelle, MM. Bache et Lloyd convinrent de faire une série d'observations correspondantes, les unes à Philadelphie, les autres à Dublin. Quelques difficultés se présentèrent néanmoins dans l'exécution de ce plan, et M. Bache entreprit, dans un cas, une longue série d'observations sans qu'il y en eût de correspondantes à Dublin. Enfin on convint d'observer pendant toute une semaine, à partir du 11 novembre 1839, et que les observations se feraient chaque jour pendant 2 heures, savoir : de 12 à 1 heures et de 8 à 9 heures après midi, temps moyen de Greenwich.

Les détails des observations du professeur Bache sont contenus dans une lettre en date du 29 novembre 1839, dont voici un extrait :

« Le lieu de l'observation a été une salle dans l'un des bâtiments extérieurs destinés au logement des professeurs du collége Girard. Comme les matériaux qui entrent dans la construction de l'édifice devaient produire une attraction locale considérable, on n'a point

essayé de faire de mesures absolues. Toutes les substances magnétiques mobiles ont été enlevées du voisinage de l'aiguille. Une fenêtre près de cette aiguille a été soigneusement fermée par un volet en bois et par deux rideaux suspendus devant cette fenêtre et laissant un intervalle entre eux. Il n'y avait pas de feu dans cette salle, et une double porte la séparait de celle voisine où se trouvait du feu.

« L'instrument était un magnétomètre de déclinaison de Gauss exécuté par Meyerstein de Gœttingue. Sa disposition est exactement celle que M. Gauss a fait connaître dans les *Résultats*, et qu'on a suivi à la lettre autant que possible. Le télescope pour la lecture est soutenu par une petite planchette en bois, assujétie contre une des parois latérales de la salle. L'échelle est attachée à un cadre de bois devant la planchette. Une des plus petites divisions de cette échelle, qui est divisée en dixièmes par l'estime dans l'observation, a une valeur d'environ 25",975. Le zéro de l'échelle n'a pas varié sensiblement en position pendant les observations.

« Ces observations ont été faites toutes les 8 secondes, un aide frappant un coup deux secondes avant le temps de chaque observation. Les battements d'un chronomètre à demi-secondes étant faciles à entendre, l'observation était faite au quatrième battement qui suivait l'avertissement de l'aide, et ainsi le temps était indépendant de l'exactitude minutieuse du signal. On établit aussi quelques moyens pour prévenir ou découvrir les grandes erreurs dans l'indication du signal, et l'intervalle de 8 secondes était à fort peu près le tiers du temps d'une oscillation du barreau aimanté.

« Le temps a été observé avec le chronomètre battant la demi-seconde, et cet instrument était comparé avant et après chaque série d'observations magnétiques avec un, et après le 14, avec deux autres chronomètres. L'un de ces chronomètres était reporté du collége Girard dans la cité après chaque série d'observations, tandis que les autres restèrent la nuit au collége et ne furent reportés en ville qu'après la série du matin, pour être comparés à des chronomètres stationnaires appartenant à l'observatoire des hautes études, dont la marche était déterminée par des observations de passage du soleil et des étoiles, faites les 6, 9, 11 et 16 novembre. Le collége Girard est à environ 1770 pieds à l'ouest et 8050 pieds au nord du collége des Hautes-Études sur la carte de la ville. »

Les observations de Dublin ont été faites à l'observatoire magnétique. L'instrument employé est un collimateur magnétique avec échelle graduée en verre, dont chaque division correspond à un arc de 43",22. L'angle visuel sous lequel on voit chaque division est si considérable, que ces divisions peuvent être très aisément subdivisées à la vue en dixièmes. Le temps d'une oscillation de l'aimant est 17s,78. L'appareil qui renferme cet aimant ainsi que le télescope pour les lectures sont soutenus par des piliers en pierre, établis sur une maçonnerie solide et isolés du plancher.

Les observations ayant été entreprises par M. Lloyd sans aucune autre assistance, il a trouvé qu'il était possible d'observer à des intervalles plus courts que le temps de l'oscillation du barreau magnétique, dont on nota en conséquence chaque élongation successive. Le temps indiqué par le chronomètre a été ordinairement noté toutes les 10 ou 12 oscillations, et par conséquent il devenait facile d'interpoler avec beaucoup d'exactitude les observations intermédiaires. L'erreur du chronomètre a été déterminée dans les nuits des 11, 14 et 19 novembre par des observations de passage faites avec l'instrument de quatre pieds de l'observatoire.

Parmi toutes ces observations celles faites le vendredi 13 novembre, de 8 à 9 heures du soir, temps moyen de Greenwich, paraissent être les plus favorables au but qu'on s'est proposé. Les variations, quoique faibles (de 5" à 70"), étaient distinctes et rapides et les intervalles des maxima et minima successifs s'élevaient en moyenne à 36". L'époque où ils avaient effectivement lieu semble pouvoir être déterminée à 4 ou 5 secondes près.

Les observations américaines et européennes ayant été réduites et projetées suivant des courbes, on a trouvé qu'elles ne présentaient aucune similitude, ou, en d'autres termes, *qu'il n'y a pas la plus légère correspondance dans les petites variations de la déclinaison à Dublin et à Philadelphie.* La détermination de la différence de longitude, au moyen de l'aiguille aimantée, est donc impraticable à de pareilles distances ; mais ces tentatives ont révélé ce fait important, savoir : que les changements irréguliers dans la déclinaison, qui ont montré une correspondance si manifeste aux stations les plus éloignées auxquelles on a fait jusqu'à présent des observations simultanées, ne se correspondent pas sur les continents américain et européen. Au reste, dit en terminant M. Lloyd, on parviendra sans doute sous peu à jeter beaucoup de lumière sur ce sujet par la compararaison des observations faites à l'observatoire magnétique de Toronto, dans le haut Canada, avec celles qu'on a recueillies en Europe.

PHYSIQUE : *Chaleur.* — L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire sur le pouvoir refroidissant des gaz, par M. Th. Andrews.

Leslie a observé depuis longtemps qu'un corps chaud se refroidit plus rapidement dans le gaz hydrogène que dans l'air atmosphérique, mais Dalton et Davy ont été les premiers qui aient cherché à déterminer le pouvoir refroidissant des gaz en observant les temps qu'un thermomètre chauffé au même point mettait pour se refroidir d'un même nombre de degrés dans les différents gaz. Cette méthode offre de si grandes difficultés d'exécution que leurs résultats diffèrent entre eux, sous tous les rapports, d'une manière considérable : ainsi, par exemple, Davy a trouvé qu'un thermomètre se refroidissait deux fois plus vite dans le gaz oléfiant que dans le protoxide d'azote, tandis que Dalton établit que la marche du refroidissement est la même dans les deux gaz.

Ce sujet a paru mériter qu'on le soumette à de nouvelles recherches, et l'auteur a cherché à le traiter par une nouvelle méthode qui paraît susceptible de quelques autres applications dans la science de la chaleur.

Lorsqu'un fil fin métallique est placé dans le trajet d'un courant voltaïque, on sait qu'il s'échauffe et que la température qu'il acquiert définitivement (pourvu que la longueur du fil reste la même et que l'action de la batterie reste constante) dépend du pouvoir refroidissant du milieu dans lequel il est plongé. Si le courant a une intensité suffisante pour chauffer dans l'air le fil au rouge, les variations qu'il représente quand on le placera dans un autre gaz indiqueront à la vue le pouvoir refroidissant relatif de ces gaz. Mais comme le pouvoir conducteur des fils pour l'électricité diminue à mesure que la température s'élève, on parvient à mesurer l'effet en s'assurant des changements produits dans l'intensité du courant qui augmentera ou diminuera, suivant le pouvoir refroidissant plus ou moins étendu du milieu où ce fil est placé.

La batterie employée dans les expériences suivantes consiste en quatre grandes cellules, montées suivant le principe de M. Daniell et chargées avec les solutions ordinaires, et en une petite cellule composée d'un cylindre extérieur de zinc amalgamé, et une plaque intérieure de platine où cette dernière était séparée du premier par une membrane cylindrique, tous deux plongeant dans l'acide sulfurique étendu. Le gaz hydrogène dégagé de la plaque de platine a été recueilli dans un tube gradué, et son volume déterminé comme mesure de l'intensité du courant. Un fil de platine de 2,5 pouces de longueur et de $\frac{1}{26}$ de pouce de diamètre a été introduit au milieu d'un grand tube en verre au moyen de pinces en cuivre qui communiquaient par de gros fils de même métal avec les poles de la batterie. Le tube de verre a été ajusté de manière à ce qu'il fût aisément traversé par un courant de gaz qui s'échappait ensuite sous la surface du mercure, et les fils de communication ayant été passés à travers des colliers en caoutchouc, on fit le vide dans l'appareil.

Pour faire les observations on a fait passer un courant de gaz parfaitement sec et en grand excès à travers l'appareil, afin de chasser tout l'air atmosphérique qu'il renfermait; le courant fut alors interrompu, et les communications avec la batterie étant établies, on nota l'aspect que prenait le fil, ainsi que l'intensité du courant transmis en recueillant l'hydrogène dégagé dans la petite cellule pendant un espace de temps de deux minutes. Ce gaz fut ensuite déplacé par un courant d'air sec, puis on recommença la même expérience. Pendant le cours de ces expériences la batterie a présenté une action parfaitement constante. Les résultats sont contenus dans le tableau suivant, dans lequel la seconde colonne

donne la quantité do gaz dégagé à chaquo expérionce avec le fil dans l'air, la troisième avec le fil dans le gaz, et la quatrièmo lo rapport entre ces deux nombres, ceux de la seconde étant pris pour unité.

Noms des gaz.	Intensité. Fil dans l'air.	Intensité. Fil dans le gaz.	Rapport des intensités celle dans l'air étant 1.
Acide muriatique. . . .	65,9	63,1	0,958
Acide sulfureux.	69,2	66,9	0,967
Nitrogène	67,3	67,0	0,995
Oxide de carboue . . .	68,1	68,3	1,003
Cyanogène.	66,3	67,0	1,010
Acide carbonique. . . .	66,6	67,5	1,013
Deutoxide de nitrogène.	66,2	67,3	1,016
Protoxide de nitrogène.	66,3	69,6	1,019
Oxigène.	68,3	69,6	1,019
Gaz oléfiant.	68,2	76,2	1,171
Ammoniaque.	67,4	75,3	1,118
Hydrogène.	67,0	92,6	1,382

Comme la loi qui lie l'intensité d'un courant voltaïque traversant un fil avec la température à laquelle il élève ce fil n'est pas connue, ces nombres ne nous fournissent pas les moyens de déterminer les variations exactes de température qu'à éprouvées le fil employé dans ces expériences. Mais, comme terme de comparaison, on peut annoncer que quand le fil était plongé dans l'eau distillée qui s'opposait à ce que sa température s'élevât sensiblement, l'intensité du courant était presque exactement double de celle qui faisait rougir le fil dans l'air atmosphérique à la pression ordinaire.

L'aspect que présentait le fil de platine correspondait au reste avec les résultats précédents. Dans l'air atmosphérique il était rouge brillant; dans les gaz acide muriatique et sulfureux le rouge était un peu plus éclatant ; dans le cyanogène, l'oxide de carbone et le nitrogène, il n'y avait pas de différence sensible; dans l'acide carbonique, l'oxigène, le deutoxide de nitrogène, le fil, au moins autant que l'œil pouvait en juger, paraissait un peu plus obscur que dans l'air, tandis que dans le gaz oléfiant et l'ammoniaque il ne s'élevait qu'à la chaleur rouge très obscure, et que dans l'hydrogène il n'y avait pas de rouge sensible, même au sein d'une obscurité complète. Cette méthode, comme on le conçoit, peut être étendue aux vapeurs ; et déjà quelques essais qui ont été faits sur elles semblent démontrer que le pouvoir refroidissant des vapeurs d'alcool et d'éther est bien plus considérable que celui de l'air, tandis que celui de la vapeur d'eau le dépasse à peine. D'un autre côté, le pouvoir refroidissant de tous les gaz diminue à mesure qu'ils sont plus raréfiés, et à tel point que le fil de platine employé dans les expériences précédentes atteignait dans le vide presque son point de fusion, quand au même moment on diminuait considérablement l'intensité du courant.

Les gaz peuvent donc être avantageusement classés sous les groupes suivants, relativement à leur pouvoir refroidissant; et on remarquera, en jetant un coup d'œil sur le tableau, que ceux qui se trouvent dans chacun de ces groupes diffèrent peu sous le rapport de cette propriété les uns des autres.

Groupe I. Gaz dont le pouvoir refroidissant est moindre que celui de l'air atmosphérique : acide sulfureux, acide muriatique.

Groupe II. Gaz dont le pouvoir refroidissant est à peu près le même : nitrogène, oxide de carbone, cyanogène, acide carbonique, deutoxide de nitrogène, protoxide de nitrogène, oxigène, vapeur d'eau.

Groupe III. Gaz dont le pouvoir refroidissant est supérieur : gaz oléfiant, ammoniaque, vapeurs d'alcool et d'éther.

Groupe IV. Hydrogène.

Minéralogie. — Il est ensuite donné communication de recherches sur un minéral nouveau de la mine de plomb de Kilbricken, comté de Clark, par M. Apjohn.

Ce minerai, qui se présente en masses amorphes d'une couleur gris bleuâtre, a un éclat métallique et une structure intermédiaire entre celle terreuse compacte et celle foliée. Sa pesanteur spécifique = 6,407, sa dureté est moyenne entre celles de la galène et du sulfure d'antimoine. Soumis à l'action du chalumeau, le soufre s'en dégage en brûlant, et il reste sur le charbon de l'oxide blanc d'antimoine; il se produit en même temps un globule métallique, cassant d'abord, mais qui devient du plomb malléable après avoir été soumis à l'action du feu d'oxigénation. Dans l'acide chlorhydrique ce minerai se dissout, quoique lentement, en dégageant de l'hydrogène sulfuré ; la solution versée dans une grande quantité d'eau donne un précipité blanc d'oxichloride d'antimoine. Quand le précipité s'est déposé, la solution ne contient plus que du chloride de plomb avec des traces d'antimoine et de fer. Ces épreuves indiquent donc que ce minerai est une combinaison de soufre, plomb et antimoine

Pour déterminer les proportions de ces substances, M. Apjohn a soumis 44,52 grains de ce minéral à une analyse qu'il fait connaître avec détails et qui l'a conduit au résultat suivant pour la composition du minéral :

Soufre. . .	7,25	44,52
Plomb. . .	30,52	
Fer. . . .	0,17	
Antimoine. .	6,37	
Perte. . . .	0,21	

100 parties consistent donc en	(1)	(2)	(3)	(4)
Soufre. . .	16,36	1,016	1,016	9,153
Plomb. . .	68,87	0,664	0,677	6,099
Fer. . . .	0,38	0,013		
Antimoine. .	14,39	0,111	0,111	1, »
	100,00			

Les nombres de la colonne (2) sont les quotients obtenus en divisant ceux correspondants de la colonne (1) par les poids atomiques des substances qu'ils représentent. Ceux de la colonne (3) sont les mêmes que ceux de la colonne (2), à l'exception que les quotients pour le plomb et le fer sont réunis. Dans la colonne (4) on a d'autres nombres, mais dans le même rapport que les précédents.

Un simple coup d'œil jeté sur ces derniers nombres suffit pour montrer que la formule empyrique de ce minéral est $S_6\, Pb_6\, Sb$, et en admettant le cas il ne paraît pas y avoir de doute que la formule rationelle ne soit



$$6\,(S,\, Pb) + S_3,\, Sb$$

ou qu'il ne consiste en 6 atômes de sulfure de plomb associé à un atôme de trisulfure d'antimoine, une petite portion du premier métal se trouvant remplacée par une quantité équivalente de fer.

L'analyse a été répétée trois fois, et a donné à fort peu près les mêmes résultats.

La *kilbrickenite*, ainsi que M. Apjohn propose de nommer ce minéral, est évidemment ce que M. Berzélius appelle un sulfo-sel, c'est-à-dire une combinaison d'un sulfure électro-négatif avec un sulfure électro-positif. Mais il y a divers autres minerais connus des minéralogistes, et composés des mêmes éléments ou renfermant du sulfure de plomb associé avec du sulfure d'antimoine. La liste ci-jointe comprend ceux qui ont été analysés et décrits jusqu'à présent.

Zinkenite	$S,\, Pb + S_3,\, Sb.$
Plagionite	$4\,(S,\, Pb) + 3\,(S_3,\, Sb).$
Jamesonite	$[5\,(S,\, Pb) + S_3,\, Pb_2] + 4\,(S_3,\, Sb)$?
Mineral de plomb plumeux	$2\,(S,\, Pb) + S_3,\, Sb$
Boulangerite	$3\,(S,\, Pb) + S_3,\, Sb$

Un simple coup-d'œil sur ces formules suffira pour faire voir que chacun des minéraux de cette liste présente une composition distincte de celle qu'a fournie l'analyse ci-dessus. Il y a néanmoins un minerai possédant une constitution parfaitement analogue à celui en question, savoir, le *sprædglaserz* de Mohs et Werner. La formule de ce minéral est, suivant M. Rose, $6\,(S,\, Ag) + S_3\, Sb$, qui ne diffère de la kilbrickenite qu'en ce qu'il contient de l'argent au lieu de plomb.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 19 novembre 1840.

Chimie.—Il est donné lecture d'un mémoire intitulé : ***Exposé des phénomènes remarquables que présentent les sels lors de leur commune dissolution dans l'eau***, par M. Karsten.

Lorsque deux sels neutres de même base ou de même acide qui, d'après nos idées sur les effets de l'affinité chimique, ne se décomposent pas, ou bien encore lorsque deux sels dont les dissolutions aqueuses ne produisent pas, par l'échange de leurs parties constituantes, de précipité peu soluble ou insoluble, sont soumis en commun à l'action de l'eau, ces deux sels se trouvent, dans la solution aqueuse saturée, et pour une même température, constamment dans le même rapport. Dans ce cas, il nous paraît indifférent de savoir si l'un des deux sels est intimement mélangé avec l'autre; si, dans le vase où s'est opérée la dissolution, l'un d'eux forme la couche supérieure, et l'autre la couche inférieure; si l'un d'eux est très soluble, et l'autre peu soluble, et si l'un des deux a été employé en poudre très fine, et l'autre en gros morceaux; la seule condition qu'il s'agit de remplir dans ce cas, c'est que l'eau soit à la température donnée parfaitement saturée, et que, la solution opérée, il reste encore, comme résidu, une portion des deux sels.

Tous les phénomènes que présente la solution des sels dans d'autres solutions salines saturées peuvent se ramener aux cinq cas suivants :

1. Le sel A précipite une partie du sel B de la solution concentrée aqueuse du dernier, et, d'un autre côté, le sel B précipite une portion du sel A de la solution concentrée, afin de maintenir le même rapport qui doit exister entre les sels A et B à une même température dans la solution aqueuse commune. C'est ce qu'on peut appeler *solution avec précipitation mutuelle ou bilatérale*. On peut ajouter le sel A dans la solution concentrée de B, ou le sel B dans la solution concentrée de A, ou bien faire dissoudre simultanément les sels A et B dans une seule et même quantité d'eau pure : pourvu que la température reste la même, on obtient constamment une même proportion. Ainsi, dans tous les cas, non-seulement le rapport de A à B reste constant et immuable pour une température donnée relativement à l'eau, mais il en est encore de même de A + B.

2. Le sel A est dissous dans la solution saturée du sel B dans la même quantité qu'eu aurait dissoute l'eau employée à la dissolution de B, cas dans lequel il y a aussi en même temps précipitation d'une partie de B. Au contraire, la solution saturée aqueuse du sel A dissout moins du sel B que n'aurait pu le faire l'eau employée à la dissolution de A, et la totalité de A reste dans la solution sans être en aucune façon précipitée par B. C'est là ce qu'on peut appeler la *solution avec précipitation unilatérale*. Dans ce cas aussi on obtient constamment, pour une température donnée, une solution composée de la même manière, et on peut dissoudre A dans la solution saturée de B, ou B dans la solution saturée de A, ou enfin A et B en commun dans l'eau pure.

3. Le sel A se dissout dans la solution saturée du sel B aussi bien que le sel B dans la solution saturée de A, sans qu'il en résulte précipitation partielle ni de A, ni de B. C'est ce qui constitue la *solution sans précipitation*. Dans les sels qui appartiennent à cette subdivision, on ne parvient, pour une température donnée, à préparer des solutions de composition identique, soit en dissolvant le sel B dans une solution saturée de A, ou le sel A dans une solution saturée de B, qu'autant qu'un excès des deux sels reste encore non dissous après la solution des deux sels. Ainsi, supposons qu'on mette le sel A dans la solution concentrée du sel B, on obtient bien, comme on s'y attendait, pour une température donnée, une solution dans un certain rapport entre A et B; et de même lorsque le sel B est mis dans la solution saturée de A; mais ces deux solutions sont différentes l'une de l'autre, parceque la capacité de dissolution de A par rapport à B, et celle de B par rapport à A est augmentée à un degré tel que la solution ne reste plus concentrée, et parconséquent qu'on ne peut obtenir une solution composée absolument de la même manière que lorsque la solution concentrée de A trouve encore l'occasion de recevoir non-seulement le sel B, mais encore une nouvelle quantité de A. Quand cette condition se trouve suffisamment remplie, il en résulte aussi, pour les solutions sans précipitation, que le rapport des sels de A à B, et celui de leur quantité A + B à l'eau de dissolution, reste constant et immuable pour une même température.

4. Les deux sels se précipitent mutuellement de la solution sous forme de sel double soluble. La composition du liquide aqueux qui reste après cette opération est réglée d'après les circonstances suivant lesquelles les deux sels agissent l'un sur l'autre, et en particulier d'après les quantités présentes de ces deux sels.

5. Les deux sels ne peuvent subsister dans la dissolution aqueuse qui leur est commune, attendu que, par l'échange de leurs parties constituantes et par transformation, il s'en sépare un sel peu soluble. C'est le phénomène qu'on a coutume d'expliquer par ce qu'on appelle une double décomposition.

Les cas 4 et 5 sont en dehors du sujet qu'on considère actuellement, parceque le résultat dépend du rapport qu'on emploie entre les deux sels dont on se sert, et que le liquide ne peut parconséquent pas conserver une même composition, tandis que, dans les trois premiers cas, il est parfaitement indifférent, pour que la composition du liquide reste la même, qu'on s'occupe du rapport suivant lequel les sels qui restent non dissous ont été employés, et qu'il ne reste qu'à remplir la condition qu'il y ait présence des sels qu'il s'agit de dissoudre en quantité suffisante pour la saturation complète de l'eau à cette température.

Les proportions définies et immuables, ou combinaisons dans des rapports déterminés, qui ont été observées dans tous les corps solides, se retrouvent donc encore dans les combinaisons liquides des sels avec l'eau, avec cette différence toutefois, que les rapports de combinaisons ne sont pas fixes pour toutes les températures, mais dépendent de celles-ci. Cet axiôme, d'une si haute importance pour la chimie, a donc ainsi trouvé une nouvelle confirmation dans la dissolution des corps solides. De plus, ces combinaisons liquides doivent également jeter quelque lumière sur les phénomènes de l'absorption, et en particulier sur les combinaisons des fluides élastiques avec les liquides et avec quelques corps solides, combinaisons qui présentent des phénomènes très semblables à ceux qui se manifestent dans la solution des sels dans l'eau, et qui conduisent à la loi de la combinaison en proportions définies des composés liquides. Peut-être aussi les lois encore inconnues, suivant lesquelles les gaz se mélangent les uns aux autres, viendront-elles tout-à-coup à s'éclaircir ainsi, et il est présumable que le rapport constant suivant lequel l'oxigène et l'azote entrent dans notre atmosphère, et qui n'est pas purement mécanique, trouvera là une base et une explication chimique qui lui manque encore.

Mais ce n'est pas avec deux sels seulement, mais avec trois, et même un plus grand nombre, que ces lois trouvent des applications; et il est évident que, parmi les sels de la troisième classe, il doit y avoir un très grand nombre de rapports de saturation quand il arrive qu'un sel se dissout dans des solutions saturées d'autres sels, mais que le véritable rapport de saturation ne peut être trouvé que lorsque l'eau de dissolution contient une quantité telle de tous les sels, qu'après la saturation il reste encore un résidu de chacun qui n'a pu être dissous.

— M. Encke présente les éléments de la comète découverte par M. Bremiker en octobre dernier.

Nous avons déjà donné ces éléments, qui ont été transmis à l'Académie des sciences de Paris.

Séance du 26 novembre 1840.

Météorologie : *Ouragans*. — L'Académie entend la lecture d'un mémoire sur la loi des ouragans, par M. Dove.

Les mouvements atmosphériques qui ont le caractère d'ouragans ou de tempêtes, et sont accompagnés de grandes dépressions dans la hauteur du baromètre, ont donné lieu à deux opinions répandues aujourd'hui parmi les physiciens. Suivant l'une, que M. Brandes a le premier mise en avant en 1820 dans son Histoire météorologique de l'année 1783, et qu'il a développée plus amplement

dans son mémoire intitulé : *De repentinis variationibus in pressione atmosphæræ observatis*, 1826, in-4°, ces phénomènes ont pour cause une diminution dans la pression atmosphérique dans un lieu déterminé. Cette diminution dans la pression s'étend à partir de ce lieu dans toutes les directions, de façon qu'en liant les points de la surface terrestre dans lesquels la dépression de la hauteur barométrique a été la même au moyen de lignes, celles-ci entourent concentriquement la localité qui leur a servi de centre commun. Suivant cette opinion, l'air accourt dans toutes les directions pour rétablir l'équilibre troublé. L'ouragan qui en résulte est alors centripète, mais sa direction n'est pas constante dans un lieu déterminé; elle est variable d'après une série de changements consécutifs, attendu que la place du minimum barométrique absolu marche en ligne droite.

D'après la seconde hypothèse, que M. Dove a proposée en 1828 dans les *Annalen der Physik und Chemie* (vol. XIII. p. 596), et qu'il a appliquée aux exemples choisis par M. Brandes, l'ouragan est, au contraire, un grand tourbillon qui est en marche, et produit une forte dépression du baromètre, au lieu d'être produit par celle-ci. Le mouvement, dans ce tourbillon, est, pour l'hémisphère boréal, en sens contraire du mouvement des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire dans le sens sud, est, nord, ouest, et il est dans une direction opposée pour l'hémisphère austral. Suivant ces deux opinions, le courant principal qui se dirige du sud-ouest au nord-est, est, sur le côté sud-est et d'après les indications de la girouette observée dans un lieu donné, dans le sens du soleil, et, sur le côté nord-ouest, dans une direction contraire à celle de la marche de cet astre; mais cette direction, dans la première hypothèse, est à angle droit avec celle qui résulte de la seconde. Cela a lieu pour toutes les localités sur lesquelles passe le centre de la tempête. La girouette ne tourne pas lentement et peu à peu ; mais, après un moment de calme, elle se dirige tout-à-coup dans un sens contraire : suivant la 1re hypothèse, du nord-est au sud-ouest, et suivant la 2e, du sud-est au nord-ouest.

Sans connaître le travail de M. Dove, M. Redfield (de New-York) était, en 1831, et par un examen attentif des ouragans nombreux qui surgissent sur les côtes de l'Amérique septentrionale, parvenu aux mêmes résultats, et, tout récemment, le colonel Reid, dans un excellent ouvrage intitulé : Lois des ouragans ou tempêtes (*Law of storms*), a ajouté des documents fort importants aux matériaux qui avaient été déjà recueillis par M. Redfield. Enfin M. Redfield, par suite des objections élevées par M. Espy, qui a importé en Amérique les opinions de M. Brandes, a été conduit à ajouter quelques nouvelles recherches curieuses à ses précédents travaux. De cet ensemble de matériaux, on peut tirer quelques résultats généraux qui font l'objet du mémoire que l'auteur présente à l'Académie, et qui, rapprochés de ceux communiqués précédemment sur la théorie du mouvement de tourbillonnement, basée sur les mêmes principes, peuvent se résumer avec MM. Redfield et Reid de la manière que voici :

1. Les ouragans qui se manifestent dans les limites intérieures du mousson nord-est se meuvent d'abord, tandis que le tourbillon gagne un peu sur la latitude du sud-est au nord-ouest, et en droite ligne; mais dès qu'ils s'avancent au-delà des limites du mousson et dans la zône tempérée, leur direction change tout-à-coup, c'est-à-dire qu'ils marchent alors du sud-ouest au nord-est. C'est alors que le tourbillon acquiert une rapidité extraordinaire; mais bientôt après il s'étend en latitude et perd subitement presque toute son intensité.

2. Dans l'hémisphère austral, les ouragans qui marchent en direction contraire s'avancent d'abord du nord-est vers le sud-ouest ; mais quand ils entrent dans la zône tempérée, ils marchent du nord-ouest au sud-est, et se comportent comme les précédents à mesure qu'ils s'étendent en latitude.

La marche de ces phénomènes peut se représenter ainsi qu'il suit :

c ..... *d*   *e* ..... *f*   *g* ..... *h*
a ..... *b*

Soit *ab* une série de points matériels parallèles à l'équateur, qui, par une impulsion quelconque, sont transportés vers le nord dans la direction *ac*, ces points se mouveraient vers *gh*, si l'espace *dbh* était vide, parcequ'ils passeraient de parallèles plus grands sur des parallèles plus petits ; mais si dans cet espace il se trouve de l'air immobile, les parties en *b*, dans leur mouvement vers *d* dans l'espace *dbh*, se trouveront de plus en plus en contact avec des particules aériennes dont la vitesse de rotation sera de plus en plus petite, parconséquent leur vitesse vers l'orient se trouvera diminuée. Le point *b*, au lieu de se diriger vers *h*, se mouvra donc seulement vers *f*. Les particules en *a*, au contraire, qui, dans la direction *b*, ne rencontrent que des particules ayant la même vitesse originelle de rotation, se mouvront donc comme dans le vide, c'est-à-dire dans la direction *g*. Parconséquent, si *ab* est une masse d'air chassée du sud vers le nord, alors la direction de la tempête du côté de l'est sera plus australe que du côté de l'ouest, où elle est plus occidentale, et aura plus de tendance à former une trombe dans la direction sud-est nord-ouest. Cette tendance à tourbillonner n'aurait pas lieu si, dans l'espace *dbh* il ne se trouvait une masse résistante et inerte ; et elle augmentera d'autant plus, que cette résistance s'oppose à l'inflexion occidentale de l'ouragan. Cet ouragan tourbillonnera ainsi d'autant plus vivement, qu'il rencontrera plus d'obstacle à la direction originaire de son mouvement. Dans la zône du mousson, l'espace *dbh* est rempli d'air qui s'écoule du nord-est au sud-ouest. La résistance sera donc ici d'autant plus considérable, et l'air en *b* d'autant plus contrarié dans sa tendance à s'écouler vers l'ouest, que celui-ci maintiendra sa direction vers *d*, tandis que *a* fait des efforts pour marcher vers *b*. L'ouragan tourbillonnera donc énergiquement dans la zône du mousson, et produira parconséquent les plus effroyables dévastations, mais en ligne droite, et en suivant une seule et même latitude. Mais, dès qu'il arrivera dans la zône tempérée, il se trouvera dans l'espace d'air *dbh*, qui se meut déjà du sud-ouest au nord-est. La résistance que les particules *b* trouvent alors éprouvera tout-à-coup une diminution notable, ou même disparaîtra tout-à-fait, c'est-à-dire que la direction *bd* se changera très vivement dans celle *bh*, et que l'ouragan s'infléchira ainsi tout-à-coup presque à angle droit, tandis qu'il gagnera dans le sens de la latitude, attendu que la différence qui a existé précédemment dans le mouvement du point en *a*, et celui du point en *b*, vient à disparaître tout-à-coup. Les phénomènes de l'hémisphère austral se manifesteront d'une manière entièrement analogue, le tourbillon, dans ce cas, tournera dans une direction contraire, et les changements de direction, aux limites extrêmes des tropiques, se feront comme ceux indiqués précédemment, c'est-à-dire du nord-est vers le nord-ouest.

La direction des vents dans la zône tempérée n'étant pas constante, mais variable, les phénomènes dont il vient d'être question ne peuvent survenir que lorsque les vents du sud-ouest soufflent dans cette zône. Ces tempêtes ne sauraient donc arriver, en bonne règle, lorsque ces vents règnent préalablement. C'est ce qu'on a vu de la manière la plus marquée dans l'ouragan du 24 décembre 1821, dont le centre marchait de Brest vers le cap Lindenaes en Norwége.

Dans la région des moussons, les ouragans, tournant de l'équateur dans la direction nord, sont les plus fréquents par le mousson nord-est, en donnant naissance, vers la fin de celui-ci, à des mouvements de tourbillon, mais non pas pendant le mousson du sud-ouest. Lors du règne de celui-ci, le passage au sud du côté oriental s'opère par d'autres règles.

La cause pour laquelle, dans la zône des vents alisés, la première impulsion a lieu constamment du sud-est au nord ouest, peut s'expliquer par cette circonstance, que cette direction, perpendiculaire à celle du vent alisé, est la plus propre à donner naissance à un mouvement de tourbillon d'après le principe qui a été exposé ; toute impulsion dirigée autrement, quand elle aurait lieu, ne pouvant causer aucun ouragan tourbillonnant.

Comme ces ouragans se manifestent dans les limites internes de la zône du mousson, là où l'air s'élève jusque dans les régions calmes élevées, il s'ensuit que cet air fuit dans une direction opposée à celle du mousson, et il est probable que des particules de ce courant supérieur, qui presse sur l'inférieur, sont la cause pre-

mière de l'ouragan. Les îles montagneuses de ces pays pourraient offrir une démonstration mécanique de cette assertion, puisque l'air, entre deux élévations, s'y écoule avec une vitesse double.

Si la masse d'air mise ainsi en mouvement est si élevée que, du mousson inférieur elle pénètre aussi dans le supérieur, le raisonnement pour les portions inférieures qui a été fait s'appliquera aussi bien aux portions supérieures, lorsque celles-ci commenceront à dépasser les limites extérieures du mousson. La partie supérieure de l'ouragan se dilatera avec plus de rapidité et d'étendue que l'inférieure, et parconséquent il y aura succion. L'augmentation considérable de la pression atmosphérique au centre de l'ouragan, tant que celui ci s'avancera dans la zône des vents alisés, peut être considérée comme une conséquence de cette succion. C'est dans la vitesse avec laquelle l'ouragan passe dans les hautes latitudes que réside la cause de la haute température avec laquelle il y arrive; et comme le baromètre peut être considéré comme un thermomètre différentiel pour un lieu d'où l'air s'échappe et où il afflue, il en résulte que les effets barométriques de cet ouragan se lient dans les hautes latitudes, et comme des maxima, aux effets moyens du vent du sud.

A cause du frottement que le cylindre d'air tournant éprouve dans sa marche de la part du sol, et lorsque la localité est favorable, le tourbillon s'élève plutôt dans les hauteurs de l'atmosphère qu'il ne descend dans les parties basses. Le baromètre doit donc déjà baisser dès les premiers symptômes de la tempête, et devient par là un instrument avertisseur pour le marin.

Par suite de la direction oblique de l'axe de rotation du cylindre, les couches inférieures d'air chaud se mélangent continuellement avec les supérieures plus froides. L'ouragan sera donc accompagné d'une vive précipitation de vapeurs qui paraissent se détacher des nuages dans certains points, et parconséquent prennent la forme que les Grecs appelaient *eknephias*.

On voit clairement, d'après ce qui précède, pourquoi cette lutte effrayante des éléments suit invariablement, dans les pays tropicaux, la ligne précise du mousson; pourquoi les ouragans les plus violents tournent, par rapport les uns aux autres, dans des directions diamétralement opposées (les tangentes opposées d'une circonférence), et pourquoi un calme plat précède ces terribles commotions.

Quant aux ouragans ou tempêtes de l'hémisphère boréal, voici les règles pratiques qui les concernent.

1. Si l'ouragan débute dans la zône tempérée par le sud-est, et tourne dans la direction sud-ouest, le bâtiment, pour s'opposer aux effets de la tempête, doit gouverner au sud-est; s'il débute au contraire par le nord-est, et tourne dans la direction nord-ouest, alors le bâtiment gouvernera au nord-ouest. Dans le premier cas, le bâtiment se trouve sur le côté austral, et dans le second sur celui boréal de l'ouragan.

2. Si l'ouragan commence dans la portion boréale de la zône tropicale avec le vent nord-est, et tourne par le sud-est, le bâtiment doit, pour lui échapper, gouverner au nord-est; au contraire, s'il débute avec le nord-ouest, et tourne par le sud-ouest, il gouvernera au sud-ouest. Dans le premier cas, le bâtiment est sur le côté boréal, et dans le second sur le côté austral de l'ouragan.

Relativement aux ouragans de l'hémisphère austral, on fera au contraire usage des règles que voici :

1. Si l'ouragan se développe dans la zône tempérée par le nord-est, et tourne par le nord-ouest, il faut que le bâtiment gouverne au nord-est; tandis que s'il commence par le sud-est, et tourne par le sud-ouest, il doit gouverner au sud-ouest. Dans le premier cas, il se trouve sur le côté boréal, et dans le second sur le côté austral de l'ouragan.

2. Quand l'ouragan débute dans la zône torride par le sud-est, et tourne par le sud-ouest, le bâtiment gouvernera par le nord-ouest; au contraire, s'il commence par le nord-est, et suit la direction nord-ouest, il gouvernera au sud-est. Dans le premier cas, il sera sur le côté boréal, et dans le second sur le côté austral de l'ouragan.

Ces explications mécaniques ne s'appliquent naturellement qu'aux grands ouragans tourbillonnants, et non pas aux petits tourbillons, aux trombes d'eau dont la rotation s'opère par des principes tout différents. Ici non plus on n'a considéré que les conditions générales, et non pas les modifications qui doivent se présenter lorsque l'ouragan arrive au contact des vents qui suivent une direction opposée. De même on ne prétend en aucune façon soutenir que tous les ouragans tourbillonnants arrivent de cette manière, attendu que la pénétration mutuelle de deux tempêtes marchant dans des directions opposées doit produire, sur les limites du contact, un mouvement analogue qui, dans des cas particuliers, n'a pas d'autre cause que celle qu'on lui assigne ici. Mais, de même que, d'un côté, on voit, par la manière dont se comporte la girouette sur le côté nord-ouest d'un ouragan sud-ouest, que les déviations à la loi du tourbillonnement sont basées sur la nature des choses, et parconséquent des indices d'un trouble très considérable dans l'équilibre de l'atmosphère; de même on peut considérer, d'un autre côté, le retour du mousson, les lois du tourbillonnement des ouragans, comme dus à la rotation de la terre, et parconséquent comme une preuve empyrique de l'existence de ce mouvement. Comment l'équilibre troublé se rétablit-il de nouveau? Est-ce par un afflux vers le centre où existe une pression moindre? C'est, ajoute M. Dove, une question que nous ne nous proposons pas de traiter ici, attendu qu'il existe des phénomènes secondaires qu'on ne saurait embrasser dans une même catégorie avec ceux primaires, et qui exigent un examen particulier.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Coïncidence de perturbations magnétiques, le 7 février 1841, à Parme, Milan, Bruxelles;* extrait d'une lettre de M. A. COLLA.

Voici l'extrait d'une lettre que nous avons reçue de M. A. Colla, directeur de l'Observatoire météorologique de Parme, qui complète une communication du même savant, insérée dans le n° 374 de *L'Institut.*

Parme, 18 mars 1841.

« .... J'ai vu dans le n° 374 de votre Journal mon article sur les perturbations magnétiques observées à Parme et à Milan le 7 février dernier; maintenant je puis vous annoncer que le même phénomène s'est manifesté jusqu'à Bruxelles, et vous pourrez voir ci-après les valeurs observées dans l'Observatoire royal de cette ville, par M. Quetelet. Ce savant m'écrit en outre que, dans la journée du 24 du même mois, en rentrant à l'Observatoire vers 11 ½ heures du soir, il fut témoin d'un spectacle assez curieux, produit, sans aucun doute, par une aurore boréale. Le ciel était généralement couvert; cependant, vers la partie comprise entre le nord et le nord-est, dans une bande de 10 à 20 degrés de hauteur, il régnait une lumière rougeâtre très intense, qui semblait provenir de ce que les nuages étaient fortement éclairés par une aurore boréale. M. Quetelet alla immédiatement observer les instruments magnétiques, qui ne donnaient pas d'indications extraordinaires; seulement il vit sur les cahiers que de fortes déviations avaient été observées par M. Bouvy, son aide, à 4 heures de l'après-midi. Il regrette de n'avoir pas été informé de cette circonstance, qui l'aurait, dit-il, tenu plus ses gardes. Du reste, ajoute-t-il, l'état du ciel était très défavorable, et la lumière boréale s'effaça bientôt par la masse des nuages : le ciel était très sombre.

« A l'Observatoire de Parme se manifestèrent aussi des perturbations magnétiques très sensibles, qui commencèrent vers les 2 heures de l'après-midi du 23, et continuèrent jusqu'à 9 heures de la matinée suivante du 24, sans aucune indication d'aurore boréale. D'autres faibles perturbations magnétiques ont eu lieu à Parme, dans la soirée du 26 dudit mois et dans celles des 15 et 16 du mois courant.

Observations magnétiques faites à l'Observatoire de Bruxelles :

Le 7 février.

	Déclinaison.	⅓ Int. horiz.	Th. Fahr.	Int. vertic.	Th. Fahr.
9 h. du matin.	53,29	12,58	26°,0	+ 4,377	26°,0
midi.	52,48	11,17	28, 0	+ 5,590	28, 0
2 h. du soir.	50,54	11,80	28, 4	+ 7,168	28, 0
4 — —	49,13	12,13	28, 0	+12,107	28, 0
4 ¾ — —	60,34	10,29	27, 0	+ 3,008	27, 5
11 ½ — —	61,31	»	»	»	»

Le 8 février.

9 h. du matin.	54,44	12,31	27, 0	+ 5,560	26, 7
midi.	52,80	10,62	27, 9	+ 5,221	27, 3
2 h. du soir.	51,84	12,39	28, 4	+ 6,409	27, 6
4 — —	53,46	12,12	28, 3	+ 6,479	27, 7
11 — —	54,75	13,25	28, 0	+ 5,687	28, 0

Le 24 février.

9 h. du matin.	55,10	11,07	39, 6	— 0,931	38, 7
midi.	53,45	10,85	39, 5	— 0,907	38, 6
2 h. du soir.	53,09	11,66	39, 4	— 0,950	38, 5
4 — —	56,06	11,36	39, 0	— 0,387	38, 3
11 ½ — —	55,57	11,98	32, 2	— 0,409	37, 5

« L'instrument pour l'intensité verticale est celui de M. Lloyd ; pour l'intensité horizontale on se sert de l'appareil bifilaire de M. Gauss ; et pour la déclinaison, de l'appareil du même savant ; la division est de 3'3",5.

« Agréez, etc.

« A. COLLA. »

CHIMIE MÉTÉOROLOGIQUE. — *Sur un aérolithe d'une composition différente de la composition ordinaire ;* par M. TROOST.

On a trouvé, il y a deux ans, dans l'État de Tennessée, une mine de fer que tout concourt à faire considérer comme ayant une origine météorique, et dont la composition est un peu différente de celle des aérolithes déjà connus. Cette circonstance nous engage à entrer dans quelques détails au sujet de cette masse.

Près de l'anse de Cosby, dans le comté de Cocke, situé dans la partie orientale de l'État de Tennessée, on découvrit, il y a quelques années, une masse pesant environ deux milliers de livres, et que l'on regarda d'abord comme une mine d'argent. C'est un mélange hétérogène de fer métallique, de graphite, de fer sulfuré (pyrites) et d'oxide de fer brun et jaune.—Le plus abondant de ces minéraux est le fer nickelifère, qui compose environ 95 pour 100 de la masse totale. Il a souvent une structure cristalline, et quelquefois est en grains ou globules de diverses formes et de grosseurs variées, agglutinés entre eux ou séparés par une lame mince et flexible de graphite, présentant le poli le plus brillant. La partie cristalline est formée de lames d'épaisseurs diverses, ayant la forme de triangles équilatéraux, et qui sont séparées les unes des autres par des lamelles flexibles de graphite, semblables à celles qui tapissent les grains. Ces lames triangulaires ne sont point placées, les unes à l'égard des autres, de manière à former des octaèdres ou à donner un clivage parallèle aux faces d'un octaèdre régulier, comme on aurait pu s'y attendre ; le clivage donne, au contraire, un tétraèdre régulier, qui a quelquefois un pouce de la base au sommet. — Le fer métallique se trouve aussi intercalé en petites masses irrégulières dans une gangue dure et compacte de fer oxidé hydraté brun ; le fer y existe aussi, disséminé en grains invisibles, que l'aimant seul permet de découvrir lorsque la substance a été réduite en poudre. Ce fer est malléable. M. le professeur Troost, qui est l'auteur de l'article d'après lequel nous parlons, a pu le forger immédiatement sous la forme d'un clou à ferrer ; mais il est plus dur et plus blanc que le fer doux ordinaire. Il doit cette dureté et cette couleur, soit au nickel, soit au charbon qu'il contient, mais la couleur de ce fer varie beaucoup avant d'être forgé. Quelquefois il est noir et sans brillant métallique ; ailleurs il est éclatant, et il est alors beaucoup plus blanc que ne le sont l'acier ou le fer ordinaire. Dans ce cas, il est très peu susceptible de se rouiller à l'air ; le fer noir peut être blanchi en enlevant à la lime la partie colorée qui ressemble à une espèce de vernis foncé. — La substance qui constitue la majeure partie du reste est le graphite. Il est difficile de la distinguer du graphite ou plombagine ordinaire ; elle est seulement un peu plus dure, un peu plus noire, et forme sur le papier une trace plus nette et plus foncée. Frottée avec un corps dur, cette matière prend le brillant métallique. Ce paraît être un mélange de graphite et de fer. Ce dernier peut être en partie enlevé par l'aimant lorsque la matière est pulvérisée ; mais une notable portion reste avec le graphite, et se dissout avec effervescence dans l'acide hydrochlorique. — Le fer sulfuré y existe en petite quantité. Il n'est point attiré par l'aimant, et est sans action sur l'aiguille aimantée. Il se coupe aisément au couteau, et est en conséquence moins dur que les pyrites ordinaires. Il se dissout facilement dans l'acide hydrochlorique avec dégagement d'acide hydrosulfurique. Ce sulfure présente une structure lamellaire où l'œil ne peut démêler aucun clivage régulier ; sa couleur varie du bronze au rouge de cuivre. — Le fer oxidé hydraté, qui forme une partie de cette masse, semble un mélange hétérogène des divers minéraux connus sous le nom d'ocre jaune, mine brune de fer, etc. Sa couleur est ordinairement le noir brunâtre passant au rouge brun. La surface extérieure de la masse est couverte çà et là de taches d'ocre jaune terreux. Sa fracture ressemble à celle de l'hématite brune. La variété d'un brun noirâtre est si dure que la meilleure lime s'y émousse immédiatement et y laisse des paillettes d'acier. Cette dureté n'est pas uniforme, et les parties rougeâtres sont attaquées par la lime. On y trouve de petites cavités qui sont tapissées de cristaux lamellaires ressemblant à des pyrites blanches. Cet hydrate de fer, qui sert de gangue au fer métallique, ne paraît pas abondant dans l'intérieur de la masse, mais sa croûte en est entièrement composée. En quelques endroits elle a un pouce d'épaisseur environ, en d'autres seulement trois lignes, et on voit çà et là des pointes de fer métallique qui se font jour jusqu'à la surface.

Quoique l'on n'ait aucune donnée sur la date ou les circonstances de la chute de cette masse singulière, sa position, sa nature et sa composition ne permettent pas de douter qu'elle ne soit d'origine météorique. Elle diffère néanmoins, comme on l'a vu, des aérolithes ordinaires.

Le fer métallique bien séparé de la gangue a donné à l'analyse :

Fer.	87,0
Nickel	12,0
Carbone.	0,5
Trace de cobalt et perte. .	0,5
	100,0

Le graphite, finement pulvérisé et séparé, au moyen de l'aimant, du fer disséminé, faisait encore effervescence avec l'acide hydrochlorique, ce qui indiquait un mélange si intime du fer et du graphite, que l'aimant ne pouvait les séparer. La partie insoluble était du carbone pur, qui est mélangé avec environ six pour cent de fer.

On a trouvé du fer météorique sur quelques autres points de l'État de Tennessée. Une des masses trouvée près de Caniforк avait une surface lisse et brillante, une forme ovale, et son grand diamètre était de dix à douze pouces de longueur. (Voy. *The Americ. Journ.*, nº 79, 1840. — *Bibl. Univ.*, 1841.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Traité de l'histoire naturelle et médicale des substances employées dans la médecine des animaux domestiques, suivi d'un traité élémentaire de pharmacie vétérinaire théorique et pratique, par MM. O. Delafond et J. L. Lassaigne ; 1 vol. in-8°, d'environ 600 pages. Imprimerie de Locquin, à Paris. Librairie de Béchet jeune et Labé ; 4, place de l'École de Médecine, à Paris, 1841.

Observations astronomiques, magnétiques et météorologiques faites à l'observatoire royal de Greenwich, dans l'année 1839, sous la direction de M. G.

Biddell-Airy; 1 vol. in-4° (en anglais). Imprimerie de Barker, à Londres. Librairie de J. Murray, Albemarle Street, à Londres. 1840.

Mémoires de la Société royale astronomique de Londres, vol. XI°, avec 6 planches; in-4° (en anglais), 1840. Londres. Librairie de J. Weale.

Observations astronomiques faites à l'observatoire de Cambridge, par M. J. Challis, vol. XI°, pour l'année 1838. Cambridge. 1840. 1 vol. in-4° (en anglais.)

Observations astronomiques faites à l'observatoire royal d'Édimbourg, par M. Th. Henderson, vol. III°, pour l'année 1837; in-4°. Édimbourg, 1840 (en anglais.)

Transactions de l'Académie royale irlandaise, vol. XIX, partie première; in-4°. Dublin, 1841 (en anglais.)

Résultats des observations astronomiques faites à l'observatoire de la compagnie des Indes-Orientales à Madras, par M. Th. Glainville-Taylor; vol. I à V, pour les années 1831-1836; in-4° (en anglais). Madras.

CHRONIQUE.

En attendant le rapport officiel que l'Académie des sciences de Pétersbourg doit rédiger et publier sur les phénomènes de physique du globe et de géologie qui se rattachent à la chute d'une partie du mont Ararat, arrivée à la suite d'un tremblement de terre, dans le courant de l'année dernière, voici sur cet éboulement et sur les désastres qu'il a occasionnés quelques renseignements que nous avons lieu de croire exacts.

« Le tremblement de terre qui a changé en quelques instants l'aspect du pays qui environne le mont Ararat a commencé le 20 juin 1840, vers 6 heures 45 minutes du soir. Des secousses répétées, mais intermittentes, paraissant provenir de la montagne, ont donné au terrain un mouvement d'ondulation qui s'est prolongé pendant environ deux minutes. Les quatre premières et les plus formidables secousses ont été accompagnées d'un bruit souterrain; leur direction était est-nord-est; elles ont laissé sur les sommets des collines et le fond des vallées auxquelles s'est étendu le phénomène des traces qui ne disparaîtront pas de sitôt et que l'œil d'un observateur éclairé reconnaîtra après que bien des siècles se seront écoulés. On a observé simultanément qu'il s'était formé un grand nombre de fissures sur les berges de l'Araxes et du Karassu, depuis la source du dernier jusqu'à son embouchure dans l'Arpatchai, et dans tous les points de ces courants d'eau où les berges ont de l'élévation. D'après les témoins oculaires, ces fissures se fermaient et s'ouvraient alternativement pendant la durée du phénomène. On a entendu aussi un grand nombre d'explosions violentes provenant du fond de cavités semblables à de petits cratères qui, s'ouvrant et se fermant alternativement comme les fissures, déversaient des torrents d'eau mêlée d'une quantité immense de cailloux et de graviers. Les eaux de l'Araxes ont été tellement agitées qu'elles se sont élevées au-dessus de leurs bords et ont inondé les terrains environnants, en se déprimant au centre de leur lit, dont la surface paraissait ainsi concave. D'après le récit de plusieurs habitants du pays, la rivière a été à sec dans plusieurs points, tandis que, dans d'autres, la masse des eaux s'éleva à une grande hauteur en faisant entendre un bruit semblable à celui d'un fort bouillonnement.

« Pendant ces terribles moments la terreur et la désolation ont régné partout à une grande distance autour du mont Ararat. La ville persane de Maku et Balazeth, chef-lieu du pachalick turc, ont beaucoup souffert. Les chocs successifs du tremblement ont ébranlé en quelques minutes la terre jusqu'à Shusa et Tabris d'un côté, et jusqu'à Tiflis de l'autre; mais ses ravages se sont principalement étendus sur le territoire russe. L'ancien couvent de Saint-Jacques et le village d'Acorhi, situés sur le versant du mont Masis, au pied du grand Ararat, ont été entièrement détruits. On y comptait 200 maisons et 1000 habitants; tout a disparu sous les masses immenses de rochers qui se sont détachées du sommet de la montagne et sous les glaciers colossaux qu'elles ont entraînés avec elles. Dans les cantons d'Érivan, Sharur, Nakhichevan et Ordubat, presque toutes les maisons ont été également détruites. A Nakhichevan 2 églises arméniennes, 5 mosquées, 779 maisons et 25 boutiques ont été complètement ruinées. Dans le district du même nom, y compris le district de Ordubat, le nombre des édifices détruits s'élève à 2436 maisons, 1 église, 2 mosquées et 17 moulins, sans compter 1095 maisons, 9 églises, 5 mosquées et 15 moulins qui ont éprouvé des avaries plus ou moins graves. Dans le canton de Sharur, le tremblement a renversé 3135 maisons et 75 moulins. Dans le même canton, sur la droite de l'Araxes, dans un endroit où ses bords sont un peu élevés, le terrain a glissé en emportant plusieurs villages et les champs cultivés qui les environnaient. Fort heureusement la catastrophe arriva avant le coucher du soleil. Sans cette circonstance il est indubitable que le nombre des victimes, à l'exception de celles du village d'Acorhi, eût été beaucoup plus grand. A cette exception près, ce nombre se borne à 49 morts dans les deux districts d'Érivan et de Nakhichevan, et à 17 blessés.

« L'influence du tremblement sur toutes les sources des deux districts dont il vient d'être question a été des plus remarquables. Dans le canton de Nakhichevan plus de 30 sources ont été mises à sec pendant quelque temps, quelques unes ont même continué, plusieurs jours après la catastrophe, à ne donner que des eaux épaisses et blanchâtres; d'autres, au contraire, sont devenues plus abondantes, et dans le voisinage de plusieurs de ces dernières on en a vu surgir de nouvelles. Ainsi le volume des sources de Karassou et Chapan, près du village de Sardarak, est plus que double de ce qu'il était auparavant, et un nouveau courant d'eau qui s'est montré pour la première fois lors du tremblement a continué à couler d'un rocher du mont Gindil.

« A Karagasanlou, pauvre village situé au confluent de l'Araxes et de l'Arpatchai, le tremblement s'est montré avec toute sa terrible grandeur. Terrifiés par la première secousse, et muets d'étonnement au bruit semblable au roulement du tonnerre qui frapait leurs oreilles, les habitants n'eurent pas plutôt jeté les yeux sur le sommet du mont Ararat et observé avec effroi la direction que prenaient les masses de rochers qui s'en détachaient, qu'une deuxième secousse renversa toutes leurs maisons. Tout le village disparut au milieu d'un nuage immense de poussière; en même temps la terre s'ouvrait et se refermait à chaque instant autour d'eux, et de nombreuses colonnes d'eau, jaillissant dans l'air par ces ouvertures, vomissaient sur le terrain des masses de cailloux et de graviers.

« Il est difficile de se faire une idée des scènes de désastre que présentait alors l'étroite vallée d'Acorhi. Les masses de rochers, de glace, de neige, détachées par la première secousse du sommet de l'Ararat et de ses points latéraux, étaient précipitées d'un seul bond d'une hauteur de 6000 pieds au fond de la vallée où leurs débris couvraient une surface de 7 verstes en longueur (sept mille mètres). D'abord il fut impossible d'apercevoir les moindres traces du monastère et du village; mais peu à peu la glace et la neige commencèrent à fondre, et les débris perdant leur adhérence se séparèrent et roulèrent en diverses directions: une portion fut entraînée par l'inclinaison de la vallée jusqu'au bord du Karassou avec une telle rapidité que d'énormes masses de glace transportaient des blocs immenses de rochers dans l'espace de quelques minutes à des distances de plus de 20 verstes (20 mille mètres) du point où elles étaient tombées. Ceci se passait à 9 heures du matin, le 24 juin. Bientôt des torrents de terre argileuse, de couleur blanchâtre, se firent jour à travers les débris qui n'ont plus bougé et inondèrent les champs et les prairies depuis ce point jusqu'au bord du Karassou, sur une surface d'une étendue de 10 verstes (dix mille mètres). Un de ces torrents de boue, en tombant dans le Karassou, a forcé cette rivière de changer son cours. Une immense quantité de corps humains mutilés, preuve effrayante des désastres d'Acorhi, a été jetée dans le Karassou au point que les eaux de cette rivière ont été pendant longtemps impropres aux usages domestiques. Le 5 juillet les torrents dont nous venons de parler avaient entièrement disparu. Une pièce de terre qui s'étendait du village d'Acorhi jusqu'au monastère, et qui était cultivée autrefois comme champ et comme jardin, est aujourd'hui transformée en un labyrinthe de grands cônes composés de fragments de rochers qui recouvrent d'autres fragments de glaciers, lesquels se trouvant ainsi protégés contre les influences de l'atmosphère, ne dégèlent et ne fondent pas. Ces cônes sont sillonnés par de nombreuses fissures et renferment des cavités remplies d'une eau imprégnée de vitriol, qui disparaîtront probablement quand la glace sous-jacente commencera à se dissoudre.

« Après la grande secousse dont les effets ont été si terribles, on a encore ressenti distinctement d'autres secousses par intervalle jusqu'au 28 juillet; alors elles ont commencé à diminuer d'intensité, mais n'ont cessé dans le district de Sharur que le 1er septembre, et, quoique très faibles vers la fin de cette période, elles étaient toutefois encore accompagnées d'un léger bruit souterrain. »

SOMMAIRE du N° 379.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 fr. ou 2 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 380.
8 Avril 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 48 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 5 avril 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Aussitôt après la lecture du procès-verbal, M. Chasles rouvre la discussion qui s'est élevée dans les précédentes séances, entre M. Libri et lui, au sujet d'un relevé des apparitions d'étoiles filantes, ou de phénomènes présumés tels, qu'on trouve mentionnées dans divers chroniqueurs. Cette polémique s'étend à la question de savoir si l'anneau ou plutôt les anneaux de Saturne peuvent être considérés comme une agglomération de corps astéroïdaux, opinion que M. Chasles a renouvelée de Cassini. Cette discussion, qui ne paraît pas encore épuisée, n'a offert aucune particularité qui nous paraisse mériter d'être signalée.

— M. Roussin fait, au nom d'une commission, un rapport défavorable sur un nouveau procédé signalé par M. Chevagnoux, pour empêcher les ancres de chasser. — Nous n'avons point dès-lors à nous en occuper.

— M. Dutrochet communique la suite de ses observations sur les mouvements produits dans l'eau par le camphre.

CHIMIE : *Ammoniaque.* — M. J. Pelouze lit un mémoire comprenant les résultats d'expériences qu'il a faites sur la décomposition de l'ammoniaque par les combinaisons de l'azote avec l'oxigène.

Quand on met en contact, à la température ordinaire, de l'acide sulfurique avec du nitrate d'ammoniaque, ce sel entre peu à peu en dissolution, et la liqueur ne présente aucun phénomène imprévu, quelles que soient les préparations ou l'état de concentration des corps qui la composent, c'est-à-dire que les réactifs y indiquent de l'ammoniaque, de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique. Si le mélange contient de l'eau, et si on le soumet à la distillation, on en retire, d'un côté tout l'acide nitrique, d'un autre côté tout le sulfate d'ammoniaque qu'indique la théorie. — Quand, au contraire, le nitrate d'ammoniaque a été privé par la chaleur de toute l'eau qu'il peut perdre sans se détruire, et qu'on le chauffe dans un très grand excès d'acide sulfurique concentré, dans 50 fois son poids par exemple, les choses se passent tout autrement. Le mélange laisse dégager vers 150° une quantité très considérable de protoxide d'azote; il se forme de l'eau qui s'unit à l'acide sulfurique, et on ne retrouve ni acide nitrique, ni ammoniaque dans les produits de cette réaction remarquable. Le nitrate d'ammoniaque se comporte, dans cette circonstance, comme il le fait, d'une manière non moins curieuse, sous l'influence seule de la chaleur, et il présente l'exemple unique d'un nitrate qui ne laisse pas dégager d'acide nitrique par l'acide sulfurique, en même temps qu'il n'abandonne pas sa base à cet acide beaucoup plus stable et plus énergique que l'acide nitrique. — Lorsqu'on diminue beaucoup la proportion de l'acide sulfurique concentré, qu'on opère par exemple sur 10 parties de cet acide, et 1 partie de nitrate d'ammoniaque, les 75 centièmes environ de ce sel se décomposent en acide nitrique et en ammoniaque, et les 25 autres en protoxide d'azote et en eau. En diminuant graduellement la proportion de l'acide sulfurique, on arrive à n'avoir plus ou presque plus de protoxide d'azote; de telle sorte qu'avec un équivalent de nitrate d'ammoniaque et deux équivalents d'acide sulfurique, les phénomènes ne sortent plus des règles ordinaires de la décomposition d'un sel par un acide plus fixe. — Ces règles s'observent encore quand, au lieu de porter à 160° un mélange de nitrate d'ammoniaque et d'un grand excès d'acide sulfurique très concentré, on entretient ce mélange à une température comprise entre 90 et 120°. Cette température, insuffisante pour déterminer la transformation du nitrate d'ammoniaque en eau et en protoxide d'azote, est cependant assez élevée pour que l'acide nitrique éliminé par l'acide sulfurique puisse distiller, et on le voit en effet passer dans les récipients sans qu'il soit accompagné de protoxide d'azote.

Il résulte des faits précédents que, suivant les proportions respectives de nitrate d'ammoniaque et d'acide sulfurique, suivant la température du mélange, suivant aussi qu'il renferme plus ou moins d'eau, les produits de la décomposition sont très différents.

L'analyse indiquait que le nitrite d'ammoniaque devait se comporter d'une manière analogue. L'expérience a confirmé cette prévision. Ce sel, décomposé par une grande quantité d'acide sulfurique concentré, se transforme, comme sous l'influence de la chaleur, en eau et en azote. — Le deutoxide d'azote semblait devoir se prêter moins bien à ces sortes de réactions. M. Pelouze est néanmoins parvenu à le décomposer avec la plus grande facilité par l'ammoniaque, moyennant encore l'intervention de l'acide sulfurique concentré. Profitant de l'observation faite récemment par M. Adolphe Rose, que l'acide sulfurique monohydraté s'unit directement avec le deutoxide d'azote, et absorbe des quantités très considérables de ce gaz, M. Pelouze a préparé cette combinaison; il y a fait dissoudre du sulfate d'ammoniaque, et l'a soumise à une température d'environ 160°. Il s'en est dégagé de l'azote parfaitement pur, sans aucun mélange de protoxide ni de deutoxide d'azote. Il a varié cette expérience; il a fait passer du deutoxide d'azote dans de l'acide sulfurique concentré mêlé de sulfate d'ammoniaque, et porté à une température de 150 à 200°. Le deutoxide d'azote a été décomposé comme dans le cas précédent, et il s'est dégagé de l'azote pur. Ce gaz n'est mêlé de deutoxide d'azote qu'autant que le dégagement de celui-ci a été trop rapide. La décomposition de l'ammoniaque par le deutoxide d'azote en présence de l'acide sulfurique concentré est si facile, l'azote qui se produit est si pur, il se dégage si régulièrement du mélange, que M. Pelouze ne doute pas que cette réaction ne soit désormais mise à profit par les chimistes pour la préparation de ce gaz. Ce nouveau procédé est d'ailleurs d'une grande simplicité; car il suffit de faire absorber du deutoxide d'azote à de l'acide sulfurique du commerce, et, lorsqu'on veut préparer de l'azote, prendre ce composé, dont on peut faire d'avance une provision, y ajouter du sulfate d'ammoniaque, et chauffer le mélange à une douce chaleur. Cette réaction est d'une netteté parfaite, et ne laisse d'ailleurs rien à désirer comme mode de préparation de l'azote.

Quant au protoxide qui prend naissance lorsqu'on chauffe un

excès d'acide sulfurique concentré avec du nitrate d'ammoniaque, il n'est pas pur; il contient constamment de l'azote, et il est parfois mêlé de quelques traces de vapeurs rutilantes. Il arrive aussi qu'une très petite quantité d'acide nitrique s'échappe du mélange et parvient ainsi à se soustraire, par sa volatilité, à l'action ultérieure de l'ammoniaque. Toutefois la réaction principale, celle qui domine évidemment toutes les autres, est la transformation du nitrate d'ammoniaque en protoxide d'azote et en eau.

Il a été dit précédemment que le nitrate d'ammoniaque chauffé avec dix fois son poids d'acide sulfurique concentré avait donné de l'acide nitrique en quantité telle, que le quart seulement de cet acide avait dû être détruit. Comme l'auteur du mémoire avait remarqué dans cette réaction beaucoup de protoxide d'azote et une faible quantité, au contraire, de vapeurs rutilantes, il avait été conduit à douter de l'exactitude complète d'un fait qu'on trouve consigné dans tous les traités de chimie, savoir : que l'acide sulfurique concentré décompose l'acide nitrique en eau dont il s'empare, en oxigène et en acide hyponitrique. Ce doute s'était changé en certitude en voyant l'acide nitrique se dégager à 100° d'un mélange formé de nitrate d'ammoniaque et d'un énorme excès d'acide sulfurique concentré. M. Pelouze a mêlé à 500 grammes d'acide sulfurique très concentré 100 parties d'acide nitrique de la densité de 1,448. Il a distillé lentement ce mélange et en a retiré 88 grammes d'acide nitrique de la densité de 1,520. Ce dernier, débarrassé par une douce chaleur de la plus grande partie des vapeurs rutilantes qui le coloraient en jaune, a été mêlé avec 6 fois et demi son poids d'acide sulfurique très concentré, sans qu'on ait observé une élévation sensible de température. Ce mélange était incolore et répandait à l'air des fumées blanches extrêmement épaisses d'acide nitrique. Porté à une température qui ne s'est pas élevée au-delà de 150°, et qu'on a longtemps maintenue le plus près possible de 100°, il a laissé distiller 82 grammes d'acide nitrique dont la densité était encore de 1,520, et le point d'ébullition de 86 à 88°. Une 3e rectification sur de l'acide sulfurique n'a rien changé aux propriétés, à la densité, ni à la couleur de l'acide nitrique.

M. Pelouze est porté à croire qu'il faut attribuer beaucoup moins à l'action propre de l'acide sulfurique qu'à l'action de la lumière, et surtout de la chaleur, la faible perte que l'on remarque dans les distillations réitérées de l'acide nitrique sur l'acide sulfurique. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on éprouve sensiblement la même perte dans la distillation de l'acide nitrique monohydraté, soit qu'on le distille seul, soit qu'on le distille sur de l'acide sulfurique, et que, dans les deux cas, la proportion des vapeurs rutilantes est la même. Les deux premiers hydrates de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique paraissent à M. Pelouze sans action l'un sur l'autre; ils ne manifestent aucune élévation de température lorsqu'on les mêle. Rien ne prouve que l'un de ces hydrates ait plus d'affinité que l'autre pour l'eau; car si l'acide sulfurique concentré prend à l'acide nitrique faible l'eau que ce dernier contient au-delà d'un équivalent, à son tour l'acide nitrique concentré peut enlever de l'eau à l'acide sulfurique aqueux.

Les observations qui précèdent ont conduit à employer avec avantage l'acide sulfurique pour condenser l'acide nitrique. Il suffit, pour avoir ce dernier acide très concentré, de rectifier deux ou trois fois l'acide du commerce sur de l'acide sulfurique de qualité ordinaire, avec la seule précaution de ne pas porter le mélange au-delà de 140 à 150°. Une légère ébullition et en dernier lieu quelques traces d'oxide pur ajoutées à l'acide distillé et refroidi suffisent pour enlever à celui-ci l'acide hyponitrique qu'il peut retenir. Il ne reste pas d'ailleurs dans l'acide ainsi blanchi la plus faible quantité de plomb.

La propriété que possède l'ammoniaque, de décomposer les divers composés oxigénés de l'azote qui sont dissous dans l'acide sulfurique, est susceptible d'une application très importante pour la purification de l'acide sulfurique du commerce. Cet acide est fréquemment souillé de deutoxide d'azote et d'acide nitrique, dont la présence est nuisible dans beaucoup de circonstances. On ne connaît pas jusqu'à présent de procédé rapide et économique pour débarrasser l'acide sulfurique de ces composés nitreux. La fleur de soufre, le noir de fumée les détruisent, il est vrai, mais leur emploi est sujet à des inconvénients qui l'ont fait abandonner. Le sulfate de protoxide de fer réussit bien, mais il faut distiller l'acide ou y laisser une quantité assez considérable de sulfate de peroxide de fer. L'ammoniaque ou plutôt le sulfate d'ammoniaque réunit toutes les conditions qu'on peut désirer dans la purification. Les acides les plus chargés de composés nitreux en sont complètement dépouillés par un demi-centième de leur poids de sulfate d'ammoniaque, et dans la plupart des cas un à deux millièmes suffisent. Un essai rapide et facile permet de ne pas laisser la plus faible trace d'ammoniaque dans l'acide purifié et de connaître exactement ce qu'il faut ajouter de sulfate d'ammoniaque dans l'acide impur. En supposant d'ailleurs qu'une trace d'ammoniaque restât dans l'acide, cela ne présenterait aucun inconvénient. Au prix actuel du sulfate d'ammoniaque la purification de 100 kil. d'acide sulfurique du commerce ne s'élèverait pas au-delà de 12 à 15 centimes. Il n'y a d'ailleurs absolument rien à changer à la marche actuelle de la fabrication et de la concentration de cet acide. La seule chose à faire, c'est d'ajouter dans les chaudières en plomb où l'on concentre l'acide les deux ou trois millièmes de son poids de sulfate d'ammoniaque. Ce sel se dissout et l'opération marche comme à l'ordinaire. — Les composés nitreux dont l'acide sulfurique du commerce est souillé sont la cause principale de la détérioration des chaudières de concentration en platine; c'est à leur présence qu'il faut attribuer l'altération qu'éprouve l'indigo dont la dissolution sulfurique est mêlée de matières jaunes qui ne se forment pas avec un acide purifié. — L'épuration des huiles réussit moins bien, dit-on, avec l'acide sulfurique nitreux. — L'acide hydrochlorique préparé en décomposant le sel marin par cet acide contient nécessairement du chlore ou de l'eau régale, ce qui est cause de beaucoup d'inconvénients. Ces inconvénients et plusieurs autres qu'on passe ici sous silence n'existeront plus lorsqu'on se servira du nouveau mode de préparation qu'on vient de proposer.

— M. E. Péligot lit des recherches sur l'acide hypoazotique et sur l'acide azoteux, sujet qui a déjà été traité dans notre Journal (n° 377, date du 18 mars 1841), par M. Fritzsche. Pour éviter des redites, nous renvoyons au prochain numéro l'analyse qui sera faite de ce travail.

Physique appliquée. — M. Pelletan lit un mémoire sur une méthode nouvelle pour produire l'évaporation des liquides avec une économie considérable.

Il annonce être arrivé à ce fait remarquable, que pour entretenir indéfiniment l'ébullition et parconséquent l'évaporation d'un liquide contenu dans une chaudière, il suffit d'aspirer par un moyen quelconque la vapeur que produit ce liquide et de l'envoyer dans l'appareil de chauffe de la même chaudière, en la comprimant de manière à élever sa température de 4 degrés seulement. Cette élévation de température se produit à l'aide d'une pression d'un sixième d'atmosphère, et comme cette force à dépenser est très petite, il en résulte une économie des quatre cinquièmes sur le combustible actuellement employé aux mêmes opérations. Cette force peut être produite par les machines à feu, et dans ce cas 1 kil. de charbon dépensé pour le moteur évapore 43 kil. d'eau. On sent que toute autre puissance, celle des hommes, des animaux, d'une chute d'eau, etc., produira les mêmes effets, de manière, par exemple, qu'une force de cheval déterminera l'évaporation de 150 kil. d'eau par heure.

M. Pelletan ajoute que quand le jet de vapeur est employé au lieu d'une pompe pour déterminer l'aspiration et la compression des vapeurs, l'économie est encore des deux tiers, et que la formule mathématique qu'il a donnée depuis longtemps pour exprimer les effets de cet appareil se trouve pleinement confirmée. — Des appareils en grand sont montés chez MM. Derosne et Cail. L'Académie nomme commissaires pour les examiner MM. Arago, Dumas et Regnault.

— M. Fuster lit la suite de ses recherches sur les grands hivers de Paris.

CORRESPONDANCE.

M. le ministre de l'instruction publique prie l'Académie de faire examiner par la section de chimie un projet relatif à la restauration des peintures faites sur les monuments du moyen-âge, projet qui a occupé dans une de ses dernières séances le Comité historique des arts et des monuments. (Renvoyé à la section de chimie.)

— M. Passot réclame la priorité sur M. Combes pour son mémoire sur les roues à réaction, lu dans la dernière séance. (Renvoyé à la commission nommée.)

— M. Bourjot écrit au sujet de la section des muscles droits de l'œil, indiquée comme moyen de guérison de la myopie par M. J. Guérin, qu'il y a plus de dix-huit mois il a lu un mémoire sur le même sujet à la Société Philomatique, et que parconséquent la priorité lui appartient. (Renvoyé à la commission.)

— M. Colombat (de l'Isère) communique différents cas de section des muscles genioglosses qu'il annonce avoir été heureux pour la guérison du bégaiement.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Sur les acides nitrobromophénisique et ampelique, le chlorophénile, la chloralbine, et sur des rapports qui existent entre la composition de quelques substances organiques et leur forme cristalline. Sur la forme cristalline de quelques composés de la série phénique; par M. Aug. Laurent. — *Note sur un nouveau mode d'essai des chlorates du commerce,* par M. Choron. — *Sur la nature des globes de feu ou météores,* par M. Couppel du Lude.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 20 *mars* 1841.

M. Cagniard-Latour annonce que, s'occupant depuis quelque temps d'examiner l'influence qu'une cavité buccale métallique, ajoutée à ses sirènes à plateaux, peut exercer sur le timbre de ces sirènes, il a remarqué déjà : 1° que la sirène à 8 trous, qui d'ordinaire a quelque chose de la flûte dans le ton medium, peut, à l'aide de la cavité buccale, acquérir dans le même ton une certaine analogie avec la voix de femme ; 2° que les sons graves, par le même moyen, prennent quelque chose de la voix d'homme, mais que la ressemblance avec cette voix est encore plus marquée lorsque l'on a transformé l'appareil en une sirène à 4 trous équidistants, en bouchant avec de la cire les autres trous ; 3° enfin que si l'on réduit cet appareil à n'être plus qu'une sirène à 2 trous, les mêmes sons graves ont alors un timbre intermédiaire entre celui d'une voix masculine et celui d'une trompette.

Séance du 27 *mars* 1841.

Le même membre donne la description d'un appareil dont il vient d'essayer l'emploi pour tracer sur des plaques de verre préparées suivant le procédé de M. Duhamel, c'est-à-dire recouvertes d'une couche de noir de fumée, les oscillations transversales d'un diapason à fourchette, mais de manière à obtenir en même temps les traces des vibrations longitudinales dont les branches du diapason pourraient être le siége pendant leurs oscillations transversales ; et il fait connaître les principaux résultats qu'il a obtenus.

Le diapason employé est implanté debout dans une planche épaisse servant de support au système ; sur le sommet d'une des branches du diapason se trouve fixée verticalement une petite tige rigide en acier durci par la trempe et terminée en pointe très aiguë. A quelque distance du diapason est implanté un montant de bois, sur le sommet duquel est établie la charnière d'une planchette ; celle-ci, vers son extrémité libre, est terminée en une coulisse, dans laquelle, à l'aide d'un ressort, on maintient la plaque de verre destinée à recevoir les traits de la pointe d'acier dont on vient de parler. Près du diapason se trouve placé un second montant de bois, sur le sommet duquel s'appuie la planchette au moment où l'on va faire glisser celle-ci dans sa coulisse. A l'aide d'une cheville à vis qui en dépend, et dont le bout inférieur s'appuie sur le montant de bois dont on vient de parler, on règle la position de la plaque de façon que la pointe vibrante ne fasse de traits que dans l'épaisseur du noir de fumée, c'est-à-dire n'atteigne point le verre de la plaque. — Quant à la manière d'opérer, elle consiste en général à faire résonner le diapason par un premier écartement communiqué à ses branches, suivant les procédés ordinaires, et à faire en sorte que pendant cette résonnance la planchette, par sa rotation autour de la charnière, amène au-dessus du diapason la plaque de verre, qu'aussitôt après on tire de sa coulisse à l'aide d'un fil qui est fixé à cette plaque par une petite pince à vis.

L'auteur annonce avoir remarqué que, dans les cas où l'expérience était faite avec tout le soin possible, on reconnaissait facilement, et surtout à l'aide d'une loupe un peu forte, que les traits principaux du dessin obtenu contenaient une série de traits secondaires ou de rainures transversales, que d'après leur nombre (ordinairement environ 40 dans les deux traits de chaque double oscillation principale) on peut supposer appartenir à des vibrations longitudinales du diapason dont le son fondamental est un *fa* de 670 vibrations simples par seconde.

L'auteur, ayant examiné au microscope ces dessins, a vu que les traits des oscillations transversales paraissaient formés d'une suite de petits cônes tronqués placés les uns au bout des autres, de façon que la base de chaque cône s'appuie sur le sommet du cône voisin, quelle que soit la direction des traits principaux du dessin.

M. Cagniard-Latour ajoute qu'il avait, il y a déjà longtemps, essayé de tracer sur des lames métalliques du genre du clinquant les vibrations longitudinales d'un tube de verre d'environ 2 mètres, dont un des deux bouts se trouvait armé à cet effet d'une petite pointe en acier convenablement fixée sur ce tube, et avait remarqué qu'en général les dessins obtenus semblaient indiquer que les vibrations d'un sens ne ressemblaient pas exactement à celles du sens opposé. D'après cette observation et la précédente, il croit qu'en général, dans les vibrations longitudinales d'une corde élastique, il existe un sens particulier suivant lequel ces vibrations peuvent imprimer à des corps mobiles une certaine direction, et qu'une des raisons pour lesquelles les deux oscillations alternatives d'une pareille corde ne produisent qu'une vibration sonore consiste principalement en ce que les vibrations longitudinales sont de nature à pouvoir être influencées autrement par les oscillations transversales dans un sens que par les oscillations du sens contraire, et à pouvoir former par ce moyen un battement dans le cours de ces deux mouvements.

Anatomie et Physiologie. — M. Poiseuille, dans le dessein d'obtenir sur le cadavre le diamètre et la longueur des vaisseaux capillaires des divers organes à l'état vivant, fait observer que ces dimensions variant avec la pression du sang, il est nécessaire de pousser l'injection avec une force qui soit tout-à-fait la même que celle avec laquelle le cœur lance le sang dans le système vasculaire ; or l'hémodynamomètre indiquant la pression déterminée par cet organe, M. Poiseuille a fait construire une seringue, ou pompe à injection, dont le piston est poussé de manière que la pression correspondante soit précisément la même que celle donnée par le cœur. Il a, à cet effet, adapté à la partie inférieure du cylindre de la pompe à injection ordinaire, et perpendiculairement à son axe, un tube de verre gradué de 8 centimètres de longueur et de 2 millimètres environ de diamètre ; la partie de ce tube qui correspond à l'extrémité libre et fermée est remplie d'air, l'autre partie est occupée par de l'eau distillée, qui est séparée de la cavité du corps de la seringue par une membrane de caoutchouc non tendue et d'ailleurs très mince ($\frac{1}{3}$ de millimètre) ; ce diaphragme permet au liquide contenu dans la seringue et pressé par le piston de comprimer l'air du tube gradué, et parconséquent d'obtenir une pression déterminée *à priori* : comme le volume d'air du tube de verre change avec la pression atmosphérique, avec la température ambiante, avec la tension de la vapeur d'eau qu'il peut contenir, et aussi à cause de la solubilité de l'air dans l'eau, selon que la pression est plus ou moins considérable, on détermine le volume que doit occuper l'air du tube de verre correspondant à une pression connue *à priori*, 150 millimètres de mercure par exemple, à l'aide d'un manomètre à mercure, mis en communication avec le corps de la seringue, qui contient d'ailleurs de l'eau dont la température

est précisément celle du liquide qu'on doit injecter. Il est inutile de dire qu'en faisant l'injection la pompe est tenue horizontalement ainsi que le tube de verre.

Cette pompe à pression déterminée n'offre pas seulement l'avantage de donner les dimensions normales des vaisseaux ; avec elle on n'a nullement à craindre les ruptures qui accompagnent si souvent les injections, soit générales, soit partielles, faites avec les seringues ordinaires, puisque rien n'indique alors la pression dont on fait usage ; il est facile de concevoir que plus le diamètre de la seringue est petit, plus les ruptures sont fréquentes, toutes choses égales d'ailleurs. — L'usage de cet instrument sera très utile dans beaucoup de recherches anatomiques ; ainsi, par exemple, on sait qu'en injectant l'artère rénale, la matière de l'injection passe non-seulement dans les veines des reins, mais aussi très souvent dans les conduits excréteurs de l'organe ; on pouvait penser que cette communication des artères avec les conduits de Ferrein était due à quelques ruptures, il n'en est point ainsi ; en injectant l'artère rénale sous une pression même moindre que 150 millimètres de mercure, M. Poiseuille a toujours trouvé de la matière injectée dans les bassinets. Sous la même pression de 150 millimètres de mercure, il a rencontré la matière de l'injection dans le conduit thoracique, comme l'avaient déjà indiqué d'abord M. Lambotte, et ensuite MM. Doyère et Quatre-Fages. En se servant du liquide à injection que l'on doit à M. Doyère, M. Poiseuille a reconnu une communication directe entre les artères et les vaisseaux lymphatiques, car les ganglions lymphatiques de l'aine ont été injectés par le liquide introduit dans le système artériel, sous une pression de 150 millimètres de mercure, qui est celle due à l'action du cœur.

SOCIÉTÉ GÉOGRAPHIQUE DE LONDRES.

Les communications purement géographiques qui sont faites à cette Société ne trouvent point place d'ordinaire dans nos colonnes. Nous avons fait et nous ferons toujours exception pour celles qui intéressent, soit la physique du globe, soit l'ethnographie et l'archéologie. Ces dernières sont enregistrées habituellement dans la 2e section du Journal, comme les premières doivent l'être dans celle-ci. — C'est à cette catégorie que se rapporte la communication dont nous allons parler aujourd'hui.

Extrait de la séance du 8 *février* 1841.

PHYSIQUE DU GLOBE : ***Terrain gelé dans l'Amérique du Nord.*** — La Société a reçu de M. G. Bramston, dans cette séance, des renseignements très intéressants, relativement à un terrain gelé, qui lui avait été signalé à Martin's falls, Albany River, à 30 milles au-dessus de Gloucester, et à 300 pieds environ au-dessus du niveau de la mer, sur les confins du grand bassin de James'Bay, formé sur une immense étendue par des couches d'un calcaire ancien. Entre Martin's falls et la côte, le lit de la rivière est composé de calcaire et d'argile renfermant l'un et l'autre des débris de coquilles éteintes aujourd'hui. Quand on a traversé cette rivière pour pénétrer à l'intérieur du pays, on ne rencontre guère que du gneiss et des schistes verdâtres gréseux avec mélange çà et là de roches de granite enfouies. Les fossiles des environs sont principalement des genres *Spirifer*, *Productus*, Térébratule, et des impressions de Trilobites, les premiers dans un état parfait de conservation.

Le thermomètre dont M. Bramston a fait usage dans ses expériences était à mercure, et a été construit par Jones de Londres. La température à l'ombre a été prise immédiatement avant et après chaque observation de celle du sol et avec le même instrument.

La première observation a été faite le 19 septembre 1839, en trois stations différentes, dans un endroit à trente pieds au-dessus du niveau de la rivière. La température de l'air étant 57° Fahr. (+ 13°,89 C.), celle du sol à la station (*a*) à 6 pouces au-dessous de la surface a été 48° ½ (+ 9°,16 C.), à 18 pouces 44° ½ (+ 6°,94 C.) ; à la station (*b*), à 6 pouces au-dessous de la surface, la température a été 52° (+ 11°,11 C.) ; à 18 pouces 47° ½ (+ 8°,61 C.), et à 22 pouces 45° (+ 7°,22 C.) ; à la station (*c*), à 100 pas de (*a*) et à 6 pouces au-dessous de la surface, la température a été 48° ½ (+ 9°,16 C.), et à 18 pouces 44° ½ (+ 6°,94 C.) ; à ces profondeurs extrêmes indiquées ici pour chaque station, M. Bramston a été arrêté par l'eau.

La seconde expérience a été faite le 28 septembre. La température sous l'ombrage des arbres était 35° (+ 1°,67 C.), celle du sol sur les bords de la rivière a été ainsi qu'il suit :

à la profondeur de 8 pouces	37° F.	(+ 2°,68 C.)
18	—	39°	(+ 3 ,89)
30	—	41° ½	(+ 5 ,28)
36	—	42°	(+ 5 ,56)
50	—	42° ½	(+ 5 ,83)
60	—	43°	(+ 6 ,11)

La troisième observation a été faite le 30 septembre, 24 pieds au-dessus de la rivière, la température à l'ombre étant à 35° (+ 1°,67 C.), celle du sol a été

à la profondeur de 10 pouces		35° F.	(+ 1°,67 C.)
20	—	35° ½	(+ 1 ,94)
24	—	37°	(+ 2 ,78)
36	—	38° ½	(+ 3 ,60)
42	—	40° ¼	(+ 4 ,57)
48	—	41° ¼	(+ 5 ,13)
60	—	41° ½	(+ 5 ,26)
72	—	41° ¾	(+ 5 ,39)

En terminant cette observation, le thermomètre à l'air libre et à l'ombre s'était élevé à 47° (+ 8°,33 C.)

La quatrième observation a été faite le 2 décembre. Le thermomètre à l'ombre marquait 32° (0° C.). Lorsqu'on le plongea dans la terre meuble d'un silos à pommes de terre, il remonta à 42 ½ (+ 5°,56 C.) Six autres observations faites dans le même silos ont donné

Observ.	Date.	Température à l'ombre		Température dans le silos.	
n° 5	31 déc. 1839	. . . .		38° F.	(+ 3°,33 C.)
6	1er févr. 1840	+ 2° F.		35	(+ 1°,67)
7	29 *id.* . . .	+ 30	(— 1°,11 C.)	36	(+ 2°,22)
8	28 mars. . .	+ 45	(+ 7°,22)	38	(+ 3°,33)
9	25 avril . . .	+ 35	(+ 1°,67)	38	(+ 3°,33)
10	1er juin. . . .	+ 56	(+ 13°,33)	41 ½	(+ 5°,28)

Ce silos était recouvert de 5 à 6 pieds de terre, avec aspect au sud, et la porte fermée en hiver avec du foin.

Le 11 avril on creusa un trou à la profondeur de 6 pieds dans un sol gelé, graveleux, sans atteindre encore de terrain non glacé. Un thermomètre plongé dans les déblais du trou, marqua 41° F. (+ 5° C.), température un peu moindre que celle de l'air ambiant. Le 14 mai, en creusant le terrain, on atteignit une couche gelée de 20 pouces, puis un terrain meuble graveleux et sableux sans trace de glace. Ce point n'était qu'à 100 pas seulement de distance du lieu où avait eu lieu l'expérience du 11 avril. Au mois d'octobre 1836, un homme employé à déraciner un pin, ne put réussir à cause de la couche de glace solide, et de la terre gelée qu'il rencontra à 24 pouces de profondeur, et qui subsiste toute l'année.

D'après ces observations, ajoute M. Bramston, il est évident qu'il y a une portion de notre sol, placée à une légère profondeur, qui est constamment gelée, mais que, dans les situations exposées aux ardeurs du soleil, et dans des terrains particuliers, le sol dégèle pendant l'été. S'il m'était permis, dit-il, de faire connaître ma propre opinion sur ce sujet, je dirais que la ligne où la glace commence sous la surface à être permanente, court le long de la côte, entre Equan-River et Cape Henrietta-Maria, en coupant Severn-River, puis poursuivant son chemin au nord-ouest le long du Haut-Mississipi, en s'approchant des montagnes rocheuses par cette partie de Peace-River, qui gît entre Smoky's-River et Finlay's fork. A l'ouest des montagnes, le climat, par le voisinage de la mer Pacifique ou par quelqu'autre cause, est plus doux que de ce côté. Nos mois d'été sont plus chauds que le long de la côte de

Baie. La mer avec ses masses de glaces flottantes refroidit tout dans ces parages. En s'avançant davantage dans l'intérieur, la température s'accroît, et quoiqu'en hiver nous ayons le froid de la Russie, en juillet et août nous jouissons d'un climat semblable à celui de l'Allemagne ou du nord de la France. Les plaines de Columbia et l'immense étendue de pays placé entre elles et la Californie, à l'exception de 120 milles le long de la côte, ont une atmosphère excessivement aride, et un climat beaucoup plus doux en hiver que les mêmes parallèles sur le côté oriental du continent. Il est bon d'observer que ce terrain est presque entièrement d'origine volcanique.

On possédait déjà quelques notions sur ce terrain, et entre autres des observations faites en 1835 et 1836. Par exemple, en 1835, le 2 et le 3 septembre, on avait entrepris le creusement d'un puits à l'embouchure de la rivière Albany, à la latitude de 52° ¼ Nord, longitude 82° Ouest, à 30 milles environ du lieu où ont été faites les observations précédentes. Ce puits, qui pénétra dans un sol composé d'une argile tenace brune, fit voir à la surface une couche de 15 pouces de sol dégelé, puis 3 pieds 7 pouces d'argile gelée, et 2 pouces d'argile si dure qu'il fallut la découper au ciseau. Cette observation, comme on voit, ne peut pas laisser le plus léger doute sur l'existence de la couche constamment gelée qui a été observée par M. Bramston au-dessus du niveau de la rivière, et ce phénomène est très probablement dû aux masses flottantes de glace qui restent presque toute l'année sans se dissoudre sur le bord occidental de James's-Bay, où elles abaissent la température moyenne.

Il serait à désirer, du reste, que la Compagnie de la baie d'Hudson fît creuser dans plusieurs de ses comptoirs des puits à une plus grande profondeur que ceux entrepris jusqu'à présent. Néanmoins les observations ci-dessus nous offrent des indications précieuses sur la profondeur à laquelle l'influence des saisons s'étend à diverses latitudes en même temps qu'elles nous permettent de découvrir la différence du pouvoir conducteur des différents sols, qui paraît être très considérable.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances des 3 et 7 décembre 1840.

L'Académie a entendu, dans la première de ces deux séances, un mémoire géologique de M. Léopold de Buch, sur les montagnes du sud-ouest de l'Allemagne ; dans la seconde, les mémoires dont nous allons donner l'analyse.

1. *Recherches sur la manière dont se comportent les sels dans leur commune solution dans l'eau*, par M. Karsten. — Dans ce travail, qui fait suite aux recherches analysées dans la séance du 19 novembre (voir le précédent numéro de *L'Institut*), l'auteur range tous les sels qui ne se décomposent pas quand on les dissout dans l'eau dans trois catégories différentes : 1° les sels où il y a précipitation mutuelle ou bilatérale ; 2° les sels où il n'y a qu'une précipitation unilatérale ; 3° les sels dont les solutions ne donnent lieu à aucune précipitation.

Aux sels à précipitation mutuelle ou bilatérale appartiennent : le sel commun et le sel ammoniac, le sel commun et le nitrate de soude, le sel commun et le chlorhydrate de potasse, le sel commun et le chlorhydrate de baryte, le chlorhydrate de potasse et le sel ammoniac, le chlorhydrate de baryte et le sel ammoniac, le chlorhydrate de baryte et celui de potasse, le sel ammoniac et le nitrate de la même base.

Parmi les sels où il n'y a précipitation que pour l'un d'eux, il faut ranger le nitrate de soude et celui de baryte, le nitrate de soude et celui de plomb, le nitrate de potasse et le sel polychreste, le chlorhydrate de potasse et le sel polychreste, le chlorhydrate de potasse et le nitrate de la même base, le nitrate de baryte et celui de plomb, le nitrate de potasse et celui d'ammoniaque, le nitrate de soude et celui d'ammoniaque, le sel commun et le sel de glauber, le sel commun et le sel d'epsom, le nitrate de soude et le sel de glauber, le sulfate de soude et le sel d'epsom, le nitrate de soude et le sulfate de zinc.

Au nombre des sels dont les solutions aqueuses ne se précipitent pas, il convient de placer : le nitrate de potasse et celui de plomb, le nitrate de potasse et le sel commun, le nitrate de potasse et celui de soude, le nitrate de potasse et le sel ammoniac, le sel ammoniac et le nitrate de baryte, le sel ammoniac et le sel polychreste, le sel commun et le nitrate de baryte, le sel commun et le sel polychreste, le sel commun et le sulfate de cuivre, le sel ammoniac et le sel de glauber, le sel d'epsom et le sel de glauber, le sel de glauber et le sulfate de cuivre, le sel de glauber et le sel polychreste, le sel d'epsom et le sel polychreste, le chlorhydrate de baryte et le nitrate de la même base, le nitrate de baryte et le chlorhydrate de potasse, le sel de glauber et le nitrate de potasse, le nitrate de plomb et celui d'ammoniaque, etc.

M. Karsten range dans un appendice les sels qui communément ne dissolvent pas dans l'eau jusqu'à saturation sans qu'il y ait précipitation d'un sel double peu soluble. A cette catégorie appartiennent particulièrement le nitrate de potasse et celui de baryte, le sel polychreste et le sulfate de zinc, le sel polychreste et le sulfate de cuivre, les sulfates de cuivre et de zinc et beaucoup d'autres.

2. *Remarques sur l'hydrogène arsénié*, par M. H. Rose.—On se sert ordinairement, non-seulement pour reconnaître la présence de l'hydrogène arsénié, mais en outre pour détruire jusqu'à ses moindres traces, d'une solution de chloride de cuivre, dans laquelle ce gaz produit un précipité jaune, qui a un léger reflet brunâtre, et qui se distingue aussi du précipité que donne l'hydrogène phosphoré dans cette même solution de chloride de mercure. La composition de ce précipité est complètement inconnue. Stromeyer paraît être le seul qui l'ait encore étudié, et, suivant lui, l'hydrogène arsénié forme, avec la dissolution de chloride mercuriel, de l'acide arsénieux et un chlorure de mercure, et enfin un amalgame de mercure et d'arsenic. Ce précipité se décompose quand on le conserve sous un grand volume d'eau ; il devient noir, et consiste uniquement enfin en bulles de mercure. La liqueur qui surnage renferme de l'acide chlorhydrique et de l'acide arsénieux. Cette décomposition est absolument la même que celle que produit l'eau sur le précipité qu'on obtient dans une solution de chloride de mercure par le gaz hydrogène phosphoré, et qui se sépare en mercure, en acide phosphoreux et en acide chlorhydrique. Seulement cette décomposition est plus rapide que dans le cas du précipité par l'hydrogène arsénié. Ces deux précipités se comportent aussi de la même manière avec l'acide nitrique étendu. Ils sont transformés à une très douce chaleur en chlorure de mercure, tandis que l'arsenic ou le phosphore sont oxidés par l'acide. Cette identité dans la manière dont ces composés se comportent avec l'eau et l'acide nitrique étendu fait supposer une même identité dans la composition. C'est ce que confirme, en effet, l'analyse quantitative suivant laquelle ce précipité, produit par l'hydrogène arsénié dans le chloride de mercure dissous, est représenté par la formule $As^2 Hg^3 + 3\, Hg\, Cl$. Ce dernier précipité se distingue seulement dans sa composition de celui produit par l'hydrogène phosphoré dans la dissolution de chloride de mercure, en ce qu'il est anhydre, tandis que celui-ci renferme 3 atômes d'eau. Voilà sans doute la cause pour laquelle ils se comportent différemment par une élévation de température. Celui qui renferme du phosphore et du chloride de mercure contient toute l'eau nécessaire pour transformer tout le chlore en hydrogène chloruré, qui, par la chaleur, se dégage sous forme de gaz, et le phosphore en acide phosphoreux, qui, par une élévation de température, se transforme en acide phosphorique.

Le précipité formé par le gaz hydrogène arsénié dans la solution de chloride de mercure ne dégage au contraire aucun gaz par la chaleur, mais il se sublime entièrement en se décomposant en chlorure de mercure et en arsenic métallique. Il se sublime en même temps une petite quantité d'une substance jaune rougeâtre qui consiste en mercure, chlore et arsenic, et qui est peut-être la substance elle-même non décomposée. Souvent le sublimé ne présente qu'une très faible quantité de mercure. — La composition du précipité qu'on obtient par le gaz hydrogène arsénié dans la solution de chloride de mercure, ainsi que la manière dont il se com-

porte avec l'eau, confirme complètement la composition de ce gaz, telle quelle a été donnée par MM. Dumas et Soubeiran. — Le précipité que le gaz hydrogène antimonié produit dans la solution de chloride de mercure a une autre composition que celle que l'hydrogène arsénié et l'hydrogène phosphoré donnent dans cette solution, d'où l'on doit conclure que la composition de l'hydrogène antimonié diffère de celle de l'hydrogène arsénié et phosphoré.

3. *Sur les sels de brôme*, par M. Rammelsberg. — Depuis 1826, époque à laquelle M. Balard a découvert le brôme, ce corps a été l'objet de beaucoup de recherches. M. Balard lui même, prenant pour modèle les beaux travaux de M. Gay-Lussac sur l'iode, avait exposé avec clarté et exactitude les principaux caractères de ce nouveau corps élémentaire. Depuis, d'autres recherches sont venues compléter nos connaissances relativement au brôme, et en particulier M. Lœwig, mettant à profit l'occasion que lui présentaient les sources salées de Kreuznach, pour avoir à sa disposition de grandes quantités de ce corps, a fixé son attention sur quelques-unes de ses propriétés. Néanmoins on ne peut se dissimuler que plusieurs points de l'histoire de ce corps intéressant n'ont point encore été complètement éclaircis, et on peut citer en particulier ses combinaisons avec l'oxigène. Car tandis qu'on connait depuis longtemps les diverses combinaisons de ce genre que forment le chlore et l'iode, le brôme, que ses propriétés semblent, sous plusieurs rapports, devoir ranger entre ces deux corps, n'a présenté jusqu'à présent, d'après les recherches de M. Balard, qu'un seul degré d'oxidation, l'acide brômique, et, bien plus, il n'existe que des documents épars et incertains sur cet acide lui-même et sur ses combinaisons avec les bases ou les sels dits brômates. Les traités de chimie indiquent même que ces sels n'ont pas encore été produits et étudiés.

« Dans de telles circonstances, il m'a paru, dit l'auteur, du plus haut intérêt de combler les lacunes que le travail de M. Balard a laissées, et d'examiner s'il n'y avait pas également pour le brôme un autre degré d'oxidation ou un acide perbrômique, et enfin de préparer toutes les combinaisons possibles de l'acide brômique avec les bases, et d'étudier leurs propriétés, leur composition et la manière dont elles se comportent à une haute température. Dans ce travail, j'ai cherché d'abord à éclaircir aussi complètement que possible la question de l'existence d'un acide perbrômique, puis j'ai entrepris une série des recherches sur les brômates, qui n'est pas encore terminée.

« Des recherches postérieures de M. Balard, qui avaient pour but la découverte d'un acide hypobrômique, ont démontré que la disposition du brôme à se combiner avec l'oxigène était en général extrêmement faible. L'acide brômique se décompose dans toutes les circonstances encore plus facilement que l'acide chlorique, et ne saurait être sous ce rapport comparé à l'acide iodique. Quoique les chances de pouvoir obtenir du brôme un degré plus élevé d'oxidation ne semblassent pas très favorables, on pouvait croire cependant que ce haut degré, s'il existait, serait peut-être comme pour le chlore plus permanent que celui inférieur. On a donc employé des méthodes semblables à celles qui réussissent pour obtenir les acides perchlorique et periodique.

« Le brômate de potasse se transforme immédiatement par la chaleur, et après quelques phénomènes assez curieux, en brômate de potasse, et il est impossible au moyen du chlore gazeux, sans élévation de température, et même avec excès de base, de produire une décomposition dans sa solution. — L'acide brômique se partage à une température de 120° en brôme et en oxigène. — Tandis que les iodates de baryte, de strontiane et de chaux se transforment, ainsi que je l'ai démontré précédemment, par la chaleur, en périodates basiques, les composés correspondants d'acide brômique se réduisent en brômures métalliques. — Ni l'acide hypochlorique, ni l'acide permanganique ne parviennent à peroxider l'acide brômique. — Ces divers moyens, auxquels M. Balard en avait ajouté beaucoup d'autres, ne peuvent donc donner naissance à un acide perbrômique. — Parmi les brômates j'ai étudié ceux qui ont pour bases la potasse, la soude, l'ammoniaque, la baryte, la strontiane, la chaux, la magnésie, les oxides de zinc, de cuivre, de plomb, d'argent et l'oxidule de magnésie. Dans ce nombre, le brômate d'ammoniaque se distingue par cette propriété que non-seulement par l'application de la chaleur, mais encore spontanément, au bout de quelque temps, et sans qu'on l'y provoque, il se décompose avec une violente détonation en brôme, en azote et en eau, tandis qu'il y a probablement aussi de l'oxigène qui devient libre en même temps, ou formation d'un oxide d'azote. — Les brômates de potasse, de soude et d'argent sont anhydres. Les deux premiers cristallisent dans les formes de systèmes réguliers; le dernier est un corps pulvérulent très difficilement soluble. Les brômates de baryte, de strontiane, de chaux et de plomb renferment 1 atôme, d'eau; celui de baryte, par son insolubilité, et celui de chaux, au contraire, par sa grande solubilité, sont difficiles à obtenir bien cristallisés. Les deux autres sont isomorphes. Il en est de même des brômates de zinc et de magnésie, qui renferment tous deux 6 atômes d'eau, et qui cristallisent en octaèdres réguliers. Le brômate de cuivre contient 5 atômes d'eau; celui d'oxidule de manganèse se décompose peu d'instants après sa préparation; le brôme devient libre et l'oxidule se dépose. — Plusieurs de ces brômates se combinent par voie humide avec l'ammoniaque, ce qu'on ne savait point encore. Les brômates de cuivre et d'argent prennent aussi deux équivalents, et celui de zinc un équivalent d'ammoniaque indépendamment de 3 atômes d'eau. — Ces recherches ont encore fait connaître un sel double d'iodo-brômide de mercure, qu'on peut former par voie directe, et qui consiste en un même nombre d'atômes de ces sels. »

Séance du 17 décembre 1840.

M. Encke met sous les yeux de l'Académie le premier volume des Observations faites à l'observatoire de Berlin, depuis le 31 août 1839, et entre dans quelques explications sur les matières contenues dans ce volume, ainsi que sur les instruments et la manière d'observer mis en usage à l'observatoire de Berlin.

— Le même académicien donne lecture d'un mémoire sur les perturbations de Vesta, produites dans sa longitude, dans son orbite et son rayon vecteur, par Jupiter, Saturne et Mars, en ayant égard seulement à la première puissance de la masse et calculées par MM. Wolfers et Gall. — Ces calculs ont été faits d'après la méthode indiquée pour cet objet par M. le directeur Hansen. Les éléments moyens nécessaires ont été tirés par le calcul de ceux qu'avait posés M. Encke, et d'après les équations de condition qu'il a données pour cet objet dans son mémoire de 1825. Ces éléments ont été

Epoque 1810 janvier 0 0^h temps moyen de Paris.

Longitude moyenne.	106° 2′ 2″,0
Périhélie.	249 21 5, 2
Nœud ascendant.	103 11 20, 7
Inclinaison.	7 8 3, 3
Excentricité	0,0887795
Moyen mouvement sidéral diurne.	977,64079
Logarith. du demi-grand axe. . .	0,3732181

Les masses adoptées pour les planètes perturbatrices ont été

♃. . . $\frac{1}{1050,36}$

♄. . . $\frac{1}{3501,6}$

♂. . . $\frac{1}{2680337}$

Nous ne reproduirons pas ici les formules et les tableaux des perturbations de Vesta, qu'il faut consulter dans l'ouvrage même des auteurs; mais nous croyons qu'il est intéressant de faire voir à quel degré d'exactitude ce travail pourra porter les tables de Vesta.

MM. Wolfers et Galle ont, pour mettre leurs calculs à l'épreuve, choisi deux observations sur le lieu de la planète, qui ont donné

Opposition, 1810. Calcul. — Observation = + 4″,8
Opposition, 1825. Id. Id. = + 7, 4

pour la longitude, et pour le logarithme du rayon vecteur,

Opposition, 1810. Calcul. — Observation = + 0,0000023

Les deux astronomes, aussitôt que le leur permettront leurs occu-

pations nombreuses, se proposent de calculer les perturbations de la latitude ainsi que les termes dépendants des puissances plus élevées des masses; ils ont déjà pour cela rassemblé tous les matériaux nécessaires à ce travail.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

GÉOLOGIE. — *Empreintes de pas d'animaux dans le grès.*

Plusieurs fois déjà nous avons fait connaître des faits de ce genre observés non seulement à Hildburghausen, mais en d'autres points de l'Allemagne, et en Amérique. Voici quelques nouvelles observations qu'il sera bon de joindre à celles déjà donnés.

En s'occupant de travaux pour une carte géologique de Saxe, M. Cotta remarqua souvent entre Ronnebourg et Weissenfels, dans la formation du grès bigarré, des dalles de pierre qui présentaient l'espèce de réseau saillant que l'on retrouve dans les grès à empreintes d'animaux d'Hildburghausen. L'on ne peut expliquer cette apparence que par le remplissage par le grès des fentes ou dépressions occasionnées par le dessèchement de couches minces d'argile. Or si ces lits d'argile déposés entre les bancs de grès ont eu le temps et l'occasion de se dessécher avant la formation d'une nouvelle couche de grès, elles ont dû rester quelque temps à l'état de mollesse, qui est une des conditions essentielles à la conservation d'empreintes des pas des animaux qui pouvaient exister alors. Ces idées engagèrent l'auteur à des recherches plus attentives, et il se rendit à cet effet aux carrières de Pœlzig, d'où l'on retire les plus belles dalles de grès. Il y trouva en effet des traces nombreuses d'empreintes de pas d'animaux, et il vit même, dans la première des carrières en montant de Pœlzig, la couche qui les renfermait : le grès qui y était superposé étant tout parsemé d'empreintes en relief. — Ces empreintes ne ressemblent à celles d'Hildburghausen que par la similitude de position. Elles ont plutôt l'aspect de fers à cheval que de pieds. Elles ne se présentent point en traces uniformes et régulières, attribuables à la marche d'un seul individu, mais confusément mêlées comme si beaucoup d'animaux se fussent rassemblés sur le même lieu. Elles ne sont pas toutes semblables : quelques-unes son arrondies derrière, d'autres au contraire plus anguleuses; on voit quelquefois une petite protubérance irrégulière à la partie postérieure. Plusieurs de ces différences peuvent tenir à l'inégalité de mollesse du sol sur lequel ont été formées les impressions, à la direction des pas, etc. Leur position irrégulière semble rendre plus probable qu'elles appartenaient à des bipèdes. Quelques dalles sont recouvertes de reliefs analogues aux dépressions ci-dessus décrites et ayant la même grandeur, ce qui arrive pour celles qui reposent directement sur l'argile. Ces lits d'argile à empreintes sont extrêmement minces, ils ont ¼ ou ½ pouce seulement d'épaisseur; cela explique peut-être pourquoi les réseaux saillants remarqués ailleurs sur le grès n'accompagnent point les impressions de pas d'animaux, la couche d'argile étant trop mince pour se fendiller en se desséchant. Une autre particularité de ces dalles de grès à empreintes, c'est qu'elles sont en général très ondulées du côté opposé aux impressions, c'est-à-dire à la face supérieure, et plus égales à la partie inférieure. L'eau a évidemment eu plus d'action sur le sable que sur l'argile.

Les empreintes se sont rencontrées à Pœlzig et à Klein-Pœrthen sur deux lits d'argile, tous deux situés vers le milieu de la formation du grès bigarré. Ces lits sont caractérisés dans tout le district par leur couleur claire grise, jaune ou même blanche. On a trouvé aussi des empreintes isolées à Crossen, à Weissenfels et à Gross-Aga, près de Zeitz, mais nulle part d'aussi distinctes qu'à Pœlzig, où les animaux semblent avoir été réunis en troupeaux.

Les carrières de Pœlzig et de Klein-Pœrthen sont situées dans deux vallées parallèles, et sont séparées par une crête montueuse qui a un mille de large et cent pieds de hauteur. Dans les deux localités les couches se suivent d'une manière assez uniforme, mais varient seulement en épaisseur. Les lits à empreintes sont parallèles, et leur position relative étant la même dans les deux localités, on peut les regarder comme identiques. Cela rend remarquable en étendue la région dans laquelle les animaux qui ont produit les empreintes semblent avoir été rassemblés. Dans les deux localités, la couche à empreintes inférieure est un grès jaunâtre à petits grains, dont les assises, épaisses d'environ deux pieds, sont séparées les unes des autres par de minces lits d'argile. Il sert surtout à fournir de gros blocs de pierre à bâtir. Au-dessus, l'on trouve à Pœrthen une oolite dure, d'un gris foncé, passant au grès grisâtre ou verdâtre ; à Pœlzig, au contraire, le grès, qui est le même que ce dernier, ne contient presque pas d'oolite. La dureté de ces matériaux les a fait nommer par les mineurs des deux localités *pierres de fer*, et on les emploie à construire les routes. Vient ensuite une argile schisteuse verdâtre, puis la couche à empreintes supérieure. Les assises du grès qui les renferment sont, à Pœrthen, minces et alternent fréquemment avec des argiles schisteuses; elles sont plus minces encore à Pœlzig, mais plus dures, plus grises, et on les y nomme *pierre de fer supérieure;* il n'y a pas d'oolite. Sur ces grès on trouve, aux deux endroits, de l'argile schisteuse et quelques veines de grès. Il est rougeâtre à Pœlzig et gris-verdâtre à Pœrthen. Puis se présentent les bancs de grès jaune, qui sont plus minces à Pœrthen qu'à Pœlzig, mais qui sont extrêmement multipliés dans les deux localités. Les grès et argiles qui recouvrent le tout sont évidemment en bancs contournés et irréguliers. La puissance de ces divers bancs de grès et d'argiles, depuis le point où ils sont découverts dans les carrières jusqu'au sol, varie de 40 à 60 pieds. (V. *Neues Jahrb. fur Miner,* 1839; — *Bibl. univ.*, 1841.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Résumé analytique des observations de Frédéric Cuvier sur l'instinct et l'intelligence des animaux, par P. Flourens, 136 pag. in-12. Imprimerie de Hippol. Tilliard, à Paris. Lib. de Ch. Pitois, édit., 81, R. de la Harpe. 1841.

Essai sur l'histoire de l'introduction du Ver à soie en Europe, et mémoire sur les moyens de déterminer la limite de la culture du mûrier et de l'éducation des Vers à soie, par de Gasparin. Tome IIIe d'un Recueil de mémoires d'agriculture et d'économie rurale. 380 pag. in-8°. Impr. et librairie de Bouchard-Huzard, 7, rue de l'Éperon, à Paris. 1841.

Examen comparatif de la question des chemins de fer en 1839, en France et à l'étranger, et de l'intervention du gouvernement dans la direction et l'exécution des travaux, par Gal.-Tell Poussin, ex-major au corps du génie américain. 280 pag. in-8°. Impr. de Fournier, à Paris. Libr. de L. Mathias, 15, quai Malaquais.

Chemins de fer américains, histoire de leur construction, prix de revient et produit; mode d'administration adopté; résumé de la législation qui les régit etc.; par le même. 272 pag. in-8°, avec planches. Impr. de Fain, à Paris. Libr. de Carilian-Gœury, 41, quai des Augustins.

Nouvelle théorie de chimie organique basée sur les lois de la composition binaire. Mémoire destiné à servir d'introduction à des recherches anatomiques et physiologiques sur les animaux, par H. Lambotte. 136 p. in-8°. Liége. Impr. et librairie de Riga. 1840.

Des explosions de la chaudière à vapeur. Nouvelle chaudière. Des explosions dans les mines de houille. Lampe de sûreté. Ventilation artérielle, par Eugène du Mesnil. 40 pag. in-8°. Librairie de Carilian-Gœury et V. Dalmont, à Paris, 39 et 41, quai des Augustins. 1841.

Sur les poids, mesures et monnaies de Naples ramenés à leur ancienne perfection, par C. A. de Rivera; deuxième édition. 2 vol. in-8°. Naples, 1840. (En italien).

Sur la fécondité et la proportion des sexes dans les animaux vertébrés, par C. Fr. Bellingheri. Tome I-III, in-4°. Turin, 1840. (En italien).

De l'influence de la nourriture et de la boisson sur la fécondité et sur la proportion des sexes dans le genre humain, par le même. Broch. in-8°. Turin, 1840. (En italien).

Remarques sur l'ouvrage de M. Liebig, intitulé : La chimie organique dans ses applications à l'agriculture et à la physiologie, par Bergsma. In-8°. (En allemand.)

Remarques sur un point de la nouvelle doctrine de M. Pelletier, relativement à l'influence électro-chimique des différentes terres sur la végétation, par Zanon. Bellune, 1840. (En italien.)

Considérations sur une méthode pour donner la consistance pierreuse aux animaux, par Sandi. Bellune. (En italien.)

CHRONIQUE.

Aux funérailles de M. F. Savart, qui ont eu lieu le 18 mars, M. Becquerel a prononcé un discours auquel nous avons emprunté la plupart des renseignements biographiques qu'on va lire, et dont nous donnons aussi quelques fragments textuellement.

Félix Savart était né à Mézières le 30 juin 1791, d'une famille d'artistes distingués attachée à l'École du génie de cette ville. Dès l'enfance il possédait les germes de l'admirable aptitude qu'il eut plus tard dans les recherches expérimentales et pour la construction des instruments de physique. Il se destina d'abord à la carrière de la médecine, et fut nommé en 1810 élève-chirurgien dans le 1er bataillon de mineurs, où il s'était engagé; mais les événements de 1814 et 1815 l'ayant détourné de ses études, il se laissa entraîner par le penchant qu'il avait toujours eu pour les arts et les sciences qui s'y rattachent. En 1817, il imagina et fabriqua lui-même un violon trapézoïde, et commença dès-lors à se livrer à l'étude des vibrations sonores. En 1820, un mémoire auquel il travaillait, sur la construction des instruments à cordes, lui ayant offert l'occasion de se faire connaître de M. Biot, qui professait alors l'acoustique à la Faculté des Sciences, les recherches de Savart eurent dès-lors de la publicité par l'organe du célèbre professeur qui s'empressa de les expliquer à son auditoire. C'est de cette époque, et grâce à la bienveillance de M. Biot, que Savart fut acquis à la science. Peu de temps après, son mémoire présenté à l'Académie recevait une entière approbation d'une commission mixte, composée de membres pris dans les Académies des Sciences et des Beaux-Arts. Inconnu, sans fortune, sans recommandation aucune, Savart trouva, par les soins de M. Biot, les moyens d'existence nécessaires pour vivre à Paris et y continuer ses travaux; il occupa, dans une institution particulière, une chaire de professeur de physique depuis 1820 jusqu'en 1827, époque où il fut nommé à l'Académie des Sciences, et à laquelle fut créée pour lui la place de conservateur du cabinet de physique au Collége de France. Libre désormais de tout souci, il se livra avec une ardeur incroyable à l'étude de l'acoustique, dont il recula les limites d'une manière inespérée. Énumérons en quelques mots ses titres de gloire scientifique.

On lui doit deux moyens ingénieux à l'aide desquels on mesure avec la plus grande exactitude le nombre de vibrations dont se compose un son; le premier est un système de roues dentées, animées d'un même mouvement, et dont les dents sont frappées par un corps dur; le second est un pinceau fixé à l'extrémité d'une verge en vibration et qui trace un trait pour chaque excursion de la verge. — Il est également parvenu à fixer sur le papier les figures produites par les vibrations des plaques, et, par ce moyen ingénieux, il a pu établir des lois très complexes qu'il eût été impossible d'obtenir sans ce moyen. Il a trouvé que le nombre de vibrations perceptibles à l'organe de l'ouïe, pour les sons graves, pouvait être moindre que 32 et descendre même jusqu'à 8 ou 4; et qu'à l'égard des sons aigus, on pouvait aller jusqu'à 64,000, au lieu de 32,000. — Ses travaux sur les vibrations des corps solides, tels que les cordes, les membranes, les verges droites et courbes, les anneaux, les solides de révolution, pleins ou creux, les plaques, etc., sont de la plus haute importance. — On lui doit particulièrement cette découverte fondamentale que, sur les deux faces opposés d'une lame en vibration, les lignes nodales sont alternativement disposées. — Un de ses travaux les plus originaux est sans contredit celui qui concerne les axes d'élasticité des corps qui cristallisent régulièrement, attendu qu'il nous fournit un moyen nouveau d'étudier la structure intime des corps. — Savart a étendu ses expériences aux lames de bois taillées, soit parallèlement aux fibres, soit perpendiculairement à leur direction, ou dans les directions plus ou moins inclinées, afin de reconnaître si l'élasticité du bois, et, en général, des corps organisés, est la même dans toutes les directions. Il a soumis également à ce mode d'investigation une masse de métal fondu, et qui, au premier aspect, paraît homogène. Les résultats qu'il a obtenus dans toutes ses recherches sont de la plus haute importance. C'est ainsi qu'il a reconnu que l'élasticité de toutes les diamétrales d'un plan perpendiculaire à l'axe d'un prisme de cristal de roche est sensiblement la même; que tous les plans parallèles à l'axe ne possèdent pas la même élasticité.

Les travaux de Savart sur l'écoulement des liquides par des orifices circulaires à minces parois ont enrichi la science d'une foule de faits nouveaux auxquels on était loin de s'attendre. — En analysant une veine fluide, il a reconnu qu'elle ne se contractait pas, mais qu'elle allait en diminuant de diamètre jusqu'à un point où elle se divise pour former ce qu'on appelle *la veine trouble*, et qu'alors cette veine n'est plus qu'un composé de gouttes séparées dont le diamètre horizontal augmente et diminue alternativement, de manière à former des ventres et des nœuds. En recevant cette veine trouble sur une membrane tendue, elle produit des sons distincts dépendant de la vitesse d'écoulement; et si l'on produit avec un instrument de musique un son à l'unisson de cette veine, on voit les ventres augmenter, diminuer et remonter jusqu'à l'orifice. — Il a vu qu'en faisant couler l'eau à travers un orifice d'une certaine épaisseur, il s'établissait des vibrations qui produisaient des sons très forts et dont il a donné les lois. — On lui doit un mémoire intéressant sur la voix humaine; il y établit l'importance des ventricules pour la production des sons, et compare ce qui se passe dans la voix à ce qui a lieu dans les appeaux. — Dans l'analyse qu'il a faite du chant des oiseaux, il a rectifié plusieurs points d'anatomie dont l'importance avait été négligée jusqu'à lui, même par Cuvier. — Il a fait aussi quelques excursions dans les autres branches de la physique; le premier il a reconnu que, lors de la décomposition de l'ammoniaque par les métaux, il se produisait des azotures.

L'électro-magnétisme lui doit aussi un travail, fait en commun avec M. Biot, touchant l'action à distance exercée par un fil métallique d'une longueur indéterminée et unissant les deux pôles d'une pile, sur une aiguille aimantée librement suspendue, placée dans la sphère d'activité de ce fil.

Le but constant des travaux de Savart était de rattacher les phénomènes d'acoustique à tous ceux de la physique générale qui dépendent de mouvements vibratoires. Si la mort ne l'eût pas ravi aux sciences dont il était un des plus forts soutiens, il aurait cherché à réunir par un lien commun l'acoustique, l'électricité et l'optique. Son but, en agissant ainsi, était de jeter les bases de la physique moléculaire. Il a laissé plusieurs travaux inédits; mais, avant de mourir, il a chargé son frère, lieutenant-colonel du génie, de les publier, et déjà celui-ci s'en occupe.

Depuis quelques années M. Savart était professeur de physique générale au Collége de France, où il avait remplacé M. Ampère. Il faisait aussi partie du Comité consultatif des arts et manufactures, où il avait été appelé sur la proposition de M. Arago. M. Savart eût pu occuper d'autres places, mais son amour du travail d'une part, et de l'autre la sévérité de ses principes, qui ne lui eût pas permis de remplir ses fonctions à demi, l'ont empêché d'en accepter de brillantes qui lui étaient offertes; nous pourrions, au besoin, en citer des exemples.

Après avoir esquissé la carrière scientifique de Savart, disons quelques mots de l'homme privé; et ici nous ne pouvons mieux faire que citer les quelques phrases que nous trouvons dans le discours de M. Becquerel.

« Savart s'était séquestré de la société pour qu'aucun devoir ne pût le distraire des travaux auxquels il avait voué sa vie entière. Il n'était visité que par quelques amis qui seuls avaient le secret de cette âme toute de science, et qui s'est consumée pour elle. Savart avait les qualités de l'homme de bien dans toute l'acception du mot: probité intègre, désintéressement sans bornes, fidélité à la parole donnée, patriotisme à toute épreuve, indépendance de caractère..... Cette fermeté de caractère, ce courage stoïque ne l'ont pas abandonné un seul instant dans ses derniers moments. Son frère, lieutenant-colonel du génie, un des officiers les plus distingués de cette arme, me disait, la veille de sa mort: « Félix est sublime! il me donne de la force à moi qui en manque en ce moment. » Dès qu'il connut sa position, sa résignation fut complète, et il vit approcher la mort avec le calme d'un philosophe. Il rendit le dernier soupir, ayant conservé jusqu'à la fin la lucidité de ses idées, et en serrant les mains de son frère et des amis qui l'entouraient!

« En Savart périt une des gloires de l'Académie, modèle parfait à citer sans cesse aux jeunes physiciens qui cherchent à reculer les limites de la science. C'est dans ses mémoires, véritables monuments scientifiques, qu'ils apprendront l'art des expériences et les méthodes ingénieuses à l'aide desquelles on peut interroger la nature »

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 381.
15 Avril 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section.	20	22	24
Ensemble.	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 avril 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

PHYSIQUE : *Mouvement produit dans l'eau par le camphre.* — M. Biot présente quelques remarques au sujet des dernières observations de M. Dutrochet sur les mouvements produits dans l'eau à distance par le camphre, mouvements qu'il fait remarquer avoir été observés et décrits depuis près de quarante ans comme n'étant probablement autre chose que des effets mécaniques de la vaporisation du camphre. L'importance que M. Dutrochet a semblé attacher à ses observations, et l'étendue qu'il a consacrée au mémoire dans lequel elles sont décrites avec beaucoup de détails, ne nous permettaient pas d'omettre l'analyse de son travail ; on la trouvera plus loin. Mais on comprend que nous devons avec d'autant plus de raison insérer au long les remarques faites aujourd'hui par M. Biot. Elles sont une nouvelle preuve des résultats fâcheux que doit avoir le peu de soin qu'apportent malheureusement trop de savants à s'enquérir soit des travaux exécutés avant eux, soit de ceux qui voient le jour à l'étranger.

Le pouvoir exercé par le camphre à distance a été établi et annoncé dans l'ancien Bulletin de la Société Philomatique, t. III, p. 42, à la date du 9 fructidor an VII, autrement dit le 27 août 1801 ; voici à quelle occasion.

L'attention des physiciens avait été dès longtemps attirée sur ce sujet par les recherches de Volta, de Brugnatelli et de Bénédict Prévost. Ce dernier surtout les avait infiniment variées dans deux mémoires adressés à l'Institut en 1797, dont on trouve un court extrait dans le tome Ier du même Bulletin, nos 1 et 8. Il avait étendu à une multitude de substances odorantes la propriété de se mouvoir spontanément quand elles sont déposées sur l'eau, propriété que l'on avait supposé jusqu'alors appartenir seulement au camphre et aux acides benzoïque et succinique. Malheureusement pour lui, dit M. Biot, il avait appliqué aux faits un système d'explication assez hypothétique et plus facile à combattre qu'à remplacer par un meilleur ; aussi fut-il attaqué par Venturi et Canadori ; ce qui provoqua de la part de Bénédict Prévost un nouveau travail extrêmement curieux, qu'il adressa à la Société Philomatique.

Chargé d'en faire pour le Bulletin un court extrait, je m'attachai, ajoute M. Biot, à en signaler surtout les résultats, dont les circonstances étaient les moins complexes, et qui étaient aussi les plus propres à caractériser la cause mécanique du phénomène, indépendamment de tout système; par exemple, le mouvement du camphre et de l'éther sur l'eau sans contact immédiat, mais étant simplement déposés sur de petits disques métalliques, auxquels l'effort de réaction se communiquait. Tout cela semblait bien déjà indiquer que le phénomène était opéré par l'émission d'un fluide élastique, et c'était aussi ce que Bénédict Prévost avait conclu. Seulement, au lieu d'y voir une simple vaporisation des substances odorantes, et de distinguer les effets analogues que la seule capillarité pouvait faire produire à celles qui ne le sont pas, il imaginait généralement un certain fluide répulsif émis par tous les corps, et auquel il attribuait ces résultats. Puis on aurait bien pu lui objecter que des substances vaporisables, comme l'éther et le camphre, étant déposées sur des disques solides très minces, se mettaient peut-être en communication invisible le long de leur surface avec les liquides sur lesquels ils flottaient, de sorte que le fait décisif d'une action mécanique exercée à distance pouvait ne pas paraître prouvé en toute rigueur. C'est pourquoi on jugea nécessaire d'ajouter à ces présomptions déjà si fortes quelques expériences qui semblaient décider la question. Voici en quels termes elles furent publiées alors :

« Si l'on taille en cône un morceau de camphre du poids de quelques grains, et qu'on l'approche à la distance de 4 ou 5 millimètres d'une très petite parcelle d'or battu flottant sur l'eau, en le présentant par la pointe, cette petite parcelle est repoussée, et on peut la conduire ainsi dans toute l'étendue du vase sans qu'il soit jamais possible de la toucher. Il faut que l'eau soit bien pure et le vase parfaitement nettoyé. On peut tenir le morceau de camphre avec des pinces (métalliques) ou au bout d'un tube de verre. Il doit être taillé en cône, comme nous l'avons dit. Un morceau plus gros et d'une forme irrégulière envelopperait le corps léger dans son atmosphère, et il ne se mouvrait pas avec autant de facilité.

« On obtient les mêmes effets en employant, au lieu de camphre, un petit morceau d'éponge fine imbibée d'eau camphrée, ou simplement un tube de verre, chargé à son extrémité d'une goutte de cette même dissolution.

« Si l'on recouvre une assiette de porcelaine d'une couche d'eau très mince, et qu'on en approche, à la distance de quelques millimètres, le morceau de camphre de l'expérience précédente, en le présentant par sa pointe, de manière que l'axe du cône soit perpendiculaire à la surface de la couche, l'eau s'écarte au-dessous du cône et forme un cercle concentrique avec lui. L'intérieur de ce cercle est coloré par des anneaux irisés, qui partent du prolongement de l'axe (du cône) et s'étendent du dedans au dehors avec un mouvement très rapide. Après quelques instants le cercle se décolore du centre à la circonférence, et l'iris finit par disparaître, soit que l'on prolonge ou non la présence du cône au-dessus de la surface de la couche; il est indifférent que l'on tienne la capsule horizontale ou verticale. Le cercle s'établit toujours perpendiculairement à l'axe du petit cône de camphre. J'ai observé ces phénomènes à la température de 15° R.

« Enfin, si l'on jette sur l'eau un petit morceau d'éponge fine, imbibé d'éther, il se met à l'instant en mouvement comme le camphre. On entend un sifflement pareil à celui de l'eau qui se vaporise sur un fer chaud. Si l'on regarde horizontalement la surface de l'eau, en se mettant devant une fenêtre bien éclairée, on voit sortir de l'éponge des jets pétillants, qui s'étendent en serpentant sur la surface de l'eau, à quelques centimètres de distance, et y produisent des iris semblables à ceux de l'expérience précédente. Ces iris disparaissent bientôt. Pendant cette émission l'éponge a un mouvement progressif et un mouvement de rotation qui sont évidemment dus à ces petits jets auxquels on la voit constamment obéir.

« De ces trois expériences, les deux premières nous apprennent que le camphre agit sur l'eau *à distance* et sans la toucher; la troisième nous rend sensible la manière dont les mouvements peuvent s'exécuter sur ce liquide.

« Je crois que de ces faits on peut déduire comme certaines les conclusions suivantes :

« Le camphre se meut sur l'eau par l'émission des parties qui le composent, émission qui devient sensible à nos sens par l'odeur qu'elle produit et par les répulsions qu'elle exerce contre les petits corps légers flottants sur l'eau.

« Cette émission se fait de tous les points de la surface du camphre; mais elle est plus rapide dans la section qui est à fleur d'eau, parceque ses particules qui se répandent sur ce liquide, s'étendant sur une plus grande surface, sont plus tôt dissoutes (on dirait aujourd'hui vaporisées) dans l'eau.

« La résultante de ces diverses impulsions ne passant pas par le centre de gravité du morceau de camphre, ce centre a un mouvement progressif, et le corps a un mouvement de révolution autour de lui. La figure du morceau de camphre changeant à chaque instant, le mouvement de son centre de gravité n'est ni uniforme, ni rectiligne. Il varie sans cesse aussi bien que la vitesse angulaire de rotation. L'évaporation se faisant principalement à la surface de l'eau, le mouvement de rotation s'établit autour de l'axe qui est perpendiculaire à cette surface, et qui passe par le centre de gravité du corps.

« Comme, toutes choses égales d'ailleurs, l'émanation des particules du camphre est proportionnelle à l'étendue de sa surface, et que les surfaces croissent seulement comme les carrés, tandis que les masses croissent comme les cubes des dimensions homologues, la vitesse du camphre doit être d'autant plus grande que son volume est plus petit ; et, parconséquent, son mouvement doit s'accélérer à mesure qu'il s'évapore, ce qui est conforme aux expériences (1). »

Voici, ajoute aujourd'hui M. Biot, ce que j'écrivais en 1801. Cela suffirait, je crois, pour établir que le camphre agit sur l'eau à distance, et que ses mouvements sur ce fluide sont dus à la réaction mécanique produite sur lui-même par la résistance que sa vapeur éprouve en s'élançant contre le liquide qui l'environne, principalement dans la section à fleur d'eau où cette émission est de beaucoup la plus abondante. Aujourd'hui que l'on connaît mieux les lois de l'équilibre des vapeurs et de leur distribution statique, on pourrait utilement chercher en quoi consiste cette force d'émission qui les lance par jets intermittents au contact de l'eau, comme on vient de le voir dans les expériences précédentes; et, en prenant soin d'étudier ces effets nécessaires dans leurs conditions les moins complexes, on arriverait probablement à en tirer des notions de physique moléculaire sur l'état des corps près de leur surface, qui auraient des conséquences très importantes.

—M. Dutrochet répond qu'il ne paraît pas y avoir identité complète entre les expériences citées par M. Biot et celles qu'il a faites. — Une courte discussion s'engage à ce sujet entre lui et M. Biot, mais elle n'offre rien qui soit de nature à changer le jugement que pourront porter à cet égard nos lecteurs après la lecture des pièces qui sont sous leurs yeux.

PHYSIOLOGIE : *Voix humaine.* — Il est donné lecture d'un rapport de MM. Magendie et Dutrochet, rapporteur, sur un mémoire relatif à la voix humaine, présenté à l'Académie par M. Manuel Garcia, professeur de chant.

Chacun sait, dit le rapporteur, que la théorie de la formation et de la variation des sons par l'organe vocal humain est loin d'être complète. On n'est même pas d'accord sur le genre d'instrument auquel l'organe vocal humain doit être comparé. Presque tous les physiciens l'ont considéré comme étant du genre des instruments à vent, dans lesquels le son est engendré par les vibrations de certains corps solides et élastiques. M. Savart, au contraire, a comparé l'organe vocal à l'un de ces instruments dont se servent les chasseurs pour imiter le chant de certains oiseaux, instruments du genre des flûtes, et dans lesquels le son est engendré exclusivement par les vibrations de l'air qui heurte sur les parois d'une cavité ou qui se brise sur le tranchant d'un biseau. Malgré l'autorité qu'avait nécessairement M. Savart en matière d'acoustique, sa théorie de la voix a réuni peu de partisans. Aussi disait-il lui-même, peu de jours avant sa mort, qu'il allait la modifier et la compléter. Espérons que l'on trouvera dans ses papiers quelques traces de ce travail, qui ne peut manquer d'être d'un haut intérêt.

Quoi qu'il en soit, l'organe vocal est si parfait, il a des résultats si merveilleux et si divers, qu'on serait tenté de croire qu'il n'est point un instrument unique et qu'il jouit de l'admirable privilége de se transformer incessamment en une multitude d'instruments différents. Voyez-le agir, par exemple, dans la voix de poitrine, voyez-le s'exercer dans la voix de fausset ; ne dirait-on pas que ces deux espèces de registres sont produits par deux instruments qui se sont substitués l'un à l'autre ? On n'est point encore cependant parvenu à déterminer quelle est la différence qui existe sans doute dans le mécanisme de la production de ces deux sortes de voix dont les qualités offrent des différences tranchées; toutefois on a acquis la certitude qu'elles sont parfaitement distinctes et qu'elles ne sont point la continuation immédiate l'une de l'autre. En effet, dans le voisinage du point de jonction de ces deux voix ou registres, là où les notes les plus graves de la voix de fausset succèdent aux notes les plus élevées de la voix pleine, il y a plusieurs de ces notes que l'on peut produire également en employant chacune de ces deux voix. Ce fait, connu des artistes, n'a été introduit que depuis un petit nombre d'années dans la science physiologique. Diverses observations faites par M. Manuel Garcia sur ses élèves et sur lui-même, en présence des commissaires, en sont une nouvelle confirmation. Les commissaires donnent des éloges à l'auteur du mémoire pour ces observations ainsi que, pour plusieurs autres, également intéressantes, dont il leur paraît qu'on devra tenir compte quand il s'agira de donner la théorie physique de la voix humaine.

— A l'occasion de ce rapport, M. Arago prend la parole et annonce que, d'après l'examen qui a été fait des papiers de M. F. Savart, il y a lieu d'espérer que le Traité d'Acoustique auquel il travaillait depuis longtemps pourra être prochainement publié. Le premier volume, avec les planches nombreuses qui doivent l'accompagner, s'est trouvé entièrement prêt à être livré à l'impression. Quant au deuxième volume, les chapitres sont indiqués avec la plupart des matières qu'ils devront contenir, mais la rédaction en est éparse çà et là. M. N. Savart, lieutenant-colonel du génie, déjà connu dans les sciences par un travail sur la réflexion des ondes sonores, se propose de se livrer à l'achèvement entier de cette partie du traité de son frère. Il espère retrouver aussi dans la correspondance scientifique que F. Savart entretenait avec lui les documents nécessaires pour faire connaître ses dernières idées sur la voix humaine. Dans le noble but de se livrer à ces recherches, M. N. Savart a renoncé à poursuivre sa carrière militaire.

— M. Poinsot propose, au nom de la section de géométrie, la question du prix de mécanique céleste pour l'année 184...; nous en donnerons le texte dans le prochain numéro.

— M. Arago met sous les yeux de l'Académie un appareil thermoélectrique construit sous la direction de M. Melloni, et ayant pour but de servir à démontrer les expériences faites par ce physicien dans cette branche de la physique, et pouvant aussi servir à les continuer.

— M. Gay-Lussac communique le fait suivant qui a de l'intérêt pour la chlorométrie ; les détails seront donnés dans un mémoire que M. Gay-Lussac rédigera plus tard.

M. Caron, propriétaire d'une blanchisserie à Beauvais, lui avait écrit qu'une dissolution de chaux d'un titre connu (100° par exemple), essayée de nouveau le lendemain, le surlendemain, augmentait successivement de titre jusqu'à marquer 200, 400° même. L'expérience faite dans le laboratoire de M. Gay-Lussac n'avait eu d'abord aucun succès ; mais cela tenait à ce que M. Caron n'avait pas indiqué la circonstance essentielle à sa réussite. Cette circonstance qu'il a fait connaître plus tard consiste à exposer la dissolution du chlorure de chaux à la lumière solaire. Es-

(1) J'ajoute aujourd'hui que Venturi avait déjà exprimé ces idées mécaniques sous une forme à peu près semblable dans son mémoire en réponse à Bénédict Prevost, inséré au tome 21 des anciennes *Annales de chimie*; mais il n'avait pas fait l'expérience de l'action à distance. B.

sayée alors avec l'acide arsénieux, elle donne effectivement un titre qui semble croître rapidement jusqu'à décupler et même centupler; mais c'est une pure illusion. Le chlorure de chaux ou chlorite $ClO + CaO$ se transforme à la lumière en hypochlorate de chaux $ClO^4 + CaO$ qui n'est plus sensible à l'action immédiate de l'acide arsénieux (1); le nitrate de mercure protoxidé agit au contraire de la même manière sur les deux sels, c'est-à-dire que, à part une faible altération de titre due à une autre cause, il donne le même résultat pour le chlorite et l'hypochlorite. Cette transformation remarquable du chlorite de chaux en hypochlorate n'ayant lieu qu'à la lumière directe du soleil et non par la lumière diffuse, ne diminue en rien la confiance qu'on doit avoir en l'acide arsénieux comme réactif fidèle pour la chlorométrie.

— La discussion qui s'était élevée entre M. Chasles et M. Libri, au sujet des étoiles filantes, a été continuée aujourd'hui par M. Arago, qui s'est substitué à M. Chasles par suite d'un incident; mais elle a changé de terrain, et, disons-le, malheureusement aussi de caractère. Nous croyons représenter les sentiments des véritables amis des sciences, de l'Académie, et même des membres éminents qui sont en ce moment en scène, en regrettant profondément de les voir engagés ainsi dans une lutte qui paraît devoir se prolonger, et dont le moindre inconvénient est d'être sans profit aucun pour la science.

CORRESPONDANCE.

Il est donné lecture de deux lettres de M. le ministre de l'instruction publique, qui invite l'Académie à lui présenter deux candidats, l'un pour la place de professeur de physique expérimentale vacante au Collége de France par suite du décès de M. Savart, l'autre pour celle de professeur de zoologie au Muséum d'histoire naturelle, devenue vacante par la démission de M. Geoffroy Saint-Hilaire père. (Renvoyé aux sections compétentes.)

— M. Baget, docteur-médecin, écrit que le camphre n'est pas le seul corps qui produise des mouvements à la surface de l'eau. L'acide citrique lui a présenté des phénomènes analogues. Voici dans quel cas :

« Si l'on place avec précaution, à la surface de l'eau à la température ordinaire, de petits fragments de cette substance, ils ne tardent pas à s'agiter; le mouvement, d'abord lent, surtout si le fragment est un peu considérable, s'accélère peu à peu et va en augmentant au fur et à mesure que l'acide se dissout, et jusqu'à son entière dissolution. Les mouvements eux-mêmes sont très variés; ils s'affaiblissent et finissent même par disparaître lorsque l'eau a acquis un degré d'acidité un peu marqué.... »

— M. Boutigny communique une nouvelle expérience sur l'état sphéroïdal des corps. Elle est offerte par l'acide sulfureux anhydre.

« Cet acide, placé dans le moufle d'un fourneau à coupelle chauffé à blanc, se comporte comme à l'air libre, et une goutte d'eau qu'on y projette s'y congèle instantanément, toujours comme à l'air libre. Mais voici qui est bien plus remarquable.—Un sphéroïde d'acide sulfureux anhydre que l'on place dans le moufle s'y solidifie assez promptement, c'est-à-dire qu'il absorbe l'eau hygroscopique de l'air, qu'il condense et congèle, comme on l'a vu dans les expériences décrites antérieurement. Toutefois il présente, dans cette circonstance, un phénomène qui n'avait point encore été remarqué; il repasse de l'état d'acide à l'état sphéroïdal, et ce dernier sphéroïde paraît composé d'eau pure. Ainsi l'acide sulfureux enlève de l'eau à l'atmosphère, cette eau se congèle, l'acide s'évapore, et la glace passe de l'état solide à l'état sphéroïdal.... »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Note sur la théorie de la précession des équinoxes, par M. Ch. Delaunay, répétiteur à l'École polytechnique. — *Mémoire sur les taches du soleil*, par M. Laugier. — *Note sur les formules qui servent à calculer le volume de la vapeur sous différentes pressions*, par M. de Pambour. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur le champignon de pierre*, par M. Guillaume Gasparini. — *Mémoire sur le mouvement des vagues*, par M. Aimé, professeur de physique au collége d'Alger.

(1) C'est peut être le mélange atomique $ClO_3 + ClO_5$ que M. Millon annonce avoir obtenu par l'action directe de l'acide hypochlorique sur les bases. G.

CHIMIE : *Acides hypoazotique et azoteux.* — Le mémoire que M. E. Péligot a lu dans la séance du 5 contient les résultats de recherches qu'il a entreprises depuis longtemps sur ces deux corps qui, malgré les importants travaux dont ils ont été l'objet, présentent encore des caractères incertains et des propriétés qui paraissent contradictoires. Lorsqu'on recherche en effet, en s'appuyant sur ces travaux, si l'existence de ces deux acides à l'état isolé doit être admise; lorsqu'on se demande quels sont les produits qui résultent de l'action du bi-oxide d'azote sur l'oxigène, quelle est la nature réelle de la vapeur nitreuse, on est obligé de reconnaître que les expériences ne suffisent pas pour répondre avec certitude à ces questions. Hâtons-nous de dire que quand ces recherches ont été entreprises par M. Péligot, il ignorait que M. Fritzsche s'occupait du même sujet, et son mémoire était déjà rédigé, et depuis deux mois prêt à être lu à l'Académie, quand il eut connaissance du travail du chimiste russe, par la lecture du nº 377 de *L'Institut*. S'il y a identité dans plusieurs des faits observés de part et d'autre, le but dans lequel ont été faites les recherches qui ont donné lieu de les observer n'est pas tout-à-fait le même. Ainsi M. Fritzsche a eu surtout pour objet d'établir que l'acide hypoazotique n'est pas un degré d'oxidation particulier de l'azote, comme l'admettent beaucoup de chimistes, mais bien une combinaison d'acide azotique anhydre avec l'acide azoteux jouant le rôle de base. Or ce n'est là qu'un des cas particuliers du problème que M. E. Péligot a cherché à résoudre.

Disons d'abord quelles sont les différentes opinions des chimistes sur les deux corps objet de ces recherches.—Les chimistes français, s'appuyant sur les expériences de Dulong, admettent que l'acide hypoazotique, c'est-à-dire l'acide composé de 2 vol. d'azote et de 4 vol. d'oxigène, est le seul qu'on ait obtenu à l'état d'isolement; selon eux, l'acide azoteux résultant de l'action de 2 vol. d'azote avec 3 vol. d'oxigène n'existe que combiné avec les bases. Cette opinion est celle que professent dans leurs cours et dans leurs ouvrages MM. Thénard, Gay-Lussac, Chevreul, Dumas. — Les chimistes étrangers considèrent, au contraire, ces deux acides comme existant à l'état libre. D'après M. Mitscherlich, on obtient l'acide azoteux en faisant arriver au moyen de deux gazomètres 4 vol. de bi-oxide d'azote et 1 vol. d'oxigène dans un vase refroidi à —20°. Le liquide qu'on obtient, selon ce chimiste, est tellement volatil qu'on ne peut le conserver que dans des tubes de verre scellés à la lampe d'émailleur : il est vert à la température ordinaire et incolore à —20°. — M. Liebig a donné, d'après M. Ettling, un autre procédé pour obtenir cet acide : on chauffe au bain-marie dans une cornue spacieuse 1 partie d'amidon et 10 parties d'acide azotique, à 1, 3 de densité; on recueille dans un récipient refroidi l'acide azoteux qui se produit.—MM. Berzélius et Graham admettent aussi l'existence de l'acide azoteux libre. D'après ce dernier chimiste, il se produit par l'action directe de 4 vol. de bi-oxide d'azote sur 1 vol. d'oxigène, tandis que l'acide hypoazotique prend naissance dans les mêmes circonstances, en employant un volume double d'oxigène.

Frappé de la diversité de ces opinions, M. Péligot a entrepris d'étudier d'une manière comparative les produits dont on vient de rappeler la formation, et c'est l'exposé de ses recherches qui fait l'objet de son mémoire. Disons tout de suite, avant d'entrer dans les détails, que leur résultat, quant à l'existence de l'acide azoteux libre, est négatif : les expériences de M. Péligot l'ont conduit à cette conséquence que, bien qu'elle soit très probable, cependant ce corps n'a pas encore été obtenu à l'état de pureté. C'est aussi à la même conséquence qu'est arrivé M. Fritzsche, ainsi qu'on l'a vu dans le numéro de *L'Institut* précité.

On sait que la découverte de l'acide hypoazotique, ou du moins

la connaissance de ce corps à l'état de pureté, doit être attribuée à Dulong, qui l'obtint et en détermina la composition en 1816, peu de temps après que M. Gay-Lussac eut fixé la véritable nature des cinq composés connus d'azote et d'oxigène. Dulong a montré qu'en chauffant l'azotate de plomb bien desséché, on obtient un liquide jaune orangé à la température ordinaire, incolore à — 20°. Ce liquide est anhydre; il bout à + 28°; il constitue la vapeur nitreuse d'après Dulong; car, en faisant arriver dans un tube soumis à un froid de — 20° un mélange de 2 vol. de bi-oxide d'azote, et de 1 vol. d'oxigène, chacun des gaz traversant d'abord un long tube rempli en partie de chlorure de calcium, et en partie de chaux vive, Dulong obtint « un liquide légèrement verdâtre, répandant dans l'air des vapeurs jaunes très abondantes, et qui se transforma, pendant la décantation, en un liquide jaune orangé doué de toutes les propriétés de celui qui provient de la distillation du nitrate de plomb. » Dulong ajoute que si l'on fait passer dans le même appareil un mélange de bi-oxide d'azote et d'oxigène dans lequel il y ait 4 vol. du 1er sur 1 vol du 2e, il se condense encore un liquide dans le tube refroidi; mais ce liquide est d'un vert extrêmement foncé et beaucoup plus volatil que le précédent. « La proportion d'oxigène qu'il contient, ajoute-t-il, est moindre que celle de l'acide nitreux (acide hyponitrique), mais elle est plus grande que celle qui doit se trouver dans l'acide des nitrites; il est vraisemblable, d'après cela, que ce n'est point une combinaison homogène, mais un simple mélange d'acide nitreux sec et d'un autre composé de gaz nitreux et d'oxigène, dans lequel la proportion du gaz nitreux serait beaucoup plus forte. »

C'est cette question, laissée indécise par Dulong, que M. Mitscherlich, sans s'appuyer d'ailleurs sur des expériences directes, considère comme résolue; car ce liquide vert est, selon lui, l'acide azoteux. Le bi-oxide d'azote nous offrirait donc l'exemple assez rare d'un corps pouvant, dans les mêmes circonstances de température, se combiner avec un autre en deux proportions différentes.

M. Péligot a cherché, en étudiant la formation de ces produits, à éviter autant que possible l'influence que l'eau peut exercer dans les réactions. L'un et l'autre de ces acides, en admettant qu'ils existent tous deux, étant destructibles par l'eau, il faut, pour les préparer, employer des gaz absolument secs; or c'est là une très grande difficulté à surmonter. Dans ce but, M. Péligot substitua au chlorure de calcium, qui, comme on le sait aujourd'hui, ne dessèche pas les gaz, de la potasse fondue; il disposa en outre l'appareil de manière à éviter le contact des gaz desséchés avec les bouchons de liége qui peuvent donner de l'humidité. Nous ne décrirons point ici les détails de ces dispositions, d'autant plus qu'elles ne l'ont préservé de l'influence qu'il cherchait à éviter que dans des circonstances qu'il spécifie. Il a obtenu ainsi, par l'action directe du bi-oxide d'azote sur l'oxigène, une substance dont l'analyse, au moyen du cuivre chauffé ou par le fer, a donné des résultats conformes à ceux obtenus par Dulong pour l'analyse de l'acide provenant de la distillation de l'azotate de plomb desséché. Mais cette substance ne présentait pas les mêmes caractères physiques, car on n'a jamais remarqué que l'acide hypo-azotique, préparé par l'azotate de plomb, fût susceptible de cristalliser à une basse température, et toujours néanmoins il a été recueilli dans des mélanges réfrigérants. Pour éclaircir ce point, M. Péligot distilla dans une cornue de porcelaine de l'azotate de plomb qui semblait avoir été bien desséché, car la chaleur employée pour opérer cette dessiccation en avait déjà décomposé une portion; cependant l'acide hypoazotique qui distilla le premier était verdâtre et contenait encore de l'eau; celui qui vint ensuite était liquide et incolore; mais en changeant de récipient et en recueillant à part les derniers produits de la distillation, on obtint en abondance l'acide hypoazotique cristallisé. — Cet acide, que l'auteur a de nouveau analysé, et qui a fourni des résultats concordant parfaitement avec ceux de Dulong, cristallise en prismes incolores, qui rappellent l'aspect du nitrate d'ammoniaque ou de l'acide succinique. Il entre en fusion à — 9°. A la température ordinaire il constitue un liquide orangé. Il bout à 22°; son point d'ébullition est constant. Une fois que cet acide a été fondu, il n'a pas été possible de le congeler de nouveau, du moins à la température de 15 à 16° au-dessous de zéro. Dulong a fixé à 28° le point d'ébullition du même acide. M. Péligot croit que cette différence tient à l'existence d'une petite quantité d'acide azotique fourni par les traces d'eau que renfermait le produit étudié par Dulong, traces qui sont rendues évidentes par l'hydrogène qu'il a obtenu dans ses analyses par le fer rougi.

Quant au liquide vert qu'on a considéré comme constituant l'acide azoteux, M. Péligot a étudié les circonstances de sa formation, et s'est assuré par des expériences nombreuses qu'il présente une composition très variable. Ainsi la méthode indiquée par M. Liebig fournit un mélange de plusieurs produits différents, car en distillant le produit qu'on obtient directement et qui renferme beaucoup d'acide azotique hydraté et d'acide hypoazotique, on obtient un liquide anhydre vert foncé qui entre en ébullition à + 10° et qui contient, d'après l'analyse que M. Péligot en a faite, 30, 8 d'azote pour 100. Ce liquide a été distillé de nouveau de manière à séparer sa partie la plus volatile. On obtint alors un liquide bleu bouillant à — 2°. Décomposé par le cuivre rouge, il a fourni 33 pour 100 d'azote. Comme l'acide azoteux contient 37 pour 100 d'azote, il est évident que ces produits ne peuvent être considérés tout au plus que comme des mélanges d'acide hypoazotique avec l'acide azoteux. Ce même mélange prend naissance également et par suite de la même réaction quand on ajoute à l'acide hypoazotique une petite quantité d'eau. Cet acide devient vert immédiatement et se décompose, comme sous l'influence des bases, en acide azotique et en acide azoteux. L'acide azotique qui se forme peut exister à plusieurs états d'hydratation, sans que l'acide azoteux soit décomposé par l'eau combinée : aussi 1 équival. d'acide hypoazotique peut être mélangé avec 6 ou 8 équiv. d'eau sans qu'il y ait dégagement de bioxide d'azote, et parconséquent sans que l'acide azoteux dissous par l'acide azotique soit altéré. Le produit vert dont il vient d'être parlé se forme aussi par le contact du bioxide d'azote avec l'acide hypoazotique. M. Péligot a constaté que, dans cette circonstance, sa production pouvait être tout-à-fait indépendante de l'action de l'eau. Il a fait passer, en effet, dans un appareil à boules de Liebig contenant de l'acide hypoazotique cristallisé, et par conséquent bien pur, un courant de bioxide d'azote desséché au moyen de la potasse fondue et de l'acide phosphorique anhydre; le liquide jaune s'est immédiatement coloré en vert, et en condensant les vapeurs dégagées dans un tube placé dans un mélange réfrigérant, on a obtenu un liquide vert bleuâtre, doué d'une très grande volatilité; mais en mettant de nouveau ce liquide en contact avec le bioxide d'azote en grand excès il n'a pas été possible d'obtenir un produit entièrement bleu; de sorte qu'il semble que le mélange des deux acides prend, à une certaine époque de la réaction, une stabilité assez grande pour que l'action du bioxide d'azote soit nulle au-delà d'une certaine proportion déterminée d'acide azoteux formé. Le bi-oxide d'azote, décompose donc l'acide hypoazotique, l'un et l'autre de ces corps se transformant en acide azoteux, d'après l'équation suivante :



Seulement l'action ne paraît pas pouvoir être complète : le mélange de ces deux acides prend nécessairement naissance par le contact de 4 vol. de bioxide d'azote et de 1 vol. d'oxigène; et c'est ce mélange que M. Mitscherlich et autres chimistes considèrent comme constituant l'acide azoteux libre. — M. Péligot a encore essayé, mais en vain, de produire l'acide azoteux par la décomposition de l'azotite d'argent : c'est un sel anhydre qu'on obtient facilement à l'état cristallisé. Lorsqu'on vient à le chauffer dans un appareil distillatoire on obtient seulement de l'acide hypoazotique, ce sel se transformant en azotate sous l'influence des premières portions d'acide dégagées par la chaleur.

M. Péligot annonce qu'il continuera ces recherches.

Physique : *Sur les causes des mouvements que présente le camphre placé à la surface de l'eau, et sur la cause de la circulation dans le Chara.* — Dans plusieurs séances du commencement de cette année, M. Dutrochet a entretenu l'Académie de recherches nombreuses qu'il a faites pour arriver à la connais-

sance des causes sus-énoncées. L'article suivant résume à peu près complétement la substance de ce long mémoire, qui ne comprend pas moins de 100 paragraphes et dont l'étendue serait presque celle d'un volume ordinaire.

Les mouvements découverts dans le tube central de chaque mérithalle des Chara, dans les cellules closes de certaines plantes, et ceux du latex dans des vaisseaux anastomosés signalés par M. Schultz, ont paru à l'auteur dépendre d'une cause physique. Il lui vint à l'esprit que cette cause pouvait être la même que celle qui produit le mouvement giratoire de parcelles de camphre mises sur l'eau.

Tous les physiciens qui ont étudié ce dernier phénomène l'attribuent soit à la répulsion occasionnée par l'émission de la vapeur du camphre, soit à l'expansion de sa substance en vertu de l'attraction de surface opérée par le liquide. Or M. Dutrochet établit que des parcelles de liége imbibées de solution de potasse ou de soude, d'acide sulfurique, oxalique ou tartrique, de sels neutres surtout déliquescents, etc., puis desséchées, se meuvent sur l'eau plus ou moins rapidement. Il en est de même de parcelles de savon, principalement du savon fait de graisse. Il croit pouvoir attribuer ces mouvements à une répulsion, probablement électrique, entre le corps soluble dans l'eau et la solution aqueuse qui s'en opère, et qui donne à la parcelle de liége un mouvement de recul, là où la dissolution s'opère le plus abondamment.

Ayant observé sous le microscope l'effet d'un fragment de camphre sur de l'eau dans laquelle flottaient des particules d'argile ou de peroxide de fer, M. D. reconnut l'existence de deux courants opposés établissant une courbe ovoïde fermée, dont le petit bout est auprès du camphre et le gros bout à la partie opposée, et formant ainsi une véritable circulation. Quelquefois les flocons, au lieu de décrire ces courbes ovoïdes, restaient près du camphre et prenaient un mouvement rapide de rotation sur eux-mêmes. Si le camphre était fixé au milieu du liquide boueux, les particules affluaient de tous côtés, en étaient repoussées pour revenir ensuite, et formaient ainsi une multitude de courbes ovoïdes qui s'entre-croisaient en tous sens. Cette action d'attraction et de répulsion indiquée par les corpuscules, s'exerçait évidemment aussi sur l'eau elle-même et devait être la cause des mouvements du camphre à sa surface.

M. Dutrochet observa les mêmes phénomènes dans la dissolution d'un petit fragment de soude et dans la décomposition lente de l'eau par une parcelle d'alliage d'antimoine et de potassium, qui continuait à se mouvoir, lors même qu'il ne se dégageait plus de bulles d'hydrogène visibles. Seulement avec cet alliage, le phénomène a lieu dans un ordre inverse; il y a répulsion des particules avant que d'y avoir attraction.

Ces phénomènes sont attribués par l'auteur à l'électricité développée par la dissolution des corps dans l'eau; il propose de les caractériser sous le nom de *diluo-électriques*, et ils lui paraissent présenter des propriétés spéciales, étrangères à l'électricité ordinaire, soit dans son état statique, soit dans son état dynamique.

M. Dutrochet s'est assuré, par des expériences répétées, que si les mouvements du camphre sur l'eau s'exécutent toujours, si le vase est large et peu profond, il n'en est pas de même lorsque l'épaisseur de la lame d'eau est supérieure ou près d'être égale à sa largeur. Dans ce cas le camphre restait immobile, surtout si l'eau avait été versée lentement, sans agitation, et au moyen d'un tube ou d'un entonnoir. Lorsque l'eau était versée avec collision de ce liquide sur lui-même, le mouvement avait lieu, à quelque hauteur qu'il fût porté dans le vase. De plus, même dans les vases qui contenaient une colonne d'eau de dimensions supérieures à leur diamètre et qui avaient été remplis sans agitation du liquide, le camphre prenait spontanément son mouvement giratoire accoutumé, après un certain temps qui variait selon la profondeur du liquide, et qui, dans un cas extrême, est allé jusqu'à huit jours. Il le manifestait aussi pour un moment, si l'on imprimait à l'eau un mouvement circulatoire.

M. Dutrochet attribue aux parois du vase cette différence dans l'état de l'eau, qui devient ainsi *active* ou *inactive* par rapport aux mouvements du camphre à sa surface.

Il établit ainsi l'analogie qu'il suppose entre l'appareil physiologique du Chara et l'appareil physique d'un vase rempli d'eau, sur laquelle nagent des parcelles de camphre : — Le vase est le mérithalle tubuleux; le liquide, la sève tenant en suspension des globules inertes; et le camphre est représenté par des séries de grains verts de chlorophylle, qu'il regarde comme les moteurs du mouvement circulatoire, en raison de leur légère solubilité dans l'eau. C'est cette analogie que M. D. cherche à démontrer, en prouvant que les deux appareils soumis aux mêmes épreuves se comportent d'une manière semblable.

Lorsqu'on gratte un tube de Chara avec une lame tranchante, la circulation y cesse pour se rétablir après quelque temps. Ce n'est qu'une action mécanique. En frottant avec du sable une large capsule de porcelaine sur laquelle on observait toujours les mouvements du camphre, ils cessèrent de s'y manifester pendant près de deux heures, après quoi ils reprirent lentement et devinrent peu à peu très rapides. Répétée à plusieurs reprises, cette expérience a toujours réussi, et il en était de même pour des vases de terre ou de verre, surtout lorsqu'ils étaient de petites dimensions et à fond plat.

Le mouvement circulatoire du Chara est augmenté de vitesse par l'élévation de la chaleur dans de certaines limites; il diminue lorsque la température approche de zéro. Il en est de même pour le mouvement giratoire du camphre sur l'eau, qui prend une extrême rapidité si l'on expose le vase aux rayons solaires, et qui cesse tout à fait à 2° au-dessus de zéro.

Lorsqu'on expose le Chara à un changement brusque de température d'environ 25° C. au moins, la circulation cesse pendant à peu près une heure, puis se rétablit spontanément. Une capsule de porcelaine chauffée à 100° C., puis plongée rapidement dans de l'eau froide à + 15° C., y fut refroidie à ce degré. Remplie d'eau à 15°, le camphre y resta immobile pendant plus de deux heures; après quoi il recommença à se mouvoir.

L'auteur, attribuant aux parois du vase qui renferme l'eau une action spéciale sur les mouvements du camphre qui nage sur ce liquide, a voulu s'assurer si la présence d'une lame ou d'un cylindre de verre, placé au centre, exercerait une action contraire destructive de la première. L'expérience lui a démontré qu'il en était ainsi, et que le camphre cessait alors de se mouvoir pendant un temps plus ou moins long. Le mouvement giratoire finissait cependant par reparaître spontanément, comme si le camphre se fût *habitué* à ce nouvel ordre d'actions contraires. Des ampoules de verre, touchant à peine la surface de l'eau, et plusieurs autres corps solides ont des effets semblables. Le fer et l'argent sont ceux des métaux dont l'action suspensive est la plus marquée.

On peut expliquer ainsi, suivant M. Dutrochet, la suspension qui a lieu dans la circulation d'un mérithalle tubuleux de Chara, lorsqu'on fait arriver la pointe d'une aiguille à travers son enveloppe, de manière qu'elle pénètre infiniment peu dans sa cavité.

Lorsqu'on plonge une tige de Chara dans une dissolution de sels ou d'acides suffisamment étendue pour ne pas altérer son tissu extérieur organique, la circulation cesse bientôt dans ses tubes, mais se rétablit spontanément dans le même liquide, après un temps d'une durée variable.

Le même phénomène de suspension, puis de retour dans la circulation, s'observe quand on replace dans l'eau pure la tige de Chara qui paraissait s'être habituée à l'action de l'eau salée.

Si la solution de sel marin était trop concentrée, le mouvement circulatoire du Chara était détruit pour toujours.

Un ordre de faits absolument semblables a été observé pour les mouvements du camphre. Ils cessaient sans se rétablir, dans une solution de sel marin contenant $\frac{1}{4}$ de son poids de ce sel; ils cessaient aussi, mais pour se rétablir, après une suspension plus ou moins prolongée, lorsque la solution saline était suffisamment étendue; enfin ils cessaient encore lorsque, après avoir recommencé dans l'eau salée, on venait à diminuer considérablement la salure de celle-ci par une addition d'eau pure, et ils se rétablissaient après une courte suspension. Dans toutes ces expériences, on se servait des mêmes vases et d'un volume de liquide toujours semblable.

Des résultats de même nature ont été obtenus au moyen de solutions de nitre, de potasse, d'acide nitrique, etc. Les acides hydro-sulfurique et hydro-cyanique qui, à une dose extrêmement faible, détruisent pour toujours la circulation des Charas, abolissent aussi sans retour et à la même faible dose, les mouvements du camphre dans l'eau.

L'auteur a fait remarquer que le verre et quelques métaux plongés dans un liquide sur lequel s'exécutent librement les mouvements giratoires du camphre arrêtent pour un temps ces mouvements. Mais il s'est assuré que lorsqu'on retire ces corps après leur immersion, les mouvements sont devenus plus rapides, et qu'il suffit souvent pour qu'ils se produisent à la surface de solutions salines qui ne les présentaient pas, d'y plonger, pendant un temps quelquefois assez court, un corps solide étranger, tel que du soufre, du verre, des métaux. Le fer et l'argent paraissent être les métaux qui agissent le plus fortement pour arrêter les mouvements du camphre, et le zinc et le cuivre ceux qui les provoquent avec le plus d'énergie, après leur immersion momentanée.

M. Dutrochet pense avoir prouvé dans son mémoire :

1° Qu'il existe une extrême analogie entre les mouvements imprimés à l'eau par le camphre placé sur sa surface, et ceux qu'occasionnent dans les tubes du Chara les grains verts en spirale, et qui constituent la circulation de ces plantes.

2° Que ces mouvements paraissent dûs à des attractions et répulsions électriques, causées probablement par la dissolution dans l'eau de la substance dont elles émanent.

3° Que néanmoins le développement de cette électricité parait soumis à l'influence mystérieuse et inconnue que les parois des vases ou les téguments des tubes du Chara paraissent exercer sur les liquides qu'ils renferment, influence qui semble à M. Dutrochet être l'agent du mouvement microscopique des particules solides suspendues dans l'eau, découvert par M. R. Brown.

— Dans la séance du 5 avril M. Dutrochet a présenté une suite aux observations précédentes, ayant pour objet de montrer que l'action du camphre s'exerce aussi à distance. Voici comment il rend compte de ses expériences.

« Je fixe une parcelle de camphre à environ 1 millimètre au dessus de la surface de l'eau, et cela à l'aide d'un mécanisme qui me permet d'observer au microscope ce qui se passe dans cette eau qui tient en suspension de l'argile très divisée, et qui est contenue dans un vase de verre à bords très peu élevés et à fond plat. Dans cette expérience, on voit les particules d'argile se précipiter de toutes parts et avec rapidité vers le point de la surface de l'eau qui se trouve inférieur à la parcelle de camphre, et là éprouver une vive et brusque répulsion qui les éloigne rapidement en leur faisant suivre une autre route que celle par laquelle elles sont arrivées. Parvenues à une certaine distance, elles reviennent vers la parcelle de camphre pour y recevoir une nouvelle répulsion. Ainsi le point de la surface de l'eau qui est situé sous la parcelle de camphre, se trouve tangent à une multitude de tourbillons elliptiques. Si l'eau n'a que 2 ou 3 millimètres de profondeur, les particules d'argile pulvérulente qui avaient été précédemment déposées uniformément sur le fond du vase en sont enlevées dans un espace circulaire d'environ 1 centimètre, et cet espace circulaire, au-dessus du centre duquel la parcelle de camphre est fixée, demeure net et transparent, excepté à son centre où s'accumule de la matière pulvérulente argileuse. Au-delà de cet espace circulaire, le fond du vase demeure couvert du dépôt argileux. J'ai voulu voir si la parcelle de camphre qui, sans toucher l'eau, y produisait par sa seule émanation des mouvements si vifs et si singuliers, éprouverait elle-même du mouvement en la rendant librement flottante dans l'air. Pour cet effet, je l'ai suspendue à un fil de soie pris au cocon, et j'ai attaché ce fil de soie à un appareil convenablement disposé pour être placé sous un microscope à long foyer; la parcelle de camphre fut ensuite amenée jusqu'à 1 millimètre environ de la surface de l'eau, comme dans l'expérience précédente. Je vis, comme précédemment, les particules argileuses suspendues dans l'eau offrir leurs mouvements alternatifs d'attraction et de répulsion dans des courbes elliptiques tangentes au point de la surface de l'eau situé sous la parcelle de camphre, et lorsque celle-ci eut fini d'osciller, par suite du mouvement que je lui avais imprimé, elle demeura dans le repos le plus absolu, tandis qu'elle continuait de déterminer, par son voisinage, les mouvements les plus vifs dans l'intérieur de l'eau. Ainsi, dans ce cas, elle n'éprouvait aucun effet de réaction capable de lui donner du mouvement. J'abaissai alors la parcelle de camphre jusqu'au contact de l'eau, et à l'instant elle s'agita vivement, toujours suspendue au fil de soie qui limitait l'étendue de ses oscillations : les mouvements d'attraction et de répulsion des particules argileuses devinrent alors beaucoup plus forts. Il n'est pas douteux que, dans ces expériences, les particules d'argile pulvérulente indiquaient, par leur mouvement, celui de l'eau dans laquelle elles étaient suspendues.

« Il résulte de ces expériences que c'est la solution de la vapeur du camphre dans l'eau qui seule détermine dans ce liquide les mouvements rapides qui agitent non-seulement sa surface, mais aussi sa masse jusqu'à une certaine profondeur. Ces mouvements, qui offrent exactement les mêmes apparences que les attractions et les répulsions électriques, se communiquent au camphre lui-même lorsqu'il est en contact avec l'eau. »

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

Séance du 10 novembre 1840.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE : *Racines.* — M. Wydler a lu dans cette séance un mémoire *sur la formation secondaire des racines.* Voici quels sont les principaux résultats que l'auteur déduit de ses recherches.

1° L'embryon végétal des Phanérogames est composé de deux parties essentielles : de feuilles (cotylédons) et d'une tigelle (radicula des auteurs). — 2° Ce sont ces deux parties qui, lors de la germination, se développent les premières. — 3° C'est de leur préexistence et de leur concours que dépend la formation des racines; cette formation est toujours secondaire. — 4° Il faut établir une distinction entre la racine primitive, prolongation immédiate et dépendante de la tigelle, et les racines adventives. La première n'existe pas dans tous les végétaux; elle manque probablement souvent dans les Monocotylédones; les Dicotylédones l'ont souvent; mais il en est chez lesquelles son existence n'est que de courte durée; ici elle est bientôt remplacée par des racines adventives. — 5° La racine primitive, ou, à défaut de celle ci, des racines adventives naissent dès que la plante germinante est en contact avec la terre. — 6° La formation de racines adventives peut se répéter plusieurs fois pendant la végétation d'une plante. Elle est favorisée par un milieu humide ambiant et par un dépôt de nourriture dans les parties du végétal. Les points de la tige d'où naissent les feuilles et les bourgeons sont surtout propres à cette production de racines adventives. Mais il y a aussi des plantes dans lesquelles cette formation de racines adventives n'est pas bornée à des points donnés de la tige; toute sa surface, surtout son premier entre-nœud, pouvant en produire dès qu'une localité humide la favorise. — 7° Lorsque les racines adventives percent l'écorce, celle-ci présente deux lèvres qui entourent l'extrémité radicale comme d'une gaine. Cette gaine est connue depuis longtemps, dans les Monocotylédones, sous le nom de coléorhize; mais elle ne leur est pas exclusivement propre : elle existe partout où il y a production de racines adventives. — 8° Toute portion d'un végétal pourvue d'une partie axile (tige) et de feuilles (bourgeons) est susceptible de reproduire les parties qui lui manquent et de se réintégrer. Exemples : l'embryon, le bourgeon (boutures, greffes), les tubercules, les bulbes, cayeux, bulbilles (plantes vivipares), les coulants et une foule de branches de forme habituelle appartenant à des plantes terrestres et surtout aquatiques, qui se séparent naturellement de la plante mère et la propagent ainsi, par division, dans son individualité. Dans toutes ces parties des végétaux, la racine est d'une formation secondaire. — 9° La tigelle et les feuilles cotylédonaires se développent par une sève ascendante, la racine par une sève descendante; les feuilles cotylédonaires fournissent les matériaux élaborés pour la formation de la

racine primitive, pour sa nourriture et non *vice-versa*. Ceci est également vrai pour tout fragment d'un végétal qui partage avec l'embryon les mêmes organes. — 10° La racine, dans son expression la plus simple, doit être réduite à la fibre radicale. Outre les caractères qui résident dans son accroissement et dans sa structure et qui la distinguent de la tige et des branches souterraines, elle en diffère encore par sa grande simplicité. La racine ne produit qu'elle même et présente peu de modifications ; la tige est susceptible de produire une multitude d'organes, qui, quoique pouvant être ramenés à un seul et même type, montrent cependant mille et mille modifications qui sont la cause de la prodigieuse variété des formes végétales.

Séance du 5 janvier 1841.

La Société a entendu dans cette séance trois communications dont nous allons donner l'analyse.

1. *Observations sur le gisement et l'origine du dépôt de kaolin, près de Ave, en Saxe;* par M. Daubrée. — Dans la partie de la chaîne de l'Erzgebirge, qui renferme les riches mines de Schwarzenberg, Ehrenfriedersdorf Geyer et Schneeberg, le terrain de gneiss et micaschiste est interrompu par un grand nombre de protubérances granitiques de forme et de dimension variables, qui surgissent en coupant nettement la roche avoisinante. Le gîte de kaolin de Lumbach, près de Ave, est exploité dans l'une de ces masses de granite, dont le feldspath est amené à l'état argileux. — Cette argile est principalement concentrée sur la zône extérieure qui est en contact avec le gneiss. Cette disposition en forme de calotte est l'effet de la structure primitive du granite. Comme dans le granite de Geyer, le feldspath s'est consolidé sous forme de très grands cristaux, sur une épaisseur de quelques mètres, à partir de la roche encaissante, et c'est là aussi que se trouvent aujourd'hui les masses d'argile les plus pures. On ne peut voir dans cette position du kaolin le résultat d'une action de contact, comme on l'a prétendu : l'altération du feldspath est tout aussi profonde dans l'intérieur, mais l'argile qui en résulte étant très mélangée de quartz et de mica, ne peut être exploitée. — Des filons principalement formés de quartz et de fer hydroxydé se trouvent dans le voisinage du gîte. C'est la présence de ces filons qui paraît avoir provoqué la décomposition du feldspath, comme on l'observe dans d'autres parties de l'Erzgebirge et dans la chaîne des Vosges.

Cette formation de filons est remarquable par différentes pseudomorphoses : elle renferme notamment du quartz, qui a été substitué sous la forme de la chaux fluatée ; et les réactions secondaires qui ont donné lieu à ces remplacements suffisent pour rendre raison d'un dégagement d'acide hydrofluorique. D'un autre côté, le dépôt de la silice, sur la place même où elle a été séparée du feldspath, la présence d'un enduit de spath-fluor dans les fissures du granite décomposé confirment cette idée que l'acide hydrofluorique, probablement étendu, a pénétré des gîtes de fer dans le granite. — A Morl, près de Halle, on exploite le kaolin dans une masse de porphyre feldspathique actuellement réduit en grande partie à l'état de kaolin ; il est imprégné de beaucoup de spath-fluor. Malgré la différence des gisements, la cause de la décomposition du feldspath pourrait être semblable dans les deux cas ; mais il est évident qu'on ne peut réduire sous cette formule les causes constamment diverses qui ont déterminé la décomposition des silicates alumino-alcalins, dans les diverses régions de l'écorce du globe.

2. *Expériences sur l'acide cyanhydrique*, par M. Langlois. — On trouve dans la plupart des ouvrages de chimie que l'ammoniaque gazeux, en passant sur des charbons ardents, produit de l'acide cyanhydrique dont la formation est accompagnée d'un dégagement de gaz azote et de gaz carbure d'hydrogène. Cette expérience faite par Clouet, il y a plus d'un demi-siècle, n'a jamais été répétée. Les recherches de l'auteur démontrent qu'il se forme non pas de l'acide cyanhydrique, mais bien du cyanhydrate d'ammoniaque, et qu'il se dégage de l'hydrogène pur. — Pour expliquer cette formation, M. Langlois se voit forcé d'émettre des doutes sur la constitution moléculaire de l'acide cyanhydrique, telle qu'elle est admise aujourd'hui. Il est porté à croire qu'une proportion d'ammoniaque en présence de charbons incandescents laisse échapper deux équivalents d'hydrogène qui sont remplacés par deux équivalents de carbone. De là, production d'acide cyanhydrique qui entre aussitôt en combinaison avec un équivalent d'ammoniaque non décomposé. Le cyanhydrate d'ammoniaque ainsi obtenu paraît plus stable que celui préparé en faisant arriver du gaz ammoniac dans de l'acide cyanhydrique anhydre. — Ce sel est un poison des plus violents. Les expériences que l'auteur a faites à ce sujet sur les animaux tendent à prouver que l'ammoniaque ne peut pas être employé avec succès pour combattre l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique.

3. *Sur une espèce d'Éponge perforante qui occupe l'épaisseur des valves de l'Huître comestible* (*Ostrea edulis*) ; par M. Lereboullet. — Cette espèce paraît être la même que celle dont M. Duvernoy a entretenu récemment l'Académie des Sciences de Paris (séance du 2 nov. 1840), et qui se creuse des galeries dans l'épaisseur des valves de l'Huître à pied de cheval. Sa présence se révélait par des trous parfaitement ronds de ½ à 2 millim. de diamètre, ordinairement plus nombreux dans le voisinage de la charnière ; quelques-uns de ces trous étaient vides, la plupart étaient occupés par un petit corps capillaire perforé à son centre. Quand on avait enlevé les couches les plus externes de la valve, on voyait que ces orifices communiquaient avec des galeries tubuleuses, irrégulièrement ramifiées dans l'épaisseur de la substance calcaire, communiquant les unes avec les autres par de nombreuses anastomoses, et constituant ainsi un réseau compliqué. Une substance de couleur jaunâtre, très mince, d'apparence membraneuse, mais dont la texture était évidemment spongieuse, tapissait les parois des galeries. Dans quelques exemplaires, l'Éponge, au lieu d'occuper des galeries étroites, recouvrait l'intérieur de cavités relativement assez spacieuses, puisque l'une d'elles avait 0,03 centim. de longueur, sur 0,012^{mm} de largeur. Ces sortes d'anfractuosités s'ouvraient au dehors par un ou plusieurs trous, un peu plus grands que les précédents. Dans un cas, il existait près du sommet de la valve une expansion membraneuse uniforme, extrêmement mince, recouverte seulement par quelques lames d'accroissement et occupant toute la largeur de la valve. De cette couche membraneuse à peine visible partaient, en rayonnant, de gros tubes moniliformes qui se ramifiaient jusque près du bord libre, sans communiquer aussi fréquemment que d'ordinaire les uns avec les autres. — La structure de ce corps spongieux, soit qu'on l'ait examinée dans les tubes ou dans les excavations, s'est toujours présentée la même. Il se compose d'une matière amorphe, granuleuse, soutenue par une quantité innombrable de spicules de deux sortes : les uns, les plus nombreux, sont fusiformes, légèrement courbés en arc, terminés d'un côté par une petite tête arrondie ; les autres, plus rares, beaucoup plus longs et plus gros, d'un égal diamètre partout, parfaitement droits et terminés par une tête plus prononcée, ressemblent parfaitement à des épingles longues et grêles. Ces deux formes de spicules se trouvaient réunis partout, mais les seconds ont paru être d'autant plus nombreux que le tissu de l'Éponge était plus épais. Les tubes les plus minces, d'apparence tout-à-fait membraneuse, n'étaient composés que des spicules de la première espèce entrecroisés comme les poils d'un feutre. L'auteur a reconnu la nature siliceuse de ces spicules ; les acides minéraux ne leur imprimaient aucun changement. Il est probable que les galeries tapissées par l'Éponge ont été creusées par cette substance animale elle-même, sans quoi on devrait trouver quelques-unes de ces galeries vides, ce qui n'a jamais lieu. Du reste l'auteur reconnaît la plus grande analogie de texture entre l'Éponge perforante et le corps polypiaire décrit par M. Grant sous le nom de *Cliona celata*. Quant aux Vers marins, auxquels ce zoologiste attribue à tort, suivant M. Lereboullet, la production des galeries, ils paraissent appartenir au genre Néréide ; du moins l'auteur a rencontré plusieurs fois entre les lames foliacées de la valve de très jeunes individus appartenant à ce groupe d'Annélides, mais leur présence était accidentelle et n'avait aucun rapport avec les galeries ramifiées. — L'auteur met sous les yeux de la Société plusieurs valves d'Huîtres préparées pour faire voir les diverses dispositions de l'Éponge perforante, et une pièce con-

servée dans l'esprit de vin représentant la masse entière d'une de ces Éponges obtenue après avoir détruit, à l'aide de l'acide nitrique étendu, la substance calcaire de la valve.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Géologie.—*Sources artésiennes de pétrole.*

Dans une des dernières séances de l'Académie des Sciences de Paris, il a été parlé d'un forage artésien du département du Bas-Rhin, qui a donné récemment et donne encore du pétrole au lieu de l'eau jaillissante qu'on cherchait. Un fait semblable a eu lieu en Amérique, il y a une dizaine d'années; il a offert diverses circonstances qu'il est bon de faire connaître. Nous allons les rappeler, ici d'après le recueil qui a raconté cette émission.

Il y a dix ans, en creusant un puits pour obtenir de l'eau salée à Burksville (Kentucky), on arriva dans le roc solide à la profondeur de plus de deux cents pieds. Là, la sonde pénétra dans un réservoir de pétrole pur, et l'huile fut lancée à plus de douze pieds au-dessus de la surface du sol. Quoique la quantité en diminuât après les premiers instants, pendant lesquels il en sortait 75 gallons par minute, le pétrole continua à sourdre pendant plusieurs jours. Le puits se trouvant être au bord d'un ruisseau qui se jetait dans la rivière Cumberland, le naphte y fut entraîné et en couvrit pendant longtemps la surface. Quelques personnes en ayant approché une torche enflammée, toute la rivière parut en feu, et les flammes s'élevèrent au-dessus des ravins les plus profonds et atteignirent les sommets des plus hauts arbres. Ce naphte brûle aisément et donne une flamme blanche et brillante comme celle du gaz de la houille. On en remplit plusieurs barils, mais la plupart coulèrent. La liqueur est si pénétrante qu'il est difficile de la tenir dans des tonneaux, et il s'en dégage tant de gaz, que les bouteilles qu'on en remplit et que l'on tient bien bouchées se brisent souvent. Exposé à l'air, il prend une teinte verdâtre. Il est très volatil, a une odeur forte, piquante, impossible à décrire, et sa saveur est semblable à celle du sapin résineux. — Peu de temps après la découverte de cette huile minérale, on en obtenait toujours une certaine quantité lorsque l'on pompait l'eau salée, et l'on se persuada que cela continuerait. Mais bientôt on cessa d'en retirer avec l'eau, et tout effort pour s'en procurer autrement que par un écoulement spontané a été inutile. Ces émissions naturelles se reproduisent de temps en temps. Il y en a eu deux pendant les deux dernières années. La dernière commença le 4 juillet 1840, et continua pendant environ six semaines. On en recueillit vingt barils. L'huile minérale et l'eau salée, qui arrivent ensemble pendant ces écoulements, sont amenées par le soulèvement du gaz à la hauteur de 200 pieds dans la pompe. De celle-ci, le fluide est conduit dans un réservoir couvert; là l'eau se sépare bientôt du pétrole qui vient nager à la surface où on le puise facilement. Un bruit souterrain, ressemblant à un tonnerre lointain, accompagne toujours l'écoulement du pétrole, pendant que le gaz se dégage en abondance au haut de la pompe, donnant à l'eau du puits l'aspect du bouillonnement. (Voy. *The Americ. Journal*, cahier de juillet 1840,—et *Bibl. univ.*, cah. de janvier 1841.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Du traitement moral de la folie, par F. Leuret, médecin de l'hospice de Bicêtre; in-8°. Paris, 1840, chez J. B. Baillière.

Traité complet de l'anatomie des animaux domestiques, par Rigot, professeur d'anatomie et de physiologie à l'École royale vétérinaire d'Alfort. 1re livraison. *Syndesmologie* ou *Description des articulations*, in-8°. Paris, chez Bechet jeune et Labé.

Examen chimique et médical du Monesia, par Bernard Derosne, O. Henry, G.-F. Payen. Broch. in-8°. Paris, chez Just Rouvier.

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites dans le mois de janvier dernier à l'Observatoire de Genève et à l'Hospice du Grand-Saint-Ber-
Nous donnerons désormais ces observations, quelques personnes nous ayant manifesté le désir de les comparer avec celles de Paris.
nard, dont les élévations au-dessus du niveau de la mer sont 407m et 2491m.

Genève.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	736mm,38, le 26. .	+ 5°,0 C., le 15.
	minimum....	705,78, le 4	— 11,5. le 9.
	moyenne.....	726,32.	— 1,83.
midi.	maximum....	736,60, le 26. . . .	+ 9,8 le 18.
	minimum....	707,63, le 4	— 7,0 le 9.
	moyenne.....	726,09.	+ 0,82.
3 h. du soir.	maximum....	735,78, le 26. . . .	+ 8,7, le 18.
	minimum....	708,48, le 4	— 7,5. le 9.
	moyenne.....	725,63.	— 0,78.
9 h. du soir.	maximum....	736,79, le 22. . . .	+ 10,4. le 18.
	minimum....	708,07, le 4	— 14,5. le 9.
	moyenne.....	726,05.	— 1,44.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 11,7, le 17.
Minimum du mois.			— 17,8, le 8.

La quantité d'eau tombée dans le mois a été 4cm,85.

Le vent a soufflé à midi N. 6 fois; S.-O. 12; O. 2; N. O. 1. — Il y a eu 10 jours de calme à cette heure.

Grand-S.-Bernard.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	571mm,31, le 17. .	+ 2°,0 le 16.
	minimum....	543,44, le 4	— 19,8 le 25.
	moyenne.....	556,57.	— 11,64.
midi.	maximum....	571,52, le 17. . . .	+ 5,3 le 18.
	minimum....	542,59, le 4	— 18,5 le 8.
	moyenne.....	558,48.	— 9,67.
3 h. du soir.	maximum....	571,49, le 17. . . .	+ 4,8 le 17.
	minimum....	543,23, le 4	— 19,5 le 8.
	moyenne.....	558,33.	— 10,47.
9 h. du soir.	maximum....	571,70, le 17. . . .	+ 0,7, le 17.
	minimum....	543,54. le 4	— 20,8, le 21.
	moyenne.....	558,41.	— 11,98.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 6,5 les 17 et 18.
Minimum du mois.			— 23,3 le 22.

La quantité d'eau de pluie ou de neige recueillie dans le mois a été 5cm,07.

Le vent a soufflé à midi N.-E. 24 fois; S.-O. 7 fois.

— M. P. Harting vient de faire connaître que l'acide hydro-fluo-silicique est un réactif très sûr pour distinguer sous le microscope la soude de la potasse. Le précipité qu'on obtient dans les dissolutions de ce dernier alcali soit libre, soit combiné, se présente, sous le microscope, sous la forme d'une masse gélatineuse, sans aucune apparence de structure cristalline, tandis que celui de la soude ou de ses sels consiste constamment en beaux cristaux à six pans. Lorsqu'on dissout une partie de chlorure de sodium dans 1000 parties d'eau distillée, l'acide hydro-fluo-silicique ne produit point de précipité. Mais si on place une goutte de la liqueur sur une plaque de verre, et qu'on la laisse évaporer à l'air, on aperçoit aussitôt les cristaux hexagones, principalement sur les bords de la goutte. Une goutte ne pesant pas au-delà de 5 milligrammes est suffisante pour donner un résultat très concluant; on peut donc ainsi par ce moyen reconnaître [illegible] millig. de chlorure de sodium renfermant [illegible] millig. de sodium, et il est présumable que la sensibilité du réactif ne s'arrête pas là. Le même acide produit aussi dans la solution des sels de baryte un précipité cristallin, mais les cristaux ont une forme elliptique très allongée.

SOMMAIRE du N° 381.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS, — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 382.
22 Avril 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 19 *avril* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Cette séance a été absorbée presque entièrement par des questions étrangères aux sciences. Ouverte à trois heures, comme d'habitude, elle a été fermée à quatre heures et demie, et s'est passée jusqu'à cinq heures en comité secret. Le reste du temps a été consacré à la continuation du débat entre M. Libri et M. Arago. C'est à peine si, à l'ouverture et à la fin de la séance, on a pu trouver quelques moments pour faire le dépouillement de la correspondance et entendre quelques remarques de M. Dutrochet et de M. Biot au sujet des mouvements du camphre sur l'eau. Nous ne pourrions que répéter à cette occasion les réflexions que nous avons déjà faites. Il s'agit en effet de si peu de chose dans cette polémique que, n'était la question de personnes, on comprendrait difficilement ce qui peut la prolonger et la rendre aussi vive. Disons-le en deux mots, afin que nos lecteurs puissent se convaincre de la justesse de nos observations.

Dans sa discussion avec M. Chasles au sujet du catalogue d'étoiles filantes relevé dans les anciens chroniqueurs, M. Libri avait fait remarquer qu'avant de tirer aucune déduction de ce catalogue et de faire aucune comparaison entre les apparitions anciennes et modernes, il était nécessaire de faire subir aux dates juliennes la correction grégorienne. Non content de cette remarque, il avait effectué sur quelques dates cette correction, mais au lieu de l'appliquer dans un sens, il l'avait faite dans un autre, il avait retranché au lieu d'ajouter. De là double erreur. M. Libri le reconnut sur l'observation qui lui en fut faite, tout en faisant remarquer que la justesse de sa critique n'en subsistait pas moins. Les choses en seraient restées là probablement si, pour se justifier de la distraction, cause de l'erreur qu'il avait commise, M. Libri n'eût cité, comme pouvant lui servir d'excuse auprès de MM. les astronomes, les erreurs d'un volume de la *Connaissance des temps*, celui de 1821, où Pâques se trouve indiqué un mardi et les Cendres un vendredi. Voilà l'origine et la cause du nouveau débat dans lequel M. Chasles a disparu et où M. Arago est intervenu pour défendre M. Bouvard, le doyen du Bureau des longitudes, à qui seul sont imputables les erreurs signalées qui, dans le temps déjà, ont fait tant de bruit. Expliquer comment, par quelles causes, ces erreurs ont été commises, dire en quoi elles ne sont point une faute de calcul et diffèrent de celle commise par M. Libri; faire à celui-ci un reproche d'avoir été retirer de l'oubli les écrits du baron de Zach, etc., tel était l'objet de l'allocution de M. Arago, à laquelle M. Libri a répondu aujourd'hui en citant d'autres erreurs du même volume, qui ne lui paraissent pas avoir le même caractère, etc., etc. Mais nous avons hâte de finir cet historique; nos lecteurs en savent maintenant assez pour reconnaître avec nous combien il est regrettable à tous égards de voir dépenser à de si malheureux débats les moments déjà si courts de l'Académie, et l'activité d'esprit de deux de ses membres les plus distingués.

— M. Dutrochet avait présenté à la suite de la lecture de M. Biot dans la dernière séance, quelques remarques que nous n'avons fait qu'indiquer, et auxquelles M. Biot a cru devoir répondre aujourd'hui. M. Dutrochet persiste à croire que les mouvements qu'il a décrits, aussi bien que ceux observés par d'autres physiciens avant lui, ne peuvent être produits par l'action mécanique d'une effluve matérielle provenant de la vaporisation du camphre. Il se fonde principalement sur son expérience du morceau de camphre suspendu à un fil de soie hors de l'eau, dans lequel il n'a pu observer aucun mouvement de recul. M. Biot répond que cette immobilité apparente ne lui semble pas du tout une *preuve irréfragable* (expressions de M. Dutrochet) que les mouvements de l'eau ne sont pas produits par l'action mécanique d'une effluve matérielle; car le camphre suspendu est bien plus difficile à mouvoir que le camphre flottant sur l'eau; d'abord parceque toute déviation latérale développe alors une résistance qui naît de son poids; puis parceque son émission totale, opérée dans l'air, est bien moins abondante qu'à la surface de l'eau, et enfin parceque la portion la plus active de ses effluves, dirigée verticalement vers l'eau, ne peut produire sur lui qu'une réaction horizontale infiniment faible. M. Dutrochet semble admettre que, dans ces phénomènes, il y a développement d'une force particulière qu'il ne définit pas, et à laquelle donnerait naissance l'action chimique de la dissolution de la vapeur du camphre dans l'eau. A la vérité, ajoute M. Biot, il faudrait probablement alors imaginer une autre force particulière pour le mouvement du camphre sur le mercure sec. Mais la liberté des hypothèses étant compensée par la liberté des assentiments, il n'y a pas de mal à ce que l'une et l'autre soient illimitées.

M. Dutrochet lit à la suite de ces nouvelles remarques de M. Biot une note rédigée à l'avance, et qui parconséquent ne leur répond qu'imparfaitement. Il s'attache à y faire ressortir les considérations qui lui paraissent militer en faveur de l'admission d'une force particulière qu'il nomme diluo-électrique, et qui, suivant lui, se développerait au contact de deux liquides.

— M. Cauchy dépose, sans en donner lecture, une nouvelle note de mathématiques dont nous ne connaissons pas le sujet.

CORRESPONDANCE.

M. Charles Rainey annonce qu'il enverra prochainement à l'Académie un mémoire sur la circulation du sang, dans lequel il s'est proposé de démontrer que le mouvement du sang dans les veines, celui des sécrétions et de la lymphe sont produits par la seule action du cœur; il annonce que ce mémoire renfermera aussi l'explication de l'opération des sécrétions, de l'érection des tissus érecteurs et de l'inflammation; de l'action de l'anastomose des artères, et de plusieurs autres phénomènes de la circulation.

— M. Nizzoli, agent consulaire de France à Zante, transmet, à la date du 4 mars 1841, divers détails relatifs à un tremblement de terre très violent, qui a eu lieu le 26 février dernier dans cette île, à 7 heures du soir et a renversé un grand nombre de maisons. Les oscillations ont duré pendant 30 à 35 secondes. Il paraît que depuis cette époque les secousses ont continué à se faire sentir chaque jour et chaque nuit.

Déjà, le 30 octobre précédent, Zante avait éprouvé un tremblement de terre beaucoup plus fort, quoique d'une durée moindre (8 à 9 secondes), et dont les effets ont été encore plus malheureux. Cette île paraît sujette à des phénomènes de cette nature. D'après M. Nizzoli, il ne se serait pas passé un seul jour en 1840 sans qu'on y eût éprouvé quelques secousses, surtout pendant la nuit, principalement de 2 à 3 heures ou vers l'aube. On a observé que les secousses sont ordinairement précédées d'un grand bruit sourd, de détonnations souteraines semblables quelquefois à une explosion. Souvent aussi on entend le bruit sans ressentir de secousse.

Nous trouvons dans la lettre de M. Nizzoli le catalogue suivant des tremblements de terre qui, d'après quelques chroniques, ont eu lieu à Zante. Il est fâcheux que les mois n'y soient pas indiqués partout.

Années.	Mois.	Nombre des secousses.	Années.	Mois.	Nombre des secousses.
1514	avril	16	1742	février	14
1593	mai	5	1743	—	—
1662	—	—	1765	—	—
1664	—	—	1767	juillet	11
1667	—	—	1791	octobre	22
1710	—	—	1809	—	—
1717	—	—	1810	—	—
1723	février	8	1820	décembre	17
1729	janvier	27	1837	juillet	23
1738	—	—	1840	octobre	18

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Un auteur dont le nom n'est pas indiqué présente un mémoire écrit en italien *sur la fécondité et les rapports des sexes dans les Mammifères.*

— M. de Jouffroy présente le modèle d'un *nouveau système de train de voitures* représentant une diligence ordinaire au sixième de sa grandeur et applicable à tous les genres de voitures à quatre roues. Ce système a, suivant lui, l'avantage de donner aux voitures 1° plus de stabilité, c'est-à-dire moins de propension à verser, 2° plus de douceur, et parconséquent de commodité pour les voyageurs, 3° moins de tirage que n'en ont les voitures construites par le système actuel. Enfin, suivant lui, son système n'est pas plus coûteux à construire et à réparer, et il offre une solidité égale à celui en usage jusqu'ici.

— M. Cousinery présente un tableau contenant l'ensemble des *formules qui donnent des conditions de divisibilité d'un nombre quelconque par chacun des diviseurs simples compris dans la première centaine.*

— M. Léon Dufour présente des études anatomiques et physiologiques sur une Mouche dans le but d'éclairer l'histoire des métamorphoses et de la prétendue circulation des Insectes. La Mouche qui a servi aux vivisections de l'auteur est une des espèces les plus grandes, les plus connues, les plus répandues dans les diverses contrées de l'Europe. Elle a été choisie à dessein par lui afin que les anatomistes de tous les pays fussent à même de répéter et de contrôler ses observations. C'est la grande Mouche à extrémité du ventre rougeâtre de Geoffroy, la Mouche carnassière d'Olivier, la grande Mouche vivipare de Dégeer, enfin la *Sarcophaga hæmorrhoïdalis* des diptérologistes modernes. C'est par centaines qu'il a disséqué, à différentes époques de leur développement, les trois formes de cet Insecte.

— MM. Joly et Boigiraud aîné, professeurs à la faculté des sciences de Toulouse, présentent un mémoire intitulé : *Nouvelles recherches sur les mouvements du camphre et de quelques autres corps placés à la surface de l'eau et du mercure.* Ce mémoire a été communiqué à l'Académie des sciences de Toulouse dans la séance du 9 mars dernier. Les auteurs ont soigneusement consulté, avant de faire leurs expériences, les différents auteurs qui, à leur connaissance, ont parlé de cette matière. Ils ont répété presque toutes celles mentionnées par Romieu, Bénédict-Prévost, Venturi, Carradori, Sérullas, Matteucci, et, enfin, celles de M. Dutrochet. Ils ont reconnu que, pour obtenir des résultats constants et invariables, il est indispensable de prendre des précautions minutieuses dont Bénédict-Prévost avait déjà fait pressentir la nécessité.

La surface des vases et des différents objets qu'on emploie pour ces expériences est généralement recouverte d'une légère couche de matière étrangère, très probablement de nature huileuse. Des lavages répétés à l'eau froide ou chaude ne suffisent pas pour les nettoyer entièrement. Il faut avoir recours à des moyens plus énergiques. Les auteurs ont obtenu de très bons effets de l'ammoniaque et des acides sulfurique ou nitrique, étendus ou concentrés, à l'emploi desquels ils faisaient succéder le lavage à l'eau froide. Ils avaient soin d'essuyer leurs appareils avec un linge blanc de lessive, qui ne servait qu'à cet usage et qu'ils renouvelaient souvent, parceque, imprégné bientôt des émanations des doigts, il salissait les vases au lieu de les nettoyer.

Leur mémoire est divisé en quatre paragraphes : le 1er traite des mouvements du camphre placé à la surface de l'eau ou du mercure dans des conditions rigoureuses de propreté; le 2e des modifications que les résultats peuvent avoir par le défaut de propreté; le 3e des causes des mouvements du camphre placé à la surface de l'eau et du mercure; le 4e des phénomènes que présentent divers corps volatils placés à la surface de l'eau ou du mercure.

Nous n'entrerons point dans les détails de ces expériences, qui du reste n'apprendraient presque rien de plus que celles déjà connues. Il nous suffira de mentionner les conclusions suivantes, que nous trouvons à la fin du mémoire :

« En résumé :

« 1° Des substances étrangères, de nature probablement huileuse, adhèrent en couches très minces à la surface de presque tous les corps, et demandent, pour être entièrement enlevées, des soins minutieux et des précautions multipliées.

2° Moyennant ces précautions, le camphre se meut à la surface de l'eau et du mercure, quelles que soient la nature, la forme, la profondeur des vases, et la manière dont le liquide y est versé.

« 3° Le frottement, les corps plongés, vitreux ou métalliques, n'exercent par eux-mêmes aucune influence sur le phénomène dont il s'agit.

« 4° L'élévation de la température, et toutes les causes qui favorisent l'évaporation, accélèrent les mouvements du camphre.

« 5° Les corps visqueux, ceux qui sont susceptibles de former une couche huileuse à la superficie de l'eau ou du mercure (transpiration cutanée, cheveux, huiles, etc.), frappent instantanément le camphre d'une complète immobilité.

« 6° Les agents chimiques qui augmentent la viscosité de l'eau, ceux qui mouillent en attaquant le camphre, les émanations de cette substance odorante elle-même produisent un effet analogue au bout d'un temps plus ou moins long.

« 7° Les mouvements du camphre et ceux des corps légers qui l'environnent sont principalement dus aux vapeurs qui s'échappent de cette essence concrète.

« 8° Les phénomènes *diluo-électriques* de M. Dutrochet sont de simples effets d'évaporation.

« 9° L'acide benzoïque odorant, les tranches mêmes de girofle, de poivre, d'écorce d'orange, etc., offrent avec le camphre une grande analogie d'effets. La naphtaline reste immobile à la surface de l'eau et se meut vivement sur le mercure.

« 10° L'emploi de ce métal offre de précieux avantages dans l'étude de ces phénomènes, en ce qu'il rend visibles, à l'aide de l'haleine condensée, des effets que l'on ne peut voir lorsqu'on opère avec l'eau.

« 11° Dans aucun cas, ni l'eau, ni les vases qui la contiennent, ni les corps qu'on y plonge, ne présentent de véritables phénomènes d'habitude, et ne possèdent une activité spéciale dont le camphre serait en quelque sorte le révélateur. »

« 12° Enfin il n'y a pas identité entre les mouvements du camphre à la surface de l'eau et la circulation du *Chara fragilis.* »

(Tous ces mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions, et seront l'objet de rapports.)

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 3 avril 1841.

HYDRODYNAMIQUE : *Phénomènes du mouvement des nappes liquides dans les ajutages divergents.* — M. de Caligny communique des expériences qu'il a faites sur le mouvement des nappes d'eau dans les ajutages divergents, plongés dans un liquide ou débouchant dans l'air libre.

« Il ne paraît pas, dit-il, que l'on ait jamais fait d'expériences dans le but de déterminer si le débit des ajutages coniques divergents augmente quand ils sont plongés sous l'eau, ou dans un milieu de même nature que le fluide qui s'écoule; cependant cela était indispensable pour la théorie de plusieurs appareils connus. Dans celles qui suivent, on a eu simplement pour but d'étudier le phénomène dans ce qu'il a de plus essentiel, au moyen de différences notables dans ses effets, et abstraction faite de mesures précises. Ainsi, au lieu de se servir d'un réservoir à niveau constant, on s'est contenté de mesurer de combien le niveau de l'eau baissait pendant une ou deux minutes, pour les divers modes d'écoulement, dans un vase en zinc à peu près cylindrique, d'environ 24 centimètres de diamètre et de 67 centimètres de haut, le niveau ne baissant pas d'un tiers de sa hauteur pendant la première minute.

« Les quatre ajutages dont on s'est servi étaient des tuyaux coniques, entièrement ouverts à leurs extrémités. Leurs plus petits diamètres étaient de 11 à 12 millimètres environ. De ce côté, les ajutages étaient soudés sans bavures à la paroi verticale du vase, aux plans tangents de laquelle leurs axes étaient à peu près perpendiculaires, pour chacun, à 2 ou 3 centimètres au-dessus du fond, et à environ 33 millimètres les uns des autres. Le diamètre extérieur de l'ajutage le plus ouvert était d'environ 53 millimètres. Le côté de cet ajutage était de 14 centimètres. L'ajutage le moins ouvert avait 28 millimètres de diamètre extérieur et 135 millimètres de côté. Les deux autres ajutages avaient 16 centimètres de côté, le diamètre extérieur de l'un était à peu près moyen entre ceux des deux premiers, le diamètre extérieur de l'autre était à peu près moyen entre ce dernier et celui de 28 millimètres.

« Les deux ajutages les moins ouverts coulent pleins, sans qu'il soit nécessaire de les faire déboucher sous l'eau, mais il faut que la charge d'eau soit suffisante. Cet effet paraît venir de ce que la colonne liquide entraîne latéralement de l'air avec elle en faisant le vide, quand elle se détache momentanément de l'ajutage qui coule à peu près plein, par suite des agitations intérieures au moyen desquelles on voit la veine s'appliquer périodiquement à la paroi, sans jamais s'en éloigner beaucoup. L'ajutage coulant ainsi à peu près plein, on ne remarque aucune différence sensible dans le débit quand il débouche sous l'eau. Pour ces angles de divergence, il est assez difficile de faire en sorte que les ajutages ne coulent pas pleins au moment où ils sont débouchés, quand la charge d'eau est assez haute. On parvient cependant facilement à détacher la veine de la paroi supérieure, en ne versant d'abord qu'une petite quantité d'eau au fond du vase, et en augmentant graduellement son volume jusqu'à ce qu'il soit plein. Mais il faut observer, et c'est précisément une des choses qui caractérisent ce mode d'écoulement, que si l'on verse un seau d'eau brusquement, dans le cas où l'ajutage a 28 millimètres de diamètre extérieur, quand le vase est à moitié rempli, la veine qui ne remplissait pas l'ajutage le remplit brusquement et continue à le faire couler plein; tandis que c'est le contraire qui arrive pour l'ajutage de 33 millimètres de diamètre, qui cesse de couler plein quand on y verse un seau d'eau dans les mêmes circonstances. Cela indique qu'un mouvement rapide, donnant à la veine une force de succion latérale suffisante, l'applique aux parois de l'ajutage quand il n'est pas trop ouvert, tandis que s'il est plus ouvert et un peu relevé, il ne se remplit jusqu'à un certain point, étant abandonné à lui-même, que par suite des phénomènes bien connus de l'adhérence de l'eau aux parois dans les petites vitesses. Cette observation était indispensable pour ne pas laisser tirer des conséquences prématurées sur le mouvement des gaz dans les ajutages divergents, ces effets de *succion latérale* pouvant bien ne pas être les mêmes pour un gaz que pour l'eau.

« On a ensuite placé le cylindre dans un autre vase de dimensions assez grandes pour que le volume d'eau écoulé par l'ajutage ne fît hausser le niveau de l'eau extérieurement au cylindre que d'une hauteur à peu près égale aux diamètres des ajutages. On considérait d'abord l'écoulement, avant qu'il y eût de l'eau dans le grand vase extérieur, l'eau ne remplissant pas l'ajutage. Au commencement de l'expérience, la veine formait une nappe qui se pliait sur une portion plus ou moins grande du pourtour extérieur de l'ajutage. Quand le niveau extérieur s'élevait devant la veine, celle-ci formait un remou de plus en plus brusque, sans que l'ajutage coulât plein, jusqu'à ce qu'il fût presqu'en entier recouvert; du moins s'il ne contenait pas d'eau au moment où il avait été débouché extérieurement. Ces phénomènes dépendent du degré d'inclinaison de l'axe de l'ajutage. On ne peut entrer ici dans tous les détails.

« Mais quand l'ajutage est suffisamment recouvert, le bruit que fait l'air entraîné par le liquide cesse en grande partie, l'ajutage se remplit brusquement; son débit augmente d'une quantité considérable, et qui, pour l'un des deux, est de plus de moitié en sus, quand il est tout-à-fait sous l'eau.

« Quant au troisième ajutage, celui de 39 millimètres de diamètre, lorsqu'il était entièrement plongé, il débitait plus d'eau que dans l'air; mais comme on est parvenu, il est vrai presque par hasard, à le faire couler à peu près plein dans l'air, on peut penser que, dans tous les cas, l'augmentation de débit dont il s'agit provient tout simplement de ce que les ajutages entièrement plongés coulent à peu près comme lorsqu'ils le font dans l'air *de la manière la plus avantageuse*. On n'a pu, en effet, observer d'augmentation de débit bien sensible, par l'effet de la submersion, pour le quatrième ajutage, que l'on n'avait pu faire couler plein dans l'air, du moins sous des charges un peu fortes. Quand la veine ne remplit pas l'ajutage, elle jaillit, loin de son orifice, *avec une grande vitesse, perdue pour l'effet des machines où cet ajutage est disposé*. On voit combien ces recherches étaient, abstraction faite du *débit* d'un réservoir, indispensables dans la théorie des machines.

« Dans les deux ajutages les plus ouverts, coulant à l'air libre, la veine se détachant en général de la partie supérieure de la paroi, on observe, quand les charges ne sont plus que de 1 ou de 2 décimètres, que la veine détache d'elle même de droite et de gauche une nappe très mince qui lèche la paroi. C'est le long de cette nappe que, dans les petites vitesses, la veine vient graduellement s'étendre, et finit par remplir l'origine de l'ajutage, quand l'extrémité de celui-ci est suffisamment relevée, et que les vitesses sont très diminuées par la baisse du niveau dans le cylindre.

« L'aspect de la veine n'est pas le même dans ces deux ajutages avant qu'elle se soit ainsi relevée. Dans l'un et l'autre, quand le vase est plein, on ne voit point de partie *lumineuse* dans l'intérieur de l'ajutage, mais on en voit une bien distincte quand l'eau est baissée d'une petite hauteur dans le vase. Or, dans l'ajutage le plus ouvert, on voit très distinctement, au bout d'un certain temps, cinq anneaux lumineux, précédés par la veine obscure qui sort de l'ajutage. Le second et le quatrième anneaux sont très brillants. On suit très facilement de l'œil les mouvements intérieurs des molécules liquides et les pertes de force vive qui doivent périodiquement en résulter. C'est probablement à cause de ces pertes de force vive que le débit n'augmente pas sensiblement quand l'ajutage coule plein, sous l'eau, car il y a une époque où il coule *véritablement plein*, comme on s'en assure, même avant qu'il soit recouvert, en voyant l'eau hausser autour de lui, quand on le met dans ce but, au milieu d'un vase plus grand. Il y a même pour cet angle de divergence de l'ajutage un moment où le bruit des molécules d'air, entraînées dans le remou, cesse presque totalement, et où l'on voit la veine s'appliquer brusquement contre l'origine de l'ajutage et sortir avec beaucoup plus de régularité, sans produire de remou du même genre, bien que la partie extérieure de l'ajutage soit encore loin d'être recouverte; au même instant on cesse de voir la partie brillante de la veine.

« Les pertes de force vive dont il s'agit proviennent des mouvements intérieurs que l'on rend sensibles de plusieurs manières, par exemple au moyen des frémissements d'un corps proéminent

extérieur. Quand la partie extérieure de l'ajutage est suffisamment relevée, et que l'origine est remplie d'eau dans les petites vitesses, la partie brillante de la veine n'apparaît plus que comme un ovale dont le grand diamètre est horizontal, et où l'on distingue des mouvements en ligne courbe longtemps encore après la cessation de l'écoulement.

« Ces ajutages étaient de trop petites dimensions pour que l'on pût en conclure les circonstances du mouvement dans des ajutages de grands diamètres, mais ils établissent *à fortiori* quels sont les angles de divergence pour lesquels il serait illusoire de compter sur leur utilité dans le mouvement continu. Quant au mouvement oscillatoire, l'eau partant périodiquement du repos, la nature des phénomènes est différente ; on en a déjà parlé dans une autre communication.

« Un ajutage divergent est une véritable machine aspirante, qui peut servir à utiliser la vitesse perdue à l'extrémité d'une conduite ou au sommet d'un *puits artésien*, quand toutefois cette vitesse en vaut la peine. A l'extrémité d'un long tuyau de conduite, l'augmentation de frottement provenant d'un long ajutage, n'étant pas une considération, puisque d'ailleurs cet ajutage peut être pris sur la longueur du tuyau, on peut, probablement sans le faire déboucher sous l'eau, faire sortir le liquide avec une vitesse très petite, sans que la colonne change brusquement de section. S'il se présentait un courant central dans un tuyau conique, très long par rapport à ses diamètres, on remarquerait que cela même serait une cause de diminution dans les coefficients des frottements qui dépendent du rapport de la vitesse à la paroi à la vitesse moyenne pour chaque section. Il n'était peut-être pas inutile de présenter cette dernière considération aux géologues, relativement au calcul de la pression sur le fond d'un puits artésien, ce calcul reposant sur celui des résistances passives, jusqu'au moment où l'on a établi un tuyau suffisamment élevé pour que l'eau ne verse plus. »

HYDRAULIQUE : *Ondes.* — M. de Caligny fait observer que les conséquences qu'il a tirées de ses expériences sur les pressions latérales des liquides oscillants dans les siphons (séance du 19 décembre 1840) auraient pu être déduites des équations générales du mouvement des liquides, développées par M. Poisson dans son Mémoire sur les ondes (*Mémoires de l'Académie des sciences* 1816.) Si ce géomètre ne l'a pas fait lui-même, c'est peut-être parce que l'on n'avait pas encore eu l'idée d'étudier le mouvement dans des vases *communiquants et contenant de l'eau dans divers états d'ondulation*. M. de Caligny croit, d'après cela, pouvoir se dispenser de donner, dans cette séance, les démonstrations élémentaires qu'il avait trouvées (par le principe de la communication du mouvement etc.), des diminutions de pression, qui ont lieu entre la surface et le fond d'un vase où un liquide est en ondulation. Il ajoute que les considérations sur les diminutions de pression périodiques, qui peuvent se présenter sur la projection d'une partie du liquide au fond du vase, et qui l'avaient conduit à ses recherches ultérieures, n'ont qu'une utilité très secondaire par rapport à celle ci. M. Poisson trouve aussi que le mouvement décroît avec la profondeur, et d'après cela il est facile de conclure de l'équation qu'il a donné dans son traité de Mécanique, t. II, p. 493, première édition, que la diminution de pression provenant de la vitesse des molécules est d'autant moins sensible que la molécule considérée est plus loin de la surface. Si donc, ces diminutions de pression donnent lieu à des mouvements sous-marins, qui viennent agir contre les digues, il est facile de concevoir quelle nouvelle espèce de forces ces considérations introduiront dans le calcul de la stabilité des travaux maritimes à diverses profondeurs.

GÉODÉSIE : *Surface du globe terrestre.* — M. Rozet lit un mémoire sur quelques-unes des irrégularités que présente la structure du globe terrestre.

Depuis vingt-cinq ans le corps royal des ingénieurs-géographes, fondu en 1831 dans celui d'état-major, est occupé de l'exécution d'une grande carte topographique de la France. Les nombreuses opérations géodésiques et astronomiques exécutées pour établir le canevas de cette carte ont été rassemblées et discutées par M. Puissant, dans un ouvrage en deux volumes in-4°, intitulé *Description géométrique de la France*. Il résulte de ces calculs que la surface de notre pays est loin de pouvoir être représentée par celle d'un ellipsoïde de révolution aplati aux pôles, quelle que soit la valeur que l'on assigne à l'aplatissement. Les parties situées à l'ouest du méridien de Paris se trouvent placées sur des ellipsoïdes allongés aux pôles, tandis que celles qui sont situées à l'est se trouvent au contraire sur des ellipsoïdes dont l'aplatissement est plus considérable que celui généralement admis ; ce qui annonce, pour la France du moins, de grandes irrégularités dans la structure du globe.

En s'aidant des travaux des ingénieurs et des astronomes piémontais, allemands et anglais, M. Rozet annonce avoir reconnu qu'il en est de même pour l'Italie, certaines parties de l'Allemagne et de l'Angleterre.

« Ces irrégularités, dit-il, sont des élévations et des dépressions qui embrassent toujours une étendue notable de la surface de notre planète, mais dont la plus grande valeur n'excède jamais la 12,000e partie du rayon, en sorte que le globe, considéré en masse, peut néanmoins être comparé à un ellipsoïde dont l'aplatissement aux pôles serait $\frac{1}{309}$. Les élévations se manifestent dans les régions montueuses des continents, abstraction faite des protubérances que l'on appelle *montagnes*, tandis que les dépressions se font remarquer dans les espaces compris entre les chaînes de montagnes, dans les plaines qui avoisinent les côtes, et, en général, dans la vaste étendue du bassin des mers.

« Les observations du pendule à secondes, faites en un grand nombre de points de la surface du globe, par MM. Arago, Biot, Mathieu, Duperrey, Freycinet, Kates, Sabine, etc., confirment les résultats de l'astronomie et de la géodésie. Dans les endroits où les observations astronomiques et géodésiques annoncent des dépressions, le pendule s'allonge ; et il se raccourcit, au contraire, dans ceux où elles annoncent des élévations.

« Les observations du baromètre, rassemblées et discutées par M. Schauw, professeur de botanique à Copenhague (1), sont parfaitement d'accord avec les précédentes. Dans tous les endroits où la géodésie, l'astronomie et le pendule annoncent des dépressions, la hauteur moyenne de la colonne barométrique, déduite de plusieurs années d'observations, est plus grande que dans ceux où ces trois genres d'opérations signalent des élévations.

« Les irrégularités de la structure du globe, causant des anomalies notables dans la direction du fil à plomb en passant d'un lieu à un autre, aussi bien à la surface des mers que sur celle des continents, il en résulte que la surface de la mer, dont l'élément en chaque point est perpendiculaire à la verticale, présente des irrégularités semblables à celles de la terre ; ce qui est, du reste, parfaitement démontré par les observations du pendule et du baromètre. Il résulte de ces observations que l'ellipsoïde de révolution à $\frac{1}{309}$ d'aplatissement, osculateur de la surface de la terre à Paris, touchant le niveau moyen de l'Océan à Brest, auquel sont rapportés tous les points de la carte de France, coupe la surface des mers qu'il laisse tantôt au-dessus et tantôt au dessous de la sienne. A La Rochelle, à Formentera, à Macao, à Madère, à l'Ile-de-France, à l'Ascension, etc., il est au-dessus ; mais à Kœnigsberg, à Saint-Pétersbourg, à Édimbourg, à Sierra-Leone, etc., il est au-dessous. Il existe donc des portions fort étendues des continents qui sont plus basses que le véritable niveau de la mer, sans que pour cela elles soient envahies par les eaux ; ce qui est dû à la gravitation qui retient les eaux dans les positions qu'elles occupent. Mais si, par une cause quelconque, la gravitation venait à éprouver des variations notables dans quelques points du globe, et les faits géologiques accusent que de semblables variations ont eu lieu à différentes époques, les eaux engloutiraient certaines parties des continents qu'elles abandonneraient ensuite si la pesanteur venait, plus tard, à varier en sens contraire dans les mêmes points. Ainsi se trouvent expliqués beaucoup de faits géologiques : les retours successifs de la mer dans le bassin de Paris, que MM. Brongniart et Cuvier ont supposé, pour rendre compte de l'alternance des formations marines et lacustres dans ce bassin ; les amas de coquilles marines à une grande distance dans l'intérieur des terres ; les immersions et émersions des temples de Sérapis à Pouzzole, etc.

« Dans ses *Recherches sur les révolutions de la surface du globe*, M. Élie de Beaumont s'était déjà servi des observations géodésiques, astronomiques et du pendule pour confirmer les faits qu'il avait déduits de ses observations géologiques, et notamment pour montrer que l'action qui a donné naissance à la chaîne principale des Alpes s'est propagée à travers les Alpes occidentales jusqu'à une grande distance à l'ouest, bien que les effets n'en soient point apparents à l'œil. M. Élie de Beaumont a mis en rapport les anomalies constatées entre les résultats géodésiques et astronomiques et certains faits géologiques ; par exemple, l'élévation des terrains tertiaires à une grande hauteur sans être disloqués, et la présence des serpentines sur le versant méridional des Alpes, etc. Me fondant sur ces faits et sur plusieurs autres, je montre, continue M. Rozet, que la production des bosselures de la surface du globe a porté au-dessus du niveau de la mer, sans les déranger sensiblement de la position horizontale, une quantité de couches solides, particulièrement les plus nouvellement formées; que le même phénomène a donné naissance aux chaînes de montagnes, qui ne sont autre chose que des parties des bosselures dans lesquelles la croûte solide s'étant crevassée, les débris en ont été plus ou moins inclinés. Quand les crevasses se sont étendues jusqu'à la masse fluide intérieure, une portion de cette masse est montée à travers et s'est répandue au milieu des débris, comme dans les Alpes, les Cévennes, les Vosges, etc., où les roches plutoniques sont très abondantes dans l'intérieur des chaînes. Mais quand les crevasses ne sont pas descendues assez bas, la croûte extérieure, en éclatant, a formé des chaînes dans l'intérieur desquelles on ne voit aucune trace de roches plutoniques : tel est, par exemple, le Jura. Dans ce dernier cas les matières fluides intérieures se sont accumulées au-dessous, dans la cavité que la bosselure a produite en se formant. Dans le même temps, la matière a diminué dans les endroits où il s'est produit des affaissements correspondants aux bosselures. Ce phénomène est tout-à-fait comparable à celui qui, dans les premiers temps de la consolidation du globe, paraît avoir chassé une partie des matières des pôles vers l'équateur. »

M. Rozet termine son mémoire en faisant remarquer que les causes qui ont produit les irrégularités dans la structure du globe n'ayant point encore cessé d'agir, ainsi que le prouvent les tremblements de terre, les éruptions volcaniques, les mouvements lents et continus de la croûte du globe dans certaines régions, etc., on pourrait voir se renouveler les grandes catastrophes que la surface de la terre a éprouvées antérieurement aux temps historiques.

SOCIÉTÉ MICROSCOPIQUE DE LONDRES.

Cette Société est une institution de fraîche date. Quand nous trouverons dans le compte-rendu de ses séances quelque communication qui méritera d'être mentionnée, mais seulement dans ce cas, nous lui donnerons place dans nos colonnes.

Extrait de la séance du 27 *janvier* 1841.

Il a été donné lecture dans cette séance d'une note sur les Kératoses ou Éponges cornées du commerce, par M. Bowerbank.

Après avoir rappelé les travaux de MM. Grant et Fleming, qui ont décrit ces corps comme des animaux poreux avec squelettes consistant en tubes cartilagineux dépourvus de spicules terreuses, M. Bowerbank annonce qu'il a été conduit à examiner cette division des Éponges en recevant un grand nombre d'échantillons de ce genre que lui avait adressés de Sidney M. R. Kirk, et parmi lesquels il s'en trouvait plusieurs qui présentaient l'aspect parfait de véritables Éponges kératoses, mais qui, par un examen plus approfondi avec un très puissant microscope, se sont trouvés pourvus d'une grande quantité de spicules siliceuses. L'existence de ces spicules dans ces échantillons a donc fait soupçonner à l'auteur qu'elles devaient aussi exister dans les Éponges cornées du commerce. En examinant ces Éponges il en a rencontré deux espèces bien définies de la Méditerranée et une troisième provenant des îles des Indes-Occidentales. La première et la plus commune espèce d'Éponge de la Méditerranée est la *Spongia officinalis* de Lamark ; en l'examinant avant qu'elle ait été nettoyée et blanchie par les marchands, avec un pouvoir linéaire de 500, la fibre de l'extérieur présente l'apparence d'un filament lisse couleur d'ambre; mais prise à l'intérieur cette fibre est revêtue d'une couche mince et peu rugueuse, renfermant de petits granules que l'auteur croit être des gemmules naissant de l'Éponge qui servent à la propager, ainsi que M. Grant l'a démontré pour les autres divisions de cette classe. La plus grande partie de ces fibres consiste en filaments cylindriques, transparents, fréquemment anastomosés et de dimensions extrêmement variables. Cette portion du tissu est dépourvue de spicules, mais on observe fréquemment dans cette forme du tissu des fibres dispersées, larges et aplaties courant en ligne droite, et c'est au milieu de celles-ci qu'on trouve les spicules noyées au centre du tissu. Ces spicules varient considérablement de dimension et de forme, et le meilleur moyen de les obtenir pour les observer consiste à brûler de petits morceaux de ces Éponges jusqu'à les réduire en cendres et à laver celles-ci avec de l'acide hydrochlorique étendu.

Dans les autres Éponges du commerce on trouve également des spicules en abondance. Tous les auteurs qui ont traité de la *Spongia officinalis* l'ont décrite comme consistant en tubes cornés, mais M. Bowerbank démontre que c'est une erreur, et prouve que la fibre, dans toutes les Éponges du commerce, est une fibre cornée solide.

La seconde espèce d'Éponge de la Méditerranée ressemble beaucoup à la précédente par ses caractères extérieurs, ainsi que par les dimensions, la forme et la disposition de ses fibres; mais elle s'en distingue en ce qu'elle possède un beau tissu vasculaire qui entoure en grande abondance presque chaque fibre dans sa structure, en s'anastomosant souvent et en courant dans toutes les directions sur sa surface. Ce tissu n'est pas noyé dans la masse cornée de la fibre, mais est contenu dans une gaîne qui l'embrasse étroitement. Dans un de ces vaisseaux l'auteur a observé de nombreux globules très menus, offrant toute l'apparence de globules de circulation, analogues à ceux qu'on trouve dans le sang des animaux des classes plus élevées. Ces molécules sont d'une grande ténuité, la plus grande n'a que $\frac{1}{14444}$ de pouce de diamètre, et la plus petite $\frac{1}{50000}$ Un semblable tissu vasculaire existe dans un nombre considérable des Kératoses de l'Australie.

L'auteur termine par quelques observations sur la nature ainsi que sur la structure des spicules des Éponges en général, et cherche à démontrer qu'elles n'ont aucun rapport avec les raphides des corps végétaux, mais sont purement d'origine animale, et ont leurs surfaces internes doublées par une membrane animale qui se convertit en une couche fine de charbon lorsque les spicules sont exposées à l'action du chalumeau.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION A. — SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES. (5e séance.)

Il est donné lecture d'un rapport, au nom de la commission nommée pour présenter les plans d'une coopération scientifique, au sujet des observations du magnétisme terrestre. (Commissaires, MM. Whewell, Peacock, Lloyd et Herschel, rapporteur).

Par suite des mesures adoptées par la commission, il a été organisé un vaste système d'observations magnétiques correspondantes, embrassant à peu près 30 à 40 stations dans divers points éloignés du globe ; ces observatoires sont pourvus de magnétomètres et de tous les instruments nécessaires, ainsi que d'observateurs choisis avec soin et compétents pour conduire, dans la majorité des stations, et même dans toutes une série complète d'observations de deux en deux heures, de jour et de nuit, pendant toute la période où les observatoires seront en activité, avec la moyenne mensuelle, à des intervalles de 2 minutes et demie. Parmi ces observatoires, celui de Dublin, placé sous la surveillance immédiate de M. Lloyd, a été monté et doté complétement par l'Université de cette ville ;

ceux de Toronto, du Cap, de Sainte-Hélène, de la terre de Van-Diemen, ainsi que deux observatoires de voyage de l'expédition antarctique, l'ont été par le gouvernement britannique ; ceux de Madras, Simla, Sincapore et Aden par les Compagnies des Indes. Il faut y ajouter dix stations dans la Russie d'Europe et d'Asie, et une à Pékin établie par le gouvernement russe, deux en Autriche, à Prague et à Milan, deux par les Universités de Philadelphie et Cambridge aux États-Unis, une par le gouvernement français à Alger, une par la Prusse à Breslau, une par la Bavière à Munich, une par l'Espagne à Cadix, une par la Belgique à Bruxelles, une par le pacha d'Égypte au Caire, et une par le rajah de Travancore à Travandrum dans l'Inde. Indépendamment de cela, le gouvernement anglais, à la sollicitation de la Société Royale, a décidé que l'Observatoire Royal de Greenwich serait chargé de faire, sous la surveillance de l'astronome royal, une série d'observations correspondantes, tant magnétiques que météorologiques. A Hammerfest, en Norvége, on a ouvert également depuis peu des négociations pour y établir un observatoire de même espèce, auquel M. de Hansteen a pris beaucoup d'intérêt. Un grand nombre d'instruments magnétiques et autres, propres à ce service, ont, à ce qu'il paraît, été laissés à Kaafiord, par M. Gaymard, président de la commission scientifique du Nord, sous les ordres du ministre de la marine de France, instruments qui seront mis à la disposition des observateurs choisis pour conduire les observations. Pour compléter cet établissement, il est néanmoins encore nécessaire d'avoir des registres, etc., que la Société Royale fournira. Relativement à l'observatoire magnétique de Breslau, sous la direction de M. Boguslawski, il manque encore un magnétomètre à deux fils et à force verticale, avec les télescopes et les registres ; la commission a cru devoir disposer, pour remplir cette lacune, d'une certaine somme sur celles qui lui ont été allouées par l'Association. Quant aux stations établies par le gouvernement anglais, les observatoires du Cap et de Sainte-Hélène seront en mesure au mois de mai prochain. On n'a pas encore reçu avis de la réception des instruments à celui de la terre de Van-Diémen. Suivant les dernières nouvelles, celui de Toronto devait être organisé au mois d'août. On y a même déjà observé une aurore boréale fort remarquable.

A l'occasion de cette aurore boréale, M. Baily prend la parole, et s'exprime en ces termes :

« L'aurore boréale vue à Toronto, dans le Haut-Canada, le 29 mai, a été accompagnée de perturbations magnétiques considérables. Les 29 et 30 mai, qui étaient des termes fixés pour les observations, on a aperçu aussi l'aurore à l'Observatoire royal de Greenwich le 29, et les perturbations dans la déclinaison du magnétomètre ont dépassé tout ce qu'on avait remarqué dans toutes les précédentes observations. Je ne suis pas en mesure de comparer les courbes de Toronto avec celles de l'Observatoire royal, et de déterminer s'il y a accord entre les perturbations aux deux stations, ce qui serait un point du plus haut intérêt relativement à l'étendue et à la nature de ces perturbations. Depuis longtemps j'ai fait entreprendre des observations magnétiques à Greenwich, et j'ai observé quelques perturbations remarquables de l'aiguille, dont l'étendue totale s'est élevée, autant qu'il m'en souvient, à 0°,5. La coïncidence de ces perturbations n'a pas été trouvée exacte. A Greenwich et en Amérique on a trouvé qu'elles arrivaient plus promptement que celles des lieux placés plus à l'est ; quoi qu'il en soit, maintenant que l'Observatoire a été complétement muni des instruments nécessaires aux observations magnétiques, je dois dire que je considère comme une idée fort ingénieuse et très utile l'emploi de trois petits aimants de correction, qui, avec les idées suggérées par M. Lloyd, laissent aujourd'hui peu de chose à désirer sur ce sujet. Néanmoins je crois qu'on fera bien, après tout, d'établir des tables par l'observation directe, qui fassent voir l'effet produit sur chaque aimant dans toutes les positions prises par chacun des autres, ce qui occasionnerait peu de frais et de peine comparativement à l'importance de la matière.

A l'occasion du rapport précité, M. Lamont entre dans de très longs détails sur l'observatoire magnétique établi à Munich, et sur un système d'observations météorologiques qu'on se propose de suivre dans cet observatoire, ainsi que dans ceux de Ratisbonne, d'Augsburg et de Hohen-Peissenberg, situé à 3000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Il annonce en outre, après des considérations fort développées, mais qui ne renferment aucun fait nouveau pour la science, qu'on enregistrera aussi des observations météorologiques faites tant par les membres de la Société Royale Météorologique de Munich que par des personnes choisies par le gouvernement bavarois dans plus de 260 villes ou villages de la Bavière.

— La Section entend ensuite une communication sur les principes relatifs aux machines électro-magnétiques par M. Jacobi.

L'auteur commence par rappeler les diverses lois sur l'électromagnétisme, dont il a fait la découverte en 1837, 1838 et 1839, lois qui ont été successivement communiquées à l'Académie des sciences de Pétersbourg, et que nous avons fait connaître dans *L'Institut* aux diverses époques mentionnées, en rendant compte des travaux de cette Académie. Il s'occupe ensuite sommairement des applications qu'il a tenté de faire à la pratique des lois qu'il a découvertes, et sur lesquelles nous garderons le silence, attendu qu'elles ont reçu une publicité suffisante, et qu'aux yeux de M. Jacobi lui-même elles sont encore loin d'être satisfaisantes. Enfin il rappelle les formules qui représentent les lois indiquées, et termine par une interprétation en langage ordinaire de ces formules et de quelques corollaires qu'on peut en tirer.

— M. W. Bald présente des observations sur les marées dans le port de Glasgow, et sur la vitesse du flot de marée dans le golfe de la Clyde, entre Glasgow et Port-Glasgow.

M. Bald fait connaître que, depuis un temps considérable, il s'occupe d'observations sur l'élévation et l'abaissement des marées dans le port de Glasgow. La première série a commencé le 26 avril 1839, et s'est étendue jusqu'au 1er octobre de la même année; elle renferme 158 observations d'élévation et d'abaissement. La première portion de ces observations a été seulement faite sur les marées de jour. Ces 158 observations assignent, pour l'élévation et l'abaissement moyen dans le port de Glasgow, 6pi 7po,20 (mes. angl.). Le nombre des observations du 1er octobre 1839 au 27 août suivant s'élève à plus de 1200, toutes rangées dans des tableaux mensuels, mais où l'on a rejeté toutes les marées qui ont été troublées par l'agitation des eaux. En jetant un coup d'œil sur ce tableau, on y voit que la hauteur moyenne pour 1213 observations est 6pi 8po,98. L'auteur tire de ce tableau diverses inductions qui ne paraissent pas encore suffisamment justifiées au moins dans l'extrait d'après lequel seulement nous connaissons son mémoire.

— M. Kelland lit un mémoire sur la conductibilité de la chaleur.

Le but que l'auteur s'est proposé est de faire connaître l'état de nos connaissances expérimentales sur la transmission de la chaleur, et de démontrer son insuffisance complète pour servir de base à une théorie tant soit peu exacte et précise. Voici en abrégé ce que contient ce mémoire.

On s'était fort peu occupé de la question de la transmission de la chaleur, lorsqu'en 1755 Lambert entreprit de résoudre les problèmes les plus simples qu'elle présente. Aux travaux de ce géomètre succédèrent ceux d'Euler sur le même sujet, mais il a été réservé à Fourier, au commencement de ce siècle, de proposer une théorie qui présentait tous les caractères de la vérité, de l'exactitude et de l'étendue. Pendant longtemps le mémoire de Fourier n'a été connu que d'un petit nombre d'individus; et comme il était basé sur l'hypothèse newtonienne que la radiation est proportionnelle à la différence des températures du corps rayonnant et de l'air ambiant, il arriva que l'intervalle qui s'écoula entre sa production et sa publication annula en grande partie son utilité. En 1815, Dulong et Petit, par une admirable série d'expériences, établirent une autre loi, en prenant pour mesure de la température les indications du thermomètre à air. Cette loi, qui veut que le refroidissement d'un corps dépende, non pas comme Newton l'avait supposé, de la différence de température du corps et de l'espace dans lequel il se refroidit, mais bien de la différence de fonctions exponentielles de la température, en se

présentant ainsi sous une forme compliquée, empêcha les physiciens d'en faire l'application, si ce n'est à l'un des problèmes de la question. Ce problème était celui d'un anneau. M. Libri lut, en 1825, devant l'Académie des sciences de Paris, et a publié depuis son analyse de ce problème. Personne n'avait élevé de doutes sur l'exactitude de la solution jusqu'en 1837, époque à laquelle l'auteur exposa la conviction où il était que cette analyse était fondée sur une hypothèse erronée relativement à l'équation finale. L'année suivante, M. Liouville donna lecture à l'Académie d'un mémoire sur ce sujet, dans lequel il démontra les erreurs de la solution de M. Libri, mais sans en proposer une autre pour la remplacer. M. Liouville indiqua, dans une note, que M. Kelland l'avait précédé dans cette matière, et promit de donner cette solution; mais jusqu'à présent il n'y a encore qu'un seul cas de la théorie qui ait été vérifié. L'an dernier, M. Kelland ramena l'attention sur le sujet de la loi de Dulong et Petit; mais comme les expériences propres à fortifier ses vues manquaient alors, il réserva pour un autre temps la publication de son mémoire.

Le but du mémoire actuel est de démontrer que toutes les formules de Fourier sont parfaitement exactes et applicables aux phénomènes physiques. Il est bon de faire observer que Fourier imagine que le flux externe et interne de la chaleur varie comme la différence entre deux quantités qu'il appelle les températures. Cette hypothèse ne paraît pas d'accord avec la nature, mais il ne s'ensuit pas qu'elle soit pour cela dépourvue d'utilité; car, quoique la différence de température ne détermine pas le flux de la chaleur, il ne s'en suit pas que la différence entre d'autres quantités ne se comporte pas ainsi. Il est extrêmement présumable que le flux calorifique est dû à une différence entre deux choses quelles qu'elles soient. Or Dulong a trouvé que, pour la radiation extérieure, le flux de chaleur dépend de la différence de deux fonctions exponentielles de la température. Ne pourrait-on donc pas regarder comme un fait, que ces exponentielles, et non pas la température telle qu'elle est mesurée par le thermomètre à air, sont les éléments au moyen desquels la nature procède? Pourquoi ne supposerait-on pas que la température possède un rapport explicite quelconque avec la matière? Pourquoi enfin désirerions-nous conserver des notions préconçues relativement à la transmission interne, quand nous trouvons une autre loi qui s'applique à la radiation externe? L'auteur, en conséquence, cherche à établir l'hypothèse que la conductibilité interne suit la même loi que la radiation externe, savoir: que le flux de chaleur est proportionnel non pas à la différence de température, mais à la différence de deux exponentielles de la température.

Afin d'obvier à la confusion qui s'introduirait dans le langage par cette hypothèse, il propose d'adopter le mot de *thermature* pour servir à exprimer cette fonction exponentielle d'où dépend le flux calorifique. Cette thermature serait la mesure réelle de la chaleur et de la température dans ses effets sur le thermomètre. Ce n'est rien autre chose que le v de Fourier. Tout ce qui reste à faire alors pour réduire les résultats de la théorie à ceux de l'expérience, est de substituer pour v, sur lequel repose la théorie, sa valeur en termes de θ, température marquée par l'expérience. On a, de cette manière, $v = A\left(- a^{-\theta}\right)$. L'auteur a vérifié ce résultat au moyen de toutes les expériences qu'il a pu rencontrer; mais il regrette que leur rareté ne lui ait pas permis de décider la question, et de laisser encore la théorie de la chaleur dans un état vague et précaire, lorsque ses applications pratiques sont devenues d'une si haute importance. Il espère, par son mémoire, provoquer l'attention sur ce sujet, et principalement parmi les physiciens qui s'occupent d'une matière bien voisine, de la théorie de la lumière.

Après cette communication, M. Forbes prend la parole, et insiste sur la nécessité où la Section se trouve de faire rédiger un rapport complet sur ce sujet, relativement à la partie théorique seulement, afin de montrer à quel point les faits accumulés ont devancé celle-ci. Il rappelle que les résultats de Fourier ont tous été déduits du calcul et du cas hypothétique d'une sphère chaude en fonte placée dans diverses circonstances. L'objet des expériences qui sont en voie d'exécution à Édimbourg est de fournir des données pour trouver une théorie du réchauffement et du refroidissement, sous certaines conditions, d'une masse terrestre composée de roches diverses et autres matières approchant des substances actuelles. M. Bischoff (de Bonn), en plongeant des thermoscopes dans des sphères de basalte fondu, détermine la vitesse du refroidissement de cette matière avec beaucoup de précision.

— Des observations relatives à la météorologie de la ville de Perth sont communiquées par M. Anderson.

Perth est élevé d'environ 30 pieds anglais au-dessus du niveau de la mer, par 56° 23′ 40″ N. de latitude, et 3° 26′ 20″ de longitude ouest. La déviation magnétique, qui semble y avoir atteint son maximum en 1815, était de 26° 54″ O. en novembre 1836, et l'inclinaison de 72° 10′ en mai 1838. La moyenne barométrique de 1829 à 1835 a été 29po.,802 (anglais), l'époque de l'observation étant 9 heures du matin. La température moyenne de 1829 à 1834, 47°,9 F. La quantité moyenne de pluie pendant la même période 30po.,89 (anglais).

— Sir. David Brewster présente quelques vues sur la cause de l'accroissement de couleur par le renversement de la tête.

« Il n'y a pas d'artistes ou de touristes, dit M. Brewster, qui ne sachent depuis longtemps que les couleurs des objets extérieurs, et particulièrement celles des scènes de la nature, sont beaucoup augmentées quand on les regarde la tête en bas et entre les jambes, c'est-à-dire par le renversement de la tête. Les couleurs d'un ciel occidental, et les teintes bleu et pourpre des paysages en pays de montagnes se développent ainsi d'une manière admirable. Toutefois cette position de la tête est, il faut en convenir, fort incommode; mais on peut obtenir des effets du même ordre, en regardant les paysages sous la cuisse ou le bras gauche. Il n'est pas facile de décrire d'une manière tant soit peu précise le degré d'accroissement que les couleurs des paysages naturels prennent ainsi; mais on peut s'en former une idée par ce fait, que les couleurs des montagnes éloignées, qui apparaissent pâles et d'un gris perlé quand on les regarde dans une situation droite, se chargent d'une teinte de bleu ou de pourpre brillant lorsqu'on renverse la tête.

« Je ne me rappelle pas un seul auteur, si ce n'est sir John Herschel, qui ait cherché à donner une explication de ce phénomène. Cette explication, si ma mémoire est fidèle, est consignée dans son ouvrage sur la lumière; mais, soit qu'on l'y rencontre ou non, ce que je me rappelle parfaitement bien, c'est qu'il attribue l'accroissement de la couleur à la circonstance que le renversement de la tête fait tomber l'image des objets colorés sur une portion de la rétine qui n'est pas accoutumée à exercer l'acte de la vision, et qui est moins fatiguée par les impressions des objets extérieurs; de la même manière que, lorsque nous regardons longtemps des objets colorés, l'éclat de leur couleur ou de tout autre objet adjacent se trouve considérablement diminué. Une observation fortuite m'a porté à concevoir quelque doute sur l'exactitude de cette explication, et, en renversant le paysage par réflexion, j'ai trouvé qu'il n'y a pas accroissement de couleur; mais, alors en regardant le pays renversé avec la tête elle-même renversée, j'ai remarqué qu'il y avait comme auparavant augmentation dans la couleur. Il paraîtrait donc que cette augmentation de couleur ne serait pas due à la simple inversion de l'objet, ou à sa contemplation dans des circonstances non ordinaires; que cette augmentation dans la couleur n'est pas due, comme le suppose sir John Herschel, à ce que l'impression tombe sur une portion de la rétine qui n'est pas aussi accoutumée que les autres à recevoir ces sortes d'impressions: c'est ce que démontre le fait que la couleur est la même, sur quelque partie de la rétine que l'image tombe, et il est aisé de voir que la partie de la rétine qui est affectée est identiquement la même, soit que nous considérions les objets avec la tête droite ou renversée, ou toute autre position quelconque, pourvu que nous les regardions directement. — Dans le but d'éclaircir ce sujet, j'ai prié un ami qui ignorait complètement les idées théoriques qui ont été avancées sur cette matière, de faire quelques observations sur le changement de couleur des montagnes éloignées. Le résultat de ces expériences a suffi pour lui faire penser que l'accroissement de la couleur provient de la protection que l'œil éprouve contre la lumière

latérale, quand on renverse la tête. En soumettant cette opinion à l'examen, j'ai trouvé que la couleur n'augmentait pas en protégeant l'œil contre l'effet des rayons latéraux, même à un degré beaucoup plus considérable que cela n'a lieu par le renversement de la tête, et parconséquent que ce n'était pas là la cause de l'accroissement des couleurs. — J'étais dans cette perplexité sur la cause du phénomène en question, lorsque j'ai eu l'occasion d'observer le grand accroissement de lumière qui a lieu dans un œil à l'état d'inflammation. Cet accroissement a été tel, que des objets qui, aperçus par un œil sain, étaient comme éclairés par un faible crépuscule, semblaient, quand ils ont été vus par un œil enflammé, être illuminés par les rayons du soleil. Tous les objets colorés présentaient une augmentation proportionnelle dans l'intensité de leurs couleurs, et c'est ce qui m'a porté à croire que l'accroissement partiel de couleur produit par l'inversion partielle ou totale de la tête provenait de l'accroissement de la quantité de sang qui s'injectait dans les vaisseaux du globe de l'œil, et de l'augmentation de pression sur la rétine qui en résultait, enfin de la plus grande sensibilité qu'acquérait ainsi cette membrane. Des observations ultérieures ont confirmé cette opinion, et, quoique je n'aie pas la prétention de l'avoir démontrée, je n'hésite pas à annoncer que, dans ma conviction, l'accroissement apparent dans les couleurs dont il a été question jusqu'à présent n'est pas un phénomène optique, mais bien physiologique. Si cette explication se confirme, nous aurons découvert un principe qui non-seulement nous permettra d'apprécier les couleurs pâles et faibles, qu'on ne saurait reconnaître autrement, mais encore d'apercevoir de petits objets qui, avec nos meilleurs télescopes seraient peut-être invisibles. »

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Essai d'un traité élémentaire d'artillerie. Poudre à canon, par C. Timmerhans. 260 pages in-8°; Paris, 1839. Chez Leneveu, libraire, 18, rue des Grands-Augustins.

Essai d'hygiène générale, par L. C. A. Motard. 2 vol. in-8°; Paris, 1841. Chez Is. Pesron, libraire-éditeur, 13, rue Pavée-Saint-André.

Annales de la Société Séricicole fondée en 1837 pour la propagation et l'amélioration de l'industrie de la soie en France, 4e numéro de l'année 1840. Paris, 1841. Chez Bouchard-Huzard, libraire, 7, rue de l'Éperon.

Les genres des plantes fossiles comparés avec ceux du monde moderne, expliqués par des figures, par H. R. Goeppert. Bonn, 1841. (Ouvrage moitié en allemand, moitié en français.) 1re et 2e livraisons, in-4°. Chez Henry et Cohen, à Bonn.

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites dans le mois de février dernier à l'Observatoire de Genève et à l'Hospice du Grand-Saint-Bernard.

GENÈVE.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	731mm,30, le 22. .	+ 4°,8 C., le 22.
	minimum....	710,93, le 16. . . .	— 7,.0 le 3.
	moyenne.....	723,46.	— 0,13.
midi.	maximum....	730,99, le 22. . . .	+ 7,4 le 21.
	minimum....	710,76, le 16. . . .	— 0,1 le 1.
	moyenne.....	723,45.	+ 1,66.
3 h. du soir.	maximum....	730,27, le 22. . . .	+ 8,6, le 21.
	minimum....	710,09, le 16. . . .	— 5,7, le 1.
	moyenne.....	722,59.	— 2,14.
9 h. du soir.	maximum....	730,48, le 22. . . .	+ 6,9, le 8.
	minimum....	712,03, le 16. . . .	— 6,7, le 1.
	moyenne.....	723,31.	+ 0,48.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 9,8, le 9.
Minimum du mois.			— 7,3, le 3.

La quantité d'eau tombée dans le mois a été 87mm.

Le vent a soufflé à midi N. 6 fois; N.-E. 3; S.-O. 5; N. O. 1. — Il y a eu 13 jours de calme à cette heure.

GRAND-S.-BERNARD.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	566mm,55, le 22. .	— 0°8, le 20.
	minimum....	549,34, le 27. . . .	— 18,4 le 26.
	moyenne.....	558,36.	— 7,85.
midi.	maximum....	566,27, le 22. . . .	+ 1,6 le 21.
	minimum....	549,41, le 27. . . .	— 18,2 le 1.
	moyenne.....	558,36.	— 6,28.
3 h. du soir.	maximum....	565,75, le 22. . . .	+ 1,6 le 21.
	minimum....	549,49, le 27. . . .	— 18,0 le 1.
	moyenne.....	558,16.	— 6,61.
9 h. du soir.	maximum....	566,81, le 21. . . .	— 1,7, le 20.
	minimum....	550,36, le 27. . . .	— 18,4, le 1.
	moyenne.....	558,50.	— 8,50.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 3,5 le 22.
Minimum du mois.			— 21,5 le 2.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée dans le mois a été 297mm.

Le vent a soufflé à midi N.-E. 13 fois; S.-O. 15 fois.

Le 18 vers les 6 heures du soir il est tombé du Mont-Mort une avalanche qui a enfoncé la porte d'entrée de l'hospice, brisé toutes les croisées et rempli de neige toutes les chambres du premier étage du côté du midi. On ne se souvient pas d'en avoir vu une aussi forte.

— Le dernier cahier de la *Bibliothèque universelle de Genève* relate, d'après un journal scientifique américain, divers faits relatifs à l'histoire naturelle des Grenouilles, que nous allons rapporter en indiquant les noms sous l'autorité desquels ils sont produits.

1. M. Bell, dans son travail sur les Reptiles de la Grande-Bretagne, après avoir décrit la manière dont les couleuvres s'y prennent pour saisir et dévorer les grenouilles, ajoute, comme preuve de la forte vitalité de ces derniers animaux: « La grenouille reste vivante en général, non-seulement pendant la déglutition, mais même après qu'elle est passée dans l'estomac du reptile. J'ai vu, continue-t-il, une fois, une très petite grenouille qui avait été avalée par un serpent de grande taille que je possédais, sauter hors de la gueule du reptile au moment où il bâillait, ce qui leur arrive souvent après leur repas. Dans une autre occasion j'entendis très distinctement le cri particulier d'une grenouille, plusieurs minutes après qu'elle avait été avalée par un serpent. »

2. M. Harlan (de Philadelphie) naturaliste connu par plusieurs travaux, a fait une remarque analogue sur la *Rana clamata*. Il raconte que, « un chien ayant avalé par accident un de ces Reptiles, on entendit la grenouille crier plus d'une demi-heure au grand amusement des spectateurs et au plus grand déplaisir du chien qui ne pouvait se rendre compte de ce bruit intérieur inaccoutumé. »

3. M. W. Roots, d. m. à Kingston, a mis en évidence par des expériences qui lui sont propres une certaine disposition naturelle de la grenouille commune (*Rana temporaria*) à s'apprivoiser. Il a observé pendant trois ans un individu de cette espèce qui vivait familièrement avec ses domestiques. L'animal sortait régulièrement de son trou à l'heure des repas et venait prendre la nourriture qu'on avait soin de lui préparer. Un fait remarquable était son goût pour la chaleur pendant l'hiver, goût qui l'engageait souvent à sortir de son trou le soir, et à se tenir devant le feu de la cuisine jusqu'après le moment où les gens de la maison s'étaient retirés. Une sorte d'intimité s'était établie entre cette grenouille et le chat de la maison, et souvent elle venait se cacher sous l'épaisse et chaude fourrure du quadrupède qui semblait prendre un soin particulier de ne pas la déranger.

SOMMAIRE du N° 382.

Le Directeur, Rédacteur en chef. EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1840, 8 vol.	150 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1840, 5 vol.	50
Toute année séparée.	12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 fr. ou 2 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 383.
29 Avril 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section.	20	22	24
Ensemble.	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour un demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 26 *avril* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

Un accident très fâcheux nous force à renvoyer au prochain numéro le compte-rendu de cette séance, dont le manuscrit, rédigé comme à l'ordinaire par le rédacteur en chef, a été égaré dans le trajet de la Rédaction à l'Imprimerie. Nous prions nos lecteurs de recevoir nos excuses pour le retard qu'ils éprouveront dans cette circonstance; mais nous avons préféré ajourner ce compte-rendu plutôt que de nous exposer à le donner incomplet. Nous nous contenterons seulement d'indiquer un aperçu de ce qui a eu lieu dans la séance.

Aussitôt après la lecture du procès-verbal, M. Bouvard a pris la parole, pour dire avec quel sentiment pénible il a vu relever, dans les précédentes séances, les erreurs de la *Connaissance des temps de* 1821. « Je désire, a-t-il ajouté, qu'après une carrière aussi longue que la mienne, M. Libri n'ait pas à se reprocher des fautes plus graves que celles qu'il a énumérées devant vous avec tant de détails. » — Espérons que ces quelques mots, prononcés d'un ton qui décélait une peine profonde chez M. Bouvard, mettront fin à une polémique fâcheuse dans laquelle on l'a fait si malheureusement intervenir.

M. Coste, à la veille de partir pour aller continuer, sur le littoral de l'Italie, des recherches qu'il a commencées depuis long temps sur les animaux inférieurs, a entretenu l'Académie de quelques-uns des résultats déjà obtenus en ce qui concerne les Polypes fluviatiles, et a renfermé ses dessins et croquis dans un paquet cacheté, qu'il a prié l'Académie de vouloir bien accepter en dépôt. — Il a ensuite lu un mémoire contenant les résultats de recherches microscopiques qu'il a faites sur le développement du germe dans toute la série animale.

M. Cordier a lu, au nom d'une commission, un rapport très favorable sur les collections et observations géologiques recueillies pendant l'expédition nautique et scientifique du Nord, en 1838 et 1839, par M. E. Robert, l'un des membres de l'expédition.

M. Rochet a lu une notice contenant diverses observations ethnographiques, météorologiques et autres sur le royaume de Choha en Abyssinie, dans lequel il a fait récemment un voyage.

M. Frémy a lu, en son nom et au nom de M. Boutron-Charlard, un mémoire sur l'acide lactique ou plutôt sur les causes qui amènent sa production dans les diverses circonstances où on l'observe.

M. Dumas a présenté un mémoire de M. E. Péligot, donnant une nouvelle détermination du poids atomique de l'urane. Ce poids atomique qui était très lourd, puisque, d'après les expériences de M. Berzélius, il devrait être 2711,3, est ramené par M. Péligot à 1700.

L'Académie a nommé, à la majorité de 48 sur 53, M. Régnault, candidat à la chaire de physique expérimentale du Collége de France, vacante par le décès de M. Savart; et M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, à celle de zoologie, que la démission de M. Geoffroy-Saint-Hilaire père a laissée vacante au Muséum d'histoire naturelle.

A quatre heures et demie, l'Académie s'est formée en comité secret pour entendre le rapport de la section de physique générale, sur la question de savoir s'il y a lieu de déclarer vacant le fauteuil de M. Savart. — Cette circonstance a obligé à renvoyer le dépouillement de la correspondance à la prochaine séance, qui est fixée au mercredi 5 avril, à cause de la séance annuelle des cinq Académies réunies qui forment l'Institut de France, séance fixée au lundi 3.— Pour cette raison, le prochain numéro de *L'Institut*, au lieu de paraître le jeudi 6, ne paraîtra que le samedi 8. Il sera accompagné d'un *supplément*.

Dans la séance du 12, M. Gaudichaud a présenté à l'Académie un exemplaire de son mémoire sur l'organographie et la physiologie des végétaux, qui a partagé le prix Montyon de physiologie expérimentale en 1835, mémoire qui vient d'être imprimé dans le VIIIe volume du Recueil des savants étrangers. Il en a donné en même temps l'analyse. Nous renvoyons le lecteur au mémoire lui-même.

— Voici le texte du sujet de prix que, dans la même séance, l'Académie a adopté pour le concours du grand prix de mathématiques pour 1843, sur la proposition de la commission compétente. C'est le même, un peu modifié, qui avait été mis au concours pour l'année 1840.

« Perfectionner les méthodes par lesquelles on résout le problème des perturbations de la lune ou des planètes, et remplacer les développements ordinaires en séries de sinus et de cosinus par d'autres développements plus convergents, composés de termes périodiques que l'on puisse calculer facilement à l'aide de certaines tables construites une fois pourtoutes. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 10 *avril* 1841.

Acoustique : *Expériences diverses.* — M. Cagniard-Latour annonce qu'il vient de faire, sur la sirène double, quelques nouvelles expériences dont le but principal était de savoir si les sons de cette sirène auraient plus d'intensité dans le cas où la hauteur du tambour ventriculaire serait beaucoup moindre que celle du tambour primitivemment employé, c'est-à-dire de 4 millimètres au lieu de 20. Il supposait que la sirène supérieure, se trouvant ainsi très rapprochée de la sirène inférieure, l'air sortant de celle-ci pourrait frapper les bords des trous du plateau fixe supérieur et accroître ainsi l'intensité des sons obtenus. Et l'expérience lui a montré en effet que cet accroissement avait lieu d'une manière sensible, sinon dans les sons graves, du moins dans ceux plus aigus, à partir de l'*ut* de 512 vibrations sonores par seconde. Ayant ensuite essayé d'employer des tambours de hauteurs diverses, il a remarqué qu'avec celui, par exemple, de 20 millimètres, le timbre avait quelque chose d'étouffé, mais que cette défectuosité

tait beaucoup moindre avec un tambour d'environ 9 millimètres, et qu'en général le timbre semblait devenir d'autant plus clair ou plus ouvert que le tambour avait moins de hauteur.

M. Cagniard-Latour se propose de souder, sous le plateau fixe de la sirène supérieure, de petits tubes, comme moyen de prolonger de haut en bas les conduits très courts que forment les trous de ce plateau, et d'en exposer les bords aux chocs de l'air sortant de la sirène inférieure, tout en donnant au tambour ventriculaire sa capacité primitive. Il suppose que par ce moyen on pourra obtenir dans les sons graves du système un accroissement d'intensité analogue à celui dont il vient d'être question à l'égard des sons aigus. Son opinion est fondée sur le résultat principal de ses expériences faites avec le larynx artificiel de la bouche et des doigts, dans des cas où il se servait d'un cadre en liége pour donner à la cavité ventriculaire de ce larynx plus de développement, et où il faisait vibrer simultanément les lèvres de la bouche et celles formées par les doigts. Ce résultat consiste en ce que, si l'on dispose la bouche de façon que l'air qui en sort vienne frapper les bords de l'ouverture qui a lieu périodiquement entre les doigts par leur mouvement vibratoire, on remarque que les sons produits peuvent avoir, même dans les tons les plus graves, une assez grande intensité.

D'ailleurs, dans le cours de quelques nouvelles expériences sur une glotte artificielle à lèvres en caoutchouc, et qui est disposée de façon que l'on puisse à volonté en faire une glotte complexe, c'est-à-dire munie de deux couples de lèvres séparés l'un de l'autre par une cavité aérienne ou ventriculaire, il a reconnu que l'on réussissait en général plus facilement à faire résonner cette glotte complexe que la glotte à l'état simple, c'est-à-dire munie seulement d'un couple de lèvres ; qu'en outre cette dernière glotte, dans des cas où elle restait muette, étant insufflée à plein tuyau, pouvait devenir sonore par l'application d'un second couple et lors même que celui-ci était incapable de résonner étant essayé isolément ; il a vu aussi : 1° qu'il obtenait facilement les vibrations d'une glotte simple lorsqu'en l'insufflant avec la bouche il serrait les lèvres de manière à former un orifice convenablement rétréci ; 2° que les résultats étaient sensiblement les mêmes avec un tuyau métallique aplati, retenu entre les lèvres, pendant que celles ci s'appuyaient comme un obturateur sur l'entrée du porte-vent ; 3° que le son obtenu avait un timbre plus vocal lorsque le tuyau était formé par une anche de basson à parois très minces et susceptibles d'éprouver un certain frémissement pendant les vibrations des lèvres de la glotte ; et 4° enfin que l'on pouvait en général obtenir de meilleurs sons avec une glotte dans laquelle on avait substitué aux lèvres en caoutchouc des membranes humides d'artère ou de parchemin contracté par l'eau bouillante.

M. Cagniard-Latour, d'après ces diverses observations, et en considérant que dans le larynx humain les deux couples de lèvres laryngiennes se trouvent très rapprochés, serait porté à penser que, dans beaucoup de cas de la phonation, l'air sortant de l'ouverture formée par les lèvres inférieures vient exercer contre les bords des lèvres ou anches supérieures des chocs capables d'exciter fortement les vibrations de ces lèvres ; en sorte que, d'après cette théorie, le larynx, pendant l'émission de la voix, fonctionnerait suivant deux modes simultanés et assez différents, c'est-à-dire suivant celui des anches pour rendre intermittente la sortie de l'air des poumons et faire vibrer en même temps la matière propre du larynx ainsi que celle des tissus environnants, et suivant celui de l'appeau ou de la flûte pour faire vibrer l'air contenu dans les ventricules laryngiens ; théorie dans laquelle se trouveraient ainsi mises à profit les opinions des physiologistes qui ont regardé la voix humaine comme un son d'anche, et celles de M. Savart qui la considère comme un son de flûte.

M. Cagniard-Latour, dans le cours de ses expériences sur le larynx artificiel de la bouche et des doigts, a remarqué de plus que, s'il essayait de produire des sons graves en faisant vibrer seulement une paire de lèvres de ce larynx, soit celle de la bouche, soit celle formée par les doigts, il dépensait plus vite l'air de l'expiration que si les sons avaient lieu avec la même intensité par les vibrations simultanées des deux paires de lèvres, ce qui le porterait à penser que le cas où les sons graves du larynx humain ont lieu avec le moins de dépense possible de fluide gazeux expiré par les poumons doit être celui où les deux paires de lèvres laryngiennes sont mises simultanément en vibration.

Le même membre entretient la Société de quelques épreuves auxquelles il vient de soumettre une sirène ordinaire, pour savoir si, avec cet instrument, on pourrait mesurer la vitesse des vents, ainsi qu'il en avait entendu émettre l'opinion par un membre de l'Académie que l'on sait être fécond en idées nouvelles. D'après ces épreuves, faites sur une sirène à cent ouvertures, munie d'un porte-voix ou tuyau renforçant, M. Cagniard Latour regarde comme très probable qu'à l'aide d'une girouette armée d'une sirène semblable, mais beaucoup plus grande, et mise en mouvement par un moulinet portant des ailes obliques comme celles des moulins-à-vent, on pourrait en effet par le ton des sons obtenus apprécier assez approximativement cette vitesse. Il fait remarquer que son but, en faisant cette communication, a été principalement de prendre date relativement à la construction de ce genre d'anémomètre, en attendant qu'il soit en mesure de pouvoir en mettre un modèle sous les yeux de la Société.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

Séance du 2 février 1841.

Minéralogie.—M. de Billy a donné lecture, dans cette séance, d'un travail très étendu *sur les mines de Framont et de Rothau*. Nous allons en indiquer aussi sommairement que possible le contenu.

Les gîtes de minerai de fer, appelés les mines de Framont et de Rothau, sont situés dans le département des Vosges, arrondissement de Saint-Dié, canton de Schirmeck ; ils sont renfermés dans les montagnes qui avoisinent la vallée de la Bruche. Ces mines forment aujourd'hui quatre concessions distinctes, désignées par les noms de Framont, de l'Évêché, de Rothau et de Bauwald. Dans la partie historique de son travail l'auteur comprend tout ce qu'il a pu réunir sur l'origine, l'histoire et la possession de ces gîtes de minerai. La partie technique est consacrée à la description géologique des divers gîtes et à celle des travaux auxquels ils ont donné lieu.

Déjà exploitées en 1259, les mines de Framont faisaient partie, vers la fin du XVIIe siècle, de la principauté de Salm ; en 1796, devenues propriété nationale, elles furent vendues à M. Étienne Champy. Aujourd'hui les quatre concessions réunies sont exploitées par une société anonyme qui s'est constituée en 1834. — L'exploitation de ces mines a fixé dans le vallon des minières une population d'environ six cents âmes, dont l'origine paraît être saxonne, à en juger par les noms allemands conservés dans leur langage pour tout ce qui se rapporte au métier des mineurs.

Les mines dont il est question sont situées entre 48° 25' et 48° 30' de latitude nord, en un point où l'axe de la chaîne des Vosges fait un ressaut de 21 à 22 kilom. vers l'ouest. Les montagnes où elles sont renfermées déversent leurs eaux vers la vallée de la Bruche, rivière qui, après avoir coulé du sud au nord, se détourne vers le nord-est jusqu'à la plaine d'Alsace, et qui se jette ensuite dans la rivière d'Ill avant son entrée à Strasbourg. Les roches dont est formé le terrain de cette contrée sont principalement le granite, de nombreuses variétés de porphyres à base euritique, parmi lesquelles on observe des diorites, les roches sédimentaires du terrain de transition, le grès rouge et le grès vosgien. Parmi ces roches, dont l'auteur décrit en détail la disposition et les rapports, celles à base d'eurite jouent ici un rôle très important, et leur soulèvement doit avoir eu la plus grande influence sur le relief actuel des montagnes. On les trouve d'une part en contact avec les granites, de l'autre avec les roches sédimentaires, et maintes fois elles se lient d'une manière intime aux unes ou aux autres. — Quand on examine, dit l'auteur, les relations de position de diverses roches qui constituent la contrée, on est frappé de l'extrême irrégularité et du contournement des limites qui les séparent. Tantôt les roches

euritiques constituent la masse des montagnes et empâtent des lambeaux de roches sédimentaires, tantôt elles pénètrent au milieu de ces dernières en forme de promontoire (environs de Framont et de Grand-Fontaine); tantôt les roches d'épanchement coupent les assises du terrain de transition et y constituent des filons nets et distincts. L'exemple le plus remarquable du genre des filons se voit dans la carrière de pierre à chaux dite de Schirmeck. Située sur la pente d'une montagne formée principalement de schistes et de roches fragmentaires, cette carrière renferme un calcaire gris clair, exploité comme pierre à chaux et renfermant des fossiles du terrain silurien. Un filon de porphyre bien caractérisé, presque vertical et d'environ huit mètres de puissance, coupe le terrain suivant une direction presque perpendiculaire au sens de la stratification, et forme une protubérance marquée au sommet de la montagne. Dans le haut de la carrière on observe des dolomies qui présentent de nombreuses fissures horizontales. — D'après l'ensemble de ces faits, on ne saurait douter que le soulèvement des porphyres ne soit postérieur au dépôt des roches sédimentaires du terrain de transition. — On rencontre dans la carrière de Schirmeck plusieurs filons, peu considérables, d'une substance appelée *minette* par les mineurs du pays, et au contact desquels le calcaire est transformé en dolomie. Elle a l'apparence d'une roche composée de paillettes de mica plus ou moins distinctes; elle est d'un gris foncé, généralement très tenace; sa texture passe par toutes les nuances imaginables du lamellaire au compacte, en même temps que sa couleur passe du gris au noir presque pur. La minette se voit fréquemment le long des épontes des dépôts métallifères, et souvent dans les gîtes mêmes.

Les gîtes de minerai se trouvent habituellement encaissés dans les roches euritiques porphyroïdes; quelques-uns traversent les granites, d'autres s'étendent jusque dans le grès vosgien. La plupart sont de simples filons bien réglés, mais les gîtes de Framont et de l'Évêché constituent des veines ou des amas irréguliers, de forme allongée et contournée, non moins remarquables par leur configuration que par leur position à la limite des roches plutoniques et des roches sédimentaires et par la grande variété des espèces minérales qu'ils renferment. Les altérations que les roches du terrain éprouvent souvent dans le voisinage de ces deux gîtes sont également un sujet digne de l'attention du géologue. L'époque de la formation de ces gîtes de minerai est postérieure au dépôt du grès vosgien.

Après ces généralités l'auteur entreprend la description particulière de chacune des mines qui font partie des quatre concessions mentionnées plus haut. L'étude de chaque concession comprend la description géologique du terrain et celle des travaux d'exploitation.

I. *Concession de Framont.* — Le terrain se compose de calcaires et de schistes de transition au milieu desquels le porphyre euritique se présente en masses tellement considérables qu'il recouvre la plus grande partie de la surface. Les couches fortement relevées des roches sédimentaires sont dirigées le plus souvent du N.-E. au S.-O. Des masses argileuses jaunâtres forment des bandes à peu près parallèles à la stratification du terrain. L'examen des schistes et des calcaires, surtout des calcaires magnésiens, fait reconnaître une action plutonique très puissante, soit dans la disposition, soit surtout dans la structure intime de ces roches. Un des résultats de cette action a été la formation de crevasses plus ou moins considérables, dans lesquelles se sont déposées, sans doute par voie de fusion et de sublimation, des matières métalliques parmi lesquelles le fer est dominant: telle est l'origine des gîtes métallifères de Framont. Un autre fait d'ensemble qui paraît se lier à l'existence des gîtes métallifères, c'est l'élévation relative qu'atteignent en ce point les roches euritiques et parconséquent les grès secondaires superposés à celle-ci., M. de Billy met sous les yeux de la Société plusieurs cartes géologiques destinées à faire comprendre cette disposition. Les points culminants du grès vosgien formant les sommités des montagnes, sans offrir des différences de niveau aussi considérables que les eurites, suivent une ligne ascendante générale dans la même direction. Ainsi les parties les plus élevées des roches d'épanchement et des roches stratifiées du terrain secondaire entourent la région des gîtes de Framont et de l'Évêché; ce qui conduit à penser que l'action plutonique à laquelle ces gîtes doivent leur origine a contribué au relief actuel des montagnes environnantes.

N° 1. *Gîtes de Framont.* Ces dépôts métallifères sont compris dans une bande qui contourne un massif de porphyre ayant grossièrement la forme d'un cône tronqué à base parabolique. L'ensemble de ces gîtes comprend les mines de *Grand-Fontaine*, de *Lachapelle*, la mine épuisée de *Saint-Thomas*, la *mine Grise*, la *mine des Engins*, la *mine Rouge*, la *mine Jaune* ou de *Framont*, la *mine Noire* et la mine épuisée dite de *Metzger*.

Les minerais de *Grand-Fontaine* sont le fer oxidé rouge et surtout le fer oligiste compacte ou cristallisé, ayant pour gangue la plus habituelle une espèce de roche pyroxénique (?) connue sous le nom de *roche-verte*. Comme minéraux de moindre importance, on trouve: les chaux carbonatées lamellaire, laminaire et cristallisée, la chaux carbonatée nacrée, l'arragonite, la barite sulfatée, plusieurs variétés de quartz; le felspath, le grenat, l'épidote, le fer sulfuré, le cuivre gris en masse ou cristallisé, le cuivre panaché, le cuivre sulfuré, quelques échantillons de cuivre natif, etc. La longueur de la partie productive du massif de Grand-Fontaine est estimée à une centaine de mètres, sa puissance moyenne est de 30 à 34 mètres. — *Mine de Lachapelle*, renfermant du fer oligiste et du fer oxidé rouge, mélangés de calcaires lamellaires rougeâtres et de parties pyroxéniques. — *Mine de Saint-Thomas*, amas irrégulier de fer oxidé rouge et de fer oligiste; elle est épuisée depuis longtemps. — *Mine Grise*, d'une puissance moyenne de 6^{m},50, formée principalement de fer oligiste compacte, mélangé de parties feldspathiques. On y observe aussi de petites veines ou de petits amas de calcaire, soit saccharoïde, soit magnésien. Le minerai est souvent mélangé de pyrites qui rendent l'exploitation impossible dans des masses considérables. Enfin, on y a rencontré une bande assez mal terminée de cuivre panaché. Le minerai de la mine grise rend au haut fourneau 42 pour 100 d'une fonte grise et propre au moulage, donnant un fer tenace, doux, et soudant quand on en a soigneusement séparé les pyrites. — *Mine des Engins*, renfermant autrefois du fer oligiste compacte avec des traces de fer oxidé hydraté; on vient d'y trouver du fer carbonaté compacte d'un aspect pierreux, et des fers hydroxidés mélangés de cuivre gris et de cuivre carbonaté vert qui pourraient bien être le résultat de la décomposition naturelle d'une petite veine de cuivre gris. — *Mine Rouge*, amas de fer oxidé rouge compacte, ayant du fer oxidé hydraté au mur, jadis très productif. — *Mine Jaune ou de Framont*, d'une puissance moyenne de 7 mètres, renfermant du fer oxidé hydraté tantôt compacte, tantôt concrétionné, géodique et fibreux. Ce minerai rend en général 42 pour 100; les pyrites, dont il est souvent difficile de le débarrasser, en détériorent la qualité; il produit une fonte peu liquide, donnant un fer nerveux, mais peu soudant. Outre les minerais, ce gîte contient des gangues quartzeuses plus ou moins consistantes, des parties euritiques parfois terreuses et quelques espèces minérales, parmi lesquelles la phénakite est la plus intéressante. — *Mine Noire.* Au milieu d'une masse argileuse se trouve un amas informe composé de fragments de roches feldspathiques, de porphyres, de calcaires marbres et magnésiens, de quartz, de grès vosgiens et d'autres roches des terrains avoisinants, réunis par une espèce de ciment terreux sans consistance. Au milieu de cette agrégation informe on rencontre des nids de substance noire et terreuse, composée de fer oligiste écailleux et d'une multitude de petits octaèdres du même minerai, auxquels l'oxide noir de manganèse est quelquefois associé. Ces nids, disposés sans ordre, sont l'objet des travaux de la mine Noire. Le minerai a la propriété de rendre le fer très doux et soudant, qualité très précieuse pour son emploi dans les hauts fourneaux de Framont; mais il ne rend que 27 pour 100. — *Mine de Metzger*, épuisée depuis 1829; elle contenait du fer oligiste, tantôt compacte, tantôt cristallisé.

En comparant les mines de Framont à d'autres gîtes métallifères, M. de Billy fait ressortir les traits de ressemblance qu'ils présentent avec ceux des célèbres mines d'Arendal en Suède, ainsi qu'avec

les mines de Turjinsk et de Frolowsk près Bogoslowsk, sur le revers oriental de l'Oural.

N° 2. *Mine de Sainte-Barbe*, fer oligiste cristallisé; abandonnée en 1825, comme trop peu productive.

N° 3. *Filon du Morveux ou du Bas-Donon*, fer oxidé rouge et fer oligiste, mélangés parfois de cuivre gris; abandonné en 1829.

N° 4. *Filon du Jeune-Bois*, fer oxidé rouge très pur et de très bonne qualité, mais ayant seulement 0m,10 à 0m,15, et jamais au delà de 0m,30 de puissance.

N° 5. *Mine de la Voëte-Basse de Framont*, fer oligiste compacte, 0m,86 de puissance.

N° 6. *Mine de Malplaquet*, fer oligiste écailleux de toute beauté; puissance 0m,15.

II. *Concession de l'Évêché.*—Même terrain que la concession de Framont; ses mines sont beaucoup moins importantes.

N° 1. *Mine de l'Évêché:* ce gîte ne constitue pas un filon réglé, mais une espèce d'amas du genre des filons, intercalé dans les calcaires du terrain de transition. Il est composé de fer oligiste compacte, de fer oxidé rouge, de fer oxidé hydraté, accompagné de spath calcaire, de quartz, de différentes variétés de pyroxène en général très ferrugineux, de grenats, d'épidotes et de gangues argileuses; puissance de 1 à 5 mètres.

N° 2. *Mine de Noire-Maison:* puissance de 3 à 7 mètres; renfermant du fer oligiste, soit compacte, soit écailleux, soit grenu et assez tendre, de l'hématite rouge, du fer oxidé hydraté et du manganèse oxidé, tantôt noir, tantôt métalloïde. Gangues quartzeuses, calcaires, etc.; on y trouve aussi de la barite sulfatée. Souvent les gangues dominent de beaucoup, mais quelquefois aussi le minerai s'y trouve pur, et on lui a vu acquérir jusqu'à 2 mètres de puissance dans cet état de pureté.

N° 3. *Mine de Golbéry:* filon de grès avec fer oxidé hydraté, traversant le grès vosgieu; puissance de 1 à 2 mètres; minerai rarement pur.

N° 4. *Mine de Passe-Labour:* fer oxidé rouge et fer oligiste écailleux; faible puissance; travaux abandonnés.

III et IV. *Concessions de Bauwald et de Rothau.* — Comprises dans un groupe de montagnes en partie granitiques, dont le point culminant est appelé Champ-du-Feu; granites bordés au nord, à l'est et à l'ouest, par des roches euritiques, des porphyres feldspathiques, des diorites; ces dernières roches, souvent mélangées de mica et de quartz, et, dans ce cas, très difficiles à distinguer des véritables granites. On y voit souvent de l'amphibole. Les porphyres granitoïdes se prolongent parfois au milieu des granites; ailleurs le granite se présente en îlots au milieu des roches euritiques; il arrive même que l'on voit dans des blocs peu volumineux ces différentes roches passer de l'une à l'autre.

La concession de Bauwald ne renferme qu'un seul gîte de minerai dont l'analyse n'a pas encore été faite, mais qui est probablement du fer silicaté mélangé d'un peu de fer oxidé compacte. Ce minerai est très dur, difficile à détacher, à fondre et à réduire, mais donnant un fer de très bonne qualité.

La concession de Rothau renferme 11 gîtes (filon des Huzzards, mine de Coutelle, de Minguette, de Remi-au-Côte, de Chaudronpré, de Saint-Nicolas, de Bacpré, de Refingoutte, du Spatzberg, de Lumpenmatt et de la Voëte-Basse); il en existe en outre quelques autres en dehors de cette concession, mais faisant également partie de l'ancien comté du Ban-de-la-Roche (mine de Waldersbach, de Belmont, du Haut-Perheux et de Russ). De tous ces gîtes quatre seulement sont encore exploités, savoir: la *mine de Minguette*, reprise depuis peu, et qui fournit des minerais, les uns rouges, les autres noirs, et quelquefois du fer oligiste micacé; celle de *Remi-au-Côte*, dont les produits sont en général compactes et bleuâtres, parfois mélangés de feldspath, de quartz, et souvent de pyrites; celle de *Bacpré* dont on retire du fer oligiste compacte souvent mélangé de quartz et du fer oxidé rouge compacte; et celle de la *Voëte-Basse*, contenant un mélange de fer oxidulé, de fer oligiste et de fer silicaté, fréquemment traversé par des veines de pyrite et d'un feldspath lamellaire rougeâtre, ou parsemé de cristaux de ces deux substances, qui donnent à la masse l'apparence d'un porphyre. Ce minerai est très tenace, très dur et très difficile à réduire; aussi n'est-il pas soumis au traitement du haut-fourneau; on l'exploite pour l'usage de la fabrique de glaces de Cirey, où il sert d'émeri. Ces différents gîtes n'ont tous qu'une faible puissance.

La Société émet le vœu que la partie géologique de cet important travail soit insérée dans ses Mémoires.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Séance du 21 décembre 1840.

CHIMIE : *Mellitate d'ammoniaque.* — La Société a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire de M. F. Woehler, intitulé : *Recherches sur les métamorphoses qu'éprouve le mellitate d'ammoniaque à de hautes températures.*

L'auteur commence par faire remarquer que la rareté de ce corps a apporté à la poursuite de ses recherches un obstacle qu'il n'a pas toujours été en son pouvoir de surmonter. Cette circonstance, ajoute-t-il, fera peut-être accuser ce travail d'avoir laissé sans solution une foule de questions intéressantes; mais j'ai hâte de dire que je n'aurais pas pris la résolution de le publier si les résultats que j'ai obtenus, tout incomplets qu'ils sont, ne m'avaient présenté des rapports fort dignes d'attention et tout-à-fait particuliers, dont la connaissance donnera lieu sans doute à la recherche de semblables transformations dans d'autres corps qui présenteront moins de difficultés à étudier. Dans tous les cas je me propose bien de compléter ce travail aussitôt que je serai en possession de nouveaux matériaux, qui heureusement commencent à se montrer dans les lignites d'Artern. Du reste, l'intérêt que l'acide mellitique provoque ainsi par ses propriétés conduira peut-être à la découverte de quelque moyen pour l'obtenir artificiellement. Mais les recherches que j'ai faites dans ce but, principalement avec l'acide succinique qui n'en diffère que par deux équivalents d'eau qu'il renferme, n'ont pas encore répondu à mon attente. Enfin, je me suis aussi assuré par des essais qu'il n'est pas contenu sous forme invisible et de mélange, ainsi qu'on pouvait le conjecturer dans les lignites d'Artern.

M. Woehler entre d'abord dans quelques détails sur l'acide mellitique lui-même, afin de pouvoir rectifier quelques indications données précédemment, et de faire voir qu'on n'a pas connu jusqu'à présent la composition de l'acide cristallisé. La décomposition de la mellite s'opère facilement, comme on sait, au moyen du carbonate d'ammoniaque. Ses cristaux se dissolvent même déjà à la température ordinaire avec dégagement d'acide carbonique, et en abandonnant de l'alumine quand on les traite par les sels ammoniacaux. Cette alumine retient, après les lavages et la dessiccation, du carbonate d'ammoniaque en combinaison, et renferme en outre une petite portion d'acide mellitique que l'ammoniaque n'a pu séparer, et probablement sous forme de sel basique. Lorsqu'on dissout ces cristaux dans l'acide nitrique, puis qu'on laisse la solution concentrée évaporer à une douce température pendant plusieurs jours, il se dépose alors des cristaux très petits, mais très bien définis et brillants, les uns incolores, les autres colorés en jaune, et qui sont complètement insolubles dans l'eau. Ils ne renferment pas d'acide nitrique, et, exposés à la chaleur, ils se comportent exactement comme le mellitate d'alumine. L'analyse et l'examen de leur forme démontrent, en effet, qu'ils ne sont rien autre chose que de la mellite $= \dddot{\overline{Al}} + 3C^4O^3 + 18\,\dot{\overline{H}}$ qui s'est reformée. Ce sont, les uns des octaèdres avec tous leurs angles tronqués, les autres des octaèdres dont les angles fondamentaux seuls présentent ces troncatures; enfin celles-ci offrent souvent des faces tellement étendues qu'il en résulte une forme semblable à celle du zircon.

Le mellitate ammonique perd déjà, quand on fait bouillir la dissolution, de l'ammoniaque, et se transforme en un sel acide. Si l'on a ainsi décomposé la mellite à la chaleur de l'eau bouillante par

du carbonate d'ammoniaque, il arrive aisément que la dissolution contient un sel acide, et celui-ci de l'alumine dissoute, qui passe dans les sels de plomb ou d'argent qu'on prépare. De façon que quand on a séparé les précipités, l'acide renferme encore de l'alumine, ce qu'il est aisé de constater par la facilité avec laquelle il cristallise alors. A l'analyse, cet acide ainsi impur donne deux fois autant d'eau que l'acide pur. Il faut donc, quand on veut préparer cet acide par les sels ammoniacaux, chercher à l'obtenir avant tout exempt d'alumine, ce à quoi on parvient en faisant bouillir plus longtemps sa dissolution pour en chasser le carbonate d'ammoniaque en excès, puis en saturant avec l'ammoniaque caustique, séparant l'alumine par le filtre, faisant cristalliser et purifiant par des cristallisations répétées, et chaque fois avec nouvelle addition d'ammoniaque. Le sel ammoniacal acide est beaucoup plus soluble que celui qui est neutre, et si on mélange à sa solution concentrée de l'ammoniaque, elle se prend en une sorte de magma cristallin de sel neutre.

Pour isoler l'acide, il faut préparer un sel de plomb ou d'argent; on décompose le premier de ces sels par du gaz sulfhydrique, et le second par l'acide chlorhydrique dont l'excès se sépare de l'acide mellitique par l'évaporation. Cet acide est très soluble et cristallise dans les solutions très concentrées sous forme d'un réseau composé de petites aiguilles cristallines qui ont un éclat soyeux. Il n'éprouve aucun changement à l'air, a une saveur fortement acide, fond quand on le chauffe, et brûle à l'air avec une flamme brillante, fumeuse, en répandant une odeur aromatique et en abandonnant une grande quantité de carbone, qui lui-même disparaît sans résidu. Chauffé dans des vases distillatoires, il en passe une partie sans se décomposer; l'autre, qui est la plus forte, éprouve au contraire une décomposition complète.

L'acide mellitique cristallisé n'abandonne pas d'eau jusqu'à une chaleur d'envion 200°. Il renferme, ainsi que le démontre l'analyse, 1 atôme ou 15,66 pour 100 d'eau basique; c'est donc $\dot{H} + C^4O^3$.

0,360 grammes d'acide donnent 0,552 gr. d'acide carbonique, et 0,059 d'eau, ce qui indique la composition suivante :

		Calcul.	Analyse.
4 atômes de carbone.	305,74	42,58	42,38
3 — d'oxigène.	300,00	41,76	41,21
1 — d'eau.	112,48	15,66	16,38
	718,22	100,00	100,00

L'auteur a précédemment annoncé (*Annalen der Physik und Chemie*, vol. VII, p. 332) qu'avec l'acide nitrique on précipitait d'une solution de mellitate de potasse neutre un sel acide très difficilement soluble, qui pouvait être obtenu cristallisé en prismes à six pans non symétriques, terminés aux extrémités par une arrête aiguë formée par deux faces du prisme. Il a trouvé depuis que ce n'était nullement là le sel acide, mais par des cristallisations répétées que c'était une combinaison constante, et en proportion définie, de celui-ci avec du nitrate de potasse. Avec l'acide sulfurique il répand des vapeurs d'acide nitrique, se boursoufle considérablement quand on le soumet à la chaleur. Desséché à 150° il perd sans s'effleurir 7 pour 100 d'eau. Dans trois essais il a donné 30,7 — 30,8 et 29,7 pour 100 de potasse. Brûlé par l'oxide de cuivre, on a trouvé dans deux analyses 25,338 et 25,279 d'acide carbonique; 11,28 et 12,25 d'eau. On peut donc calculer ainsi sa composition :

	Calcul.		Analyse.
1 atome de nitrate de potasse. . .	13.2	} = 30,7 potasse. .	30.4
4 — de bi-mellitate de potasse.	75.1	} = 25.4 acide carb.	25.3
10 — d'eau.	11.7	. . . .	11.8
	100.0		

Soumis à la chaleur, ce sel perd 7 d'eau ou 6 atomes; les quatre autres atomes ne peuvent être obtenus sans qu'il y ait décomposition du sel. Sa composition peut donc être représentée par la formule suivante $\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N} + 4(\dot{K}\dddot{M} + \dot{H}\dddot{M}) + 6\dot{H}$. C'est une chose très digne de remarque que ce soient principalement les nitrates qui présentent les composés curieux de cette espèce, et c'est à cette classe qu'appartiennent les combinaisons de nitrate de potasse avec le sulfo-tungstate de potassium (Berzelius) et celles du nitrate d'argent avec les cyanures.

Le bi-mellitate pur de potasse est un sel de tout autre nature. M. Woehler l'a obtenu par la combinaison directe de l'acide avec la potasse. Il est beaucoup plus soluble que le précédent, et donne de gros cristaux transparents qui sont des prismes courts à quatre pans. Quand on le chauffe doucement, il abandonne de l'eau et devient d'un blanc laiteux sans s'effleurir. On précipite de sa dissolution le nitrate ci-dessus en y versant de l'acide nitrique.

100 parties de ce sel, chauffées jusqu'à 180°, donnent 17,93 d'eau.

0,347 gram., décomposés par l'acide sulfurique, ont fourni 0,154 de sulfate de potasse ou 23,99 pour cent de cette base.

0,524 ont donné par l'analyse avec l'oxide de cuivre, 0,486 d'acide carbonique ou 25,64 pour 100 d'acide carbonique correspondant à 51,06 d'acide mellitique et 23,85 pour 100 d'eau.

Parconséquent ce sel est un bi-mellitate de potasse avec 5 atomes d'eau et consiste, d'après le calcul, en

		Analyse.
1 atome de potasse	24,96	23,99
2 — d'acide mellitique	51,25	51,06
5 — d'eau	23,79	23,85
	100,00	

La chaleur enlève donc $\frac{4}{5}$ de l'eau, et il en reste un atome qu'on retrouve par la décomposition de l'acide. Ce sel est donc représenté pas $(\dot{K}\dddot{M} + \dot{H}\dddot{M}) + 4\dot{H}$. Les formes de ce sel et du précédent demandent à être étudiées de nouveau et rapprochées entre elles; peut-être sont elles les mêmes que celles du salpêtre. On pourrait considérer le sel contenant du nitrate de potasse comme un bi-mellitate de cette base, où 1 atome de nitrate serait un équivalent pour 10 atomes d'eau de cristallisation.

Arrivons maintenant à la manière fort remarquable dont se comporte à une haute température le mellitate d'ammoniaque. Chauffé jusqu'à 150°, ce sel abandonne beaucoup d'ammoniaque et d'eau, et se transforme en deux corps organiques azotés nouveaux, dont l'un est définitivement un acide qui reste combiné, sous forme de sel ammoniacal acide, avec l'autre qui est absolument insoluble dans l'eau. C'est le premier exemple de l'action d'un acide organique azoté sur le sel ammoniacal d'un acide exempt d'azote. Cette transformation est très aisée à produire avec un bain d'huile sur lequel on place dans une capsule de porcelaine le sel finement pulvérisé et en couche mince, et où on le maintient plusieurs heures en agitant fréquemment, à une température entre 150° et 160°, ou aussi longtemps que des vapeurs ammoniacales sont sensibles à l'odorat. Le dégagement de l'ammoniaque commence déjà à 100°, et lorsque la température monte au-delà de 160° il se forme des produits secondaires qui troublent les résultats. Ce qu'il y a de remarquable, mais ce qu'il est facile d'expliquer, c'est qu'une solution concentrée de mellitate d'ammoniaque, chauffée pendant plusieurs heures jusqu'à 200°, dans un fort tube fermé, en verre, n'éprouve aucune altération.

Après que la décomposition a été opérée le sel est transformé en une poudre jaune-pâle, qui se sépare par l'eau en deux substances, savoir : un corps blanc qui reste non-dissous, et un sel ammonique qui est en solution. On jette le tout sur un filtre, on lave le corps blanc avec la bouteille à laver et avec de l'eau jusqu'à ce que celle qui s'écoule n'ait plus aucune réaction acide. Il faut pour cela laver longtemps et à l'eau froide, parcequ'avec l'eau chaude le corps blanc éprouve, quoiqu'avec lenteur, quelque altération. Les liqueurs obtenues sont évaporées à siccité et donnent alors le nouveau sel ammoniacal sous forme de masse blanche et à peine cristalline.

C'est d'après ses propriétés que M. Woehler propose de donner au corps blanc insoluble qui est une espèce d'amide le nom de *paramide*, et à l'acide du sel ammoniacal le nom d'acide *euchroïque* (de εὔχροος belle couleur).

La *paramide* à l'état sec forme une masse blanche, terreuse et

d'une assez grande densité. Exposée à l'air atmosphérique, elle est jaune, sans doute par suite de l'action de l'ammoniaque. Elle est complétement sans odeur et sans saveur. Traitée comme l'eau, elle se comporte à peu près comme l'argile blanche dans les mêmes circonstances, et a, même alors, une odeur argilacée. Elle est insoluble dans l'eau, l'alcool, l'acide nitrique et même l'eau régale. L'acide sulfurique bouillant la dissout, mais l'eau l'en précipite sans qu'elle ait éprouvé d'altération. A 200°, elle n'éprouve pas de changement et n'abandonne pas d'eau. En élevant la température, elle se charbonne, dégage du cyanure d'ammonium, et forme un sublimé qui est en partie d'un vert bleuâtre intense et à moitié fondu, et en partie se compose d'aiguilles cristallines jaune de soufre qui se distinguent par une excessive amertume. Lorsque dans la préparation de la paramide on a poussé trop loin la température, elle se trouve mélangée à ce corps amer qu'il n'est pas facile d'en séparer.

Il est bien évident que la paramide n'est pas de l'oxamide.

Quand on la fait bouillir pendant longtemps dans l'eau, la paramide finit peu à peu par s'y dissoudre. La solution est acide, et abandonne après l'évaporation un nouveau sel ammoniacal. Cette transformation s'opère de la manière la plus facile, lorsqu'on fait agir de l'eau portée à une température d'environ 200° dans un tube de verre fermé; on obtient ainsi une dissolution très acide qui ne contient rien autre chose que du mellitate acide d'ammoniaque.

Il s'ensuit qu'entre la paramide et le mellitate d'ammoniaque il doit exister une même analogie dans la composition qu'entre les amides et les sels ammoniacaux correspondants. Il en résulterait que dans 2 atomes de mellitate d'oxide d'ammonium $= C^8H^{16}N^4O^8$ il disparaîtrait 1 équivalent d'ammoniaque et 4 équivalents d'eau, c'est-à-dire une fois autant que le sel formé en contient. Le reste est alors $C^8H^2N^2O^4$. Les analyses ont démontré que c'était là en effet la composition de la paramide, quoique cette explication de sa formation, qui laisse de côté celle de l'acide euchroïque, ne soit pas parfaitement exacte, et ne le deviendrait que dans la supposition que l'acide euchroïque et la paramide ont la même composition.

I. 0,374 de paramide donnent { 0,683 acide carbonique. 0,052 eau.

II. 0,366 — — { 0,680 acide carbonique. 0,064 eau.

III. 0,372 — — { 0,695 acide carbonique. 0,050 eau.

Dans une évaluation quantitative de l'azote on a trouvé que ce gaz et l'acide carbonique étaient assez exactement dans le rapport de 1 : 8. Ces données fournissent donc pour la composition de cette substance :

	Calcul.	Analyse. I.	II.	III.
8 atomes carbone	50.916	50.48	51.37	51.65
2 — hydrogène	1.039	1.54	1.93	1.49
2 — azote	14.740			
4 — oxigène	33.305			
	100.000			

Le principal contrôle qui se présente pour vérifier l'exactitude de cette composition est la manière dont le corps se comporte avec l'eau; si elle est exacte, il doit se transformer directement en bi-mellitate d'ammoniaque. L'expérience a démontré que c'est en effet ce qui a lieu. Par l'action de l'eau, on voit s'unir à 1 atome de paramide les éléments de 2 atomes d'eau pour former un équivalent d'ammoniaque et deux atomes d'acide mellitique. Mais cette transformation ne s'opère bien qu'avec de l'eau chauffée à 200°. A 100° non-seulement elle est d'une excessive lenteur, mais elle n'est même que partielle, et il se forme en même temps de l'euchroate d'ammoniaque qui à cette température n'est pas susceptible d'éprouver de changement. Il était facile de prévoir que les alcalis devaient provoquer cette transformation; toutefois avec ces corps elle ne s'opère pas immédiatement, et la paramide semble d'abord, ou lorsqu'il n'y a pas excès de base, s'unir à eux sans altération. Si on verse sur de la poudre de paramide de la potasse ou de l'ammoniaque, son aspect change aussitôt; elle devient volumineuse, floconeuse, et se dissout par une addition d'eau. De cette dissolution on précipite par l'acide chlorhydrique qu'on y mélange, et au milieu d'une liqueur trouble et laiteuse, une poudre blanche non cristalline qui est de la paramide qui n'a pas subi d'altération. Mais si on laisse digérer avec la potasse pendant quelque temps, il commence par se dégager de l'ammoniaque, et les acides n'y produisent plus aucun trouble. Alors on voit apparaître les réactions de l'acide euchroïque. Celles ci disparaissent aussi promptement, et on ne retrouve plus dans la dissolution que de l'acide mellitique. En appliquant la chaleur, cette transformation s'opère immédiatement. Quand on emploie l'ammoniaque, il paraît que la transformation en acide mellitique n'est que partielle, et qu'il y a une portion de l'euchroate d'ammoniaque qui se conserve sans changement. C'est avec l'acide mellitique ainsi reproduit qu'on a préparé les sels cristallisés d'ammoniaque et d'argent, et en analysant celui ci qu'on en a séparé l'acide pur.

Il était possible que la paramide contînt de l'eau de composition et qu'elle fût en résumé un corps exempt d'hydrogène et $= C^8N^2H^3 + \dot{H}$. Pour répondre à cette question, on a agité un grand excès de paramide dans de l'ammoniaque caustique très étendu; pour éviter autant que possible la formation de l'acide euchroïque, on a filtré pour la solution, en séparer la portion non dissoute, et on a mélangé à du nitrate d'argent. On a obtenu un précipité volumineux et pâteux, qui, après les lavages et l'évaporation, formait une masse jaunâtre. Desséché à 150° degrés, ce composé qui a passé au jaune pur a donné, après avoir été brûlé, 51,22 pour 100 d'argent = 55,01 d'oxide d'argent. Ce qui donne pour le poids atomique de la paramide = 1187 (on a obtenu par le calcul 1201). Si un atome d'eau avait disparu, le poids atomique n'aurait été que de 1088.

0,571 de ce composé ont donné 0,476 d'acide carbonique et 0,042 d'eau, c'est-à dire que le corps combiné à l'oxide d'argent contient 51,22 pour 100 d'acide carbonique et 1,81 d'hydrogène.

Si on chauffe jusqu'à 200° cette combinaision avec l'argent, elle prend une teinte brune, perd encore de son poids, sans dégagement d'eau, mais avec dégagement d'ammoniaque. Elle laisse alors 52,74 pour 100 d'argent. Si on porte la température jusqu'au rouge, elle se décompose tranquillement, en noircissant toutefois et en dégageant de l'acide hydrocyanique. Ce qui démontre qu'à aucune température l'hydrogène ne saurait être séparé sans décomposition complète de la paramide.

Acide euchroïque. — On a dit que la masse qui reste après qu'on a soumis le mellitate d'ammoniaque jusqu'à 150° se partageait, au moyen de l'eau, en paramide et en un sel ammoniacal soluble. Ce sel est de l'euchroate acide d'ammoniaque. Si la décomposition n'a pas été complète, il renferme du mellitate acide de la même base, et si la température a été poussée trop loin il passe au jaune et renferme le corps amer jaune dont il a été question. Ce sel se dépose en écailles blanches à peine cristallines, peu solubles dans l'eau froide et ayant une forte réaction acide.

Pour en séparer l'acide, on le dissout dans la moindre quantité possible d'eau bouillante, et on ajoute à cette solution encore chaude de l'acide de chlorhydrique ou nitrique. Aussitôt que sa température s'est abaissée de quelques degrés, on voit l'acide qui commence à s'en séparer sous forme d'une poudre blanche cristalline, et après le refroidissement il en reste fort peu dans la solution. On le purifie en le faisant plusieurs fois dissoudre dans l'eau chaude et cristalliser; par un refroidissement long et ménagé on parvient enfin à l'obtenir en cristaux d'un faible volume, mais très distincts.

Cet acide cristallise en prismes à quatre pans très aplatis, qui la plupart du temps sont accouplés d'une manière particulière. Il est très difficilement soluble, a une saveur acide très prononcée et qui rappelle celle de la crême de tartre. Exposés à la chaleur, ses cristaux abandonnent de l'eau et deviennent opaques sans efflorescence. Déjà, à des températures différentes, il paraît abandonner des fractions de l'eau qu'il renferme, et dans certaines circon-

stances qui n'ont pu être appréciées convenablement il semblerait qu'il cristallise avec une autre quantité d'eau que celle indiquée ici; dans tous les cas, il abandonne toute son eau à 200°, ce qui a lieu sans qu'il y ait décomposition.

0,462	acide euchroïque	donnent	0,050	eau =	10,82	p. 0/0.
0,174	—	—	0,018	—	10,34	—
0,386	—	—	0,042	—	10,88	—
0,648	—	—	0,063	—	9, 7	—

La quantité d'eau donnée par le calcul, qu'il perd à 200°, s'élève à 10,54 pour 100 et constitue 2 atomes.

L'acide euchroïque peut être chauffé jusqu'à 280° sans éprouver d'altération; si la température est poussée plus loin, il fond en bouillonnant et se décompose comme la paramide en cyanure d'ammonium et en un sublimé vert-foncé d'une grande amertume. Il n'éprouve aucun changement quand sa solution est portée à l'ébullition, même quand on y ajoute de l'acide chlorhydrique ou nitrique; mais si on chauffe de l'acide euchroïque avec une quantité d'eau encore loin d'être suffisante pour le dissoudre, et si on opère dans un tube fermé qu'on porte à 200°, il se dissout complétement sans se précipiter par le refroidissement, parcequ'il est alors transformé en mellitate acide d'ammoniaque.

Parmi tous les corps organiques connus, l'acide euchroïque se distingue par son action remarquable sur le zinc métallique; il est transformé ainsi en un corps bleu-foncé qui se précipite sur le zinc dans l'acide non dissous. Si on place une lame blanche de ce métal dans une solution d'acide euchroïque, sa surface prend aussitôt une belle couleur bleue. La couleur est tellement intense qu'elle permet de reconnaître jusqu'aux plus faibles traces d'acide euchroïque, lorsqu'on place une goutte de la liqueur qu'on veut essayer sur du zinc décapé. Ce corps bleu n'abandonne pas le métal lorsqu'on le fait bouillir dans la solution; dans ce cas, la couche bleue prend une teinte si foncée qu'elle paraît noire, avec un léger reflet rougeâtre, comme l'indigo. Si on plonge le zinc un seul instant dans de l'acide chlorhydrique étendu, le corps bleu se dissout; on peut alors le séparer par le filtre, le laver et le sécher; il forme alors une masse noire qui ne renferme pas de zinc. Par l'application de la plus faible chaleur, même celle d'un fragment de papier, ce corps passe peu à peu au blanc, puis se transforme en acide euchroïque; il se comporte absolument comme l'indigo incolore de M. Berzelius, excepté que c'est l'inverse relativement aux phénomènes de coloration. Cette propriété de l'acide euchroïque ressemble donc à une réduction, et le corps bleu peut être considéré soit comme un degré inférieur d'oxidation du radical de cet acide, soit comme le radical lui-même. Dans la dernière hypothèse, M. W. propose de lui donner le nom d'*euchrone*, qui conviendrait également quand on regarderait comme plus présumable une troisième opinion relative à sa nature intime, savoir, que c'est un nouveau composé d'hydrogène. Le défaut de matières a empêché l'auteur de pousser, à cet égard, ses recherches plus loin, et de s'assurer de la nature de l'euchrone qui, on le voit, sera fort importante à connaître sous le rapport théorique.

Nous ne pouvons faire connaître ici que la manière remarquable dont ce corps se comporte avec les alcalis. Dans l'ammoniaque et la potasse caustique, il se dissout en développant une couleur pourpre admirable, qui, en intensité et en beauté, paraît surpasser celles du permanganate de potasse ou de la murexide; mais à peine ce corps en dissolution est-il en contact avec l'air, que la liqueur commence à se décolorer à la surface, et qu'il suffit de l'agiter ou de la transvaser pour la rendre complétement incolore.

Quand on fait plonger du platine combiné galvaniquement au zinc dans une solution d'acide euchroïque, il semble d'abord que la formation de l'euchrone n'a pas lieu; mais elle se manifeste bientôt tout-à-coup et se reconnaît à la couleur pourpre du platine aussitôt qu'on sature l'acide par l'ammoniaque. On produit encore l'euchrone par les sels de protoxide de fer; en effet, si on mélange une solution de chlorure de fer avec de l'acide euchroïque, libre et dissous, celui-ci n'éprouve pas de changement; mais si on ajoute un alcali, alors il se produit un précipité volumineux bleu-violet de la plus grande beauté. On peut l'obtenir sur le filtre sans qu'il s'altère, et aussitôt qu'il reçoit le contact de l'air, il prend la couleur de l'hydrate de fer; il est soluble complétement dans l'acide chlorhydrique, mais en perdant sa couleur. Le chlorure de manganèse ou celui d'étain présentent des effets semblables. On a déjà dit que la paramide, dissoute dans les alcalis, présentait dans le premier instant les réactions de l'acide euchroïque; elle donne, en effet, une couleur pourpre avec eux et un bleu-violet avec le chlorure de fer. Si on abandonne pendant quelque temps la dissolution dans la potasse, ou bien si on chauffe, ces réactions ne peuvent plus avoir lieu. L'acide euchroïque qu'a formé d'abord la paramide s'est changé, avec formation d'ammoniaque, en acide mellitique.

Il est nécessaire de dire que, dans la formation de l'euchrone par l'action du zinc sur la solution bouillante d'acide euchroïque, il se dégage du gaz (de l'hydrogène ou de l'ammoniaque), mais en quantité extrêmement faible. Ce dégagement est certainement un phénomène tout-à-fait secondaire, qui dépend probablement de cette circonstance qu'il se trouve en même temps dans la liqueur un très léger précipité de poussière blanche, qui paraît être un mellitate de zinc; au moins ce précipité renferme de l'oxide de zinc et répand, quand on le chauffe, l'odeur aromatique des mellitates.

Quoiqu'il m'ait été impossible, ajoute M. Woehler, d'éclaircir toutes les questions que font naître ces curieuses réactions, j'ai néanmoins réussi, à ce que je crois, à établir nettement la composition de l'acide euchroïque. Cette détermination était fort importante à connaître, parcequ'elle donne la clé d'une explication de sa formation. J'ai déjà annoncé que cet acide se transforme, dans de l'eau portée à 200°, en acide mellitique et en ammoniaque. Comme la paramide éprouve une métamorphose semblable, il doit y avoir un rapport simple entre la composition de ces deux corps: ou bien ils doivent être isomères, et parconséquent présenter les mêmes quantités d'acide mellitique et d'ammoniaque, ou bien les quantités relatives de ces deux produits doivent être inégales. Sans ce contrôle, avec les faibles quantités dont je pouvais disposer, il m'était impossible d'établir avec quelque vraisemblance la composition réelle de ce corps.

Pour la détermination du poids atomique de l'acide euchroïque, j'ai analysé son sel d'argent; c'est une poudre pesante, jaune de soufre pâle, qui ne noircit pas à l'air et qu'on précipite d'une solution étendue de nitrate d'argent par de l'acide euchroïque libre. Il est digne d'attention que ce sel ne se dissout pas dans l'ammoniaque, mais ce dernier l'altère néanmoins, le décolore et le divise tellement que sur le filtre une partie passe à travers le papier. Peut-être y a-t-il alors présence d'un autre corps, mais, quoi qu'il en soit, il renferme encore de l'argent après cette action de l'ammoniaque.

L'euchroate d'argent ne renferme pas d'eau. Quand on le chauffe il se décompose lentement en déposant beaucoup de charbon et en développant un gaz qui brûle avec une flamme bleuâtre, qui a d'abord l'odeur de la benzine, puis celle de l'acide cyanique. Après la combustion du charbon l'argent reste à l'état compacte et solide.

0,342 gram. d'euchroate d'argent, desséché à 150°, ont donné 0,198 d'argent = 62,17 p. % d'oxide d'argent. Parconséquent le poids atomique de l'acide euchroïque = 883,29.

0,758 du sel d'argent, brûlé avec de l'oxide de cuivre, ont donné 0,558 d'acide carbonique et 0,013 d'eau; ce qui fournit 20,23 p. % de carbone et 0,189 p. % d'hydrogène, et démontre que, dans le sel d'argent, il doit y avoir 1 atome d'argent, 6 atomes d'acide carbonique.

L'acide euchroïque employé dans les analyses suivantes a été chauffé à 200°.

I. 0,253 ont donné	0,448 acide carb.	= 48.96	p. %	de carbone.
	0,040 eau	= 1,75	p %	hydrogène.
II. 0,197	0,374 acide carb.	= 48,70		C.
	0,027 eau	= 1,51		H.
III. 0,313	0,547 acide carb.	= 48,32		C.
	0,040 eau	= 1,41		H.
IV. 0,229	0.405 acide carb.	= 48.89		C.
	0,041 eau	= 1,84		H.

On n'a pas pu faire une évaluation de l'azote.

Ces résultats me paraissent, lorsqu'on les examine sous le point de vue de la formation de l'acide euchroïque et de la manière dont il se comporte avec l'eau à 200°, ne pouvoir s'accorder qu'avec la composition = $C^{12} H^2 N^4 O^4$. Son poids atomique serait alors 1683,779, dont la moitié = 841,884. Le sel argentique est alors $Ag^2 + C^{12} H^2 N^4 O^4$, et l'acide euchroïque chauffé jusqu'à 200° = $\dot{H}^2 + C^{12} H^2 N^4 O^4$. Si on voulait, comme j'ai été moi-même disposé à le croire d'après mes premières analyses, considérer l'acide euchroïque comme un corps exempt d'hydrogène et regarder la quantité trouvée d'hydrogène comme une erreur d'analyse, malgré l'attention que j'ai apportée à ce travail, on aurait la composition de l'acide euchroïque = $C^6 N^2 O^2$, mais alors il serait impossible de donner une explication de sa formation et de sa transformation en mellitate d'ammoniaque.

D'après les nombres rapportés ci-dessus on aurait les compositions suivantes :

		Sel argentique.	Calcul.	Analyse.
2	atomes oxide d'argent	2903,22	63,29	62,17
12	carbone	917,22	19,99	20,23
2	hydrogène	12,48	0,27	0,189
4	azote	354,08	7,17	
4	oxigène	400,00	8,72	

Acide euchroïque chauffé jusqu'à 200° = $\dot{H}^2 + C^{12} H^2 N^4 O^4$.

		Calcul.	Analyse. I.	II.	III.	IV.
12 atômes.	C	48,05	48.96	48.70	48.32	48.89
6 —	H	1.96	1.75	1.51	1.41	1.84
4 —	N	18.55				
6 —	O	31.44				

L'acide euchroïque cristallisé contiendrait en outre 2 atômes ou 10,54 pour % d'eau qu'il perdrait par la chaleur. La moyenne des analyses donne cette quantité d'eau = 10.67.

L'euchroate acide d'ammoniaque, tel qu'on l'a obtenu après avoir soumis le mellitate d'ammoniaque à la chaleur, doit, si les hypothèses ci-dessus sont exactes, être représenté par la formule $(NH^3 + \dot{H}) + (\dot{H} + C^{12} H^2 N^4 O^4)$. Je l'ai analysé après avoir chauffé à 200°, température à laquelle il n'éprouve plus de changement.

0.308 ont donné { 0.486 acide carbonique = 43.62 p. % C ; 0.081 d'eau. . . . = 2.91 H.

D'après la formule ci-dessus, il contiendrait donc :

			Calcul.	Analyse.
12 at.	carbone. .	917.22	43.67	43.62
12	hydrogène.	74.87	3.52	2.91
6	azote. . .	531.12		
6	oxigène. .	600.00		

La composition calculée de l'acide euchroïque anhydre est

12 at.	carbone. .	917. 22	54.43
2	hydrogène.	12.479	0.74
4	azote. . .	354. 08	21.08
4	oxigène. .	400. 00	23.75
1 at.	acide euchroïque =	1683. 779	100 00

La décomposition du mellitate d'ammoniaque à une haute température consiste en ce que de 7 atômes de sels il résulte

2 at.	paramide. . .	$C^{16} H^4 N^4 O^8$
1	acide euchroïque.	$C^{12} H^2 N^4 O^4$
3	ammoniaque. .	$H^{18} N^6$
16	eau.	$H^{32} O^{16}$

7 at. mellitate d'oxide d'ammonium $C^{28} H^{56} N^{14} O^{28}$

Par la transformation de l'acide euchroïque avec l'eau en mellitate d'ammoniaque, il se métamorphose 1 atôme d'acide avec 5 atômes d'eau (= $C^{12} H^{12} N^4 O^9$) en trois at. d'acide mellitique et 2 équivalents d'ammoniaque.

2 at. acide mellitique =	C^{12} O^9
2 éq. ammoniaque =	$H^{12} N^4$
	$C^{12} H^{12} N^4 O^9$

Par la même transformation de la paramide, les éléments de 1 atôme de cette paramide et 2 at. d'eau (= $C^8 H^6 N^2 O^6$) forment 2 at. d'acide mellitique et 1 équivalent d'ammoniaque.

2 at. acide mellitique =	C^8 O^6
2 éq. ammoniaque =	$H^6 N^2$
	$C^8 H^6 N^2 O^6$

Il est présumable que la paramide et l'acide euchroïque soumis séparément à l'action d'une haute température ménagée fourniraient encore de nouveaux produits dignes d'intérêt. Quand on chauffe le mellitate d'ammoniaque ou la paramide ou l'acide euchroïque jusqu'à destruction, on obtient un sublimé vert et un corps jaune cristallisé amer. Avant que j'eusse observé la métamorphose simple que j'ai décrite ci-dessus du mellitate d'ammoniaque à 150°, j'avais soumis une partie du sel dans une cornue à une distillation sèche, et dans un bain métallique à une température entre 300 et 350°. Dans le récipient il passa de l'eau et de l'ammoniaque en partie libre et en partie carbonaté, et dans le col de la cornue il s'était formé un sublimé vert-bleuâtre, à demi fondu, et en très petite quantité un autre sublimé blanc parfaitement cristallin. La masse restée dans la cornue était charbonée. En la traitant par l'eau on pouvait y distinguer quelques aiguilles cristallines jaune-verdâtre très brillantes, mais qu'il était impossible de séparer mécaniquement du reste de la masse. A l'évaporation l'eau laissa une petite quantité d'un résidu acide. Toute la masse dans la cornue fut mise en digestion avec de l'ammoniaque étendue, ce qui fournit une dissolution gris-bleu foncé. En refroidissant il s'en sépara des lamelles blanches et fines, mais en faible quantité, qui, après la filtration et la dessiccation, formèrent une masse blanche brillante qui se sublima entièrement sans décomposition. La solution vert-foncé dans l'ammoniaque qu'avait laissé cette substance donna en la saturant avec de l'acide chlorhydrique un précipité vert-bleu foncé, très divisé et difficile à laver, qui, d'après son volume, paraissait être le produit principal de la décomposition. Après avoir été desséché il formait une masse brillante noire, se désagrégeant facilement, et qui, après avoir été broyée, fournit une poussière vert-bouteille. En la chauffant elle parut ne donner que du charbon et du cyanure d'ammonium. La liqueur qui avait filtré déposa ensuite de petits cristaux jaunes, identiques probablement avec les aiguilles cristallines observées d'abord dans la masse distillée, et qui sans nul doute constituaient le même corps amer qu'on trouve mélangé à la paramide après l'avoir exposée à une trop haute température.

SOMMAIRE du N° 383.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 5 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 384.
8 Mai 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes ; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Nous allons commencer par le compte-rendu de la séance du 26 avril, que l'accident annoncé dans notre dernier numéro nous a empêché de donner. Il sera suivi de celui de la dernière séance qui a été remise du 3 au 5 mai, à cause de la réunion annuelle des cinq académies de l'Institut de France. Nous rappelons que c'est ce déplacement qui a reculé de deux jours la publication du présent numéro.

Séance du 26 avril 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Mathématiques. — M. Cauchy communique un mémoire sur diverses formules relatives à l'algèbre et à la théorie des nombres. Nous ne pouvons qu'en indiquer ici l'objet.

Ce mémoire est divisé en deux paragraphes. — Dans le premier, M. Cauchy déduit des relations qui existent entre les coefficients d'une équation algébrique et les sommes des puissances semblables de ces racines, une formule qui jouit d'une propriété singulière. Pour toutes les valeurs entières et positives, attribuées à deux variables que cette formule renferme, le premier membre se réduit à la plus petite variable ou à zéro, suivant que la plus petite variable divise ou ne divise pas la plus grande. Dans le second paragraphe, il s'est occupé de nouveau d'une question souvent traitée par les géomètres, savoir, de la résolution des équations indéterminées du premier degré en nombres entiers. On connaît la solution algébrique que M. Binet et M. Libri ont donnée de ce problème, pour le cas de deux inconnues. Mais, quelque simple que soit, sous le rapport analytique, la solution dont il s'agit, elle peut être encore simplifiée de manière à ne plus exiger la formation de tables qui offrent la décomposition d'un nombre entier quelconque en facteurs premiers. Quand on sait résoudre les équations indéterminées à deux inconnues, on sait aussi résoudre les équations qui renferment trois ou un plus grand nombre d'inconnues, puisqu'on peut commencer par choisir arbitrairement quelques-unes de ces dernières. Mais il peut arriver que, dans un problème indéterminé, on ait seulement besoin de connaître les valeurs entières, nulles ou positives, des inconnues ; et ces valeurs seront certainement en nombre fini, si, dans le premier membre d'une équation linéaire donnée, les coefficients de toutes les inconnues sont des quantités de même signe. Alors la question se réduit à décomposer un nombre entier donné en parties égales ou inégales, dont chacune soit un terme d'une suite finie donnée. Cette question se reproduit dans diverses circonstances, par exemple quand on se propose de développer les puissances d'un polynome qui renferme un nombre fini ou infini de termes, de déterminer les sommes des puissances semblables des racines d'une équation algébrique ou transcendante, ou de calculer les nombres de Bernoulli. Dans ces cas, et dans plusieurs autres, le coefficient de l'une des inconnues se réduit à l'unité, ce qui permet de résoudre assez facilement la question en commençant par fixer la valeur de l'inconnue dont le coefficient est le plus grand. Au reste, M. Cauchy indique un moyen facile de résoudre dans tous les cas les questions de ce genre, et même de les réduire à de simples soustractions.

Il ne nous est pas possible d'entrer dans les détails analytiques du mémoire, que ne comporterait pas l'étendue de notre feuille.

Géologie : *Voyage dans le nord de l'Europe.* — M. Cordier lit, au nom d'une commission dont les autres membres étaient MM. Biot, Arago, de Freycinet, Becquerel, Pouillet, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Ad. Brongniart et Elie de Beaumont, un rapport sur les collections et observations géologiques recueillies en 1838 et 1839 pendant l'expédition nautique et scientifique du Nord, par M. Eugène Robert, l'un des membres de l'expédition.

Les matériaux relatifs aux travaux de M. Eugène Robert, que les commissaires ont eu à examiner, sont : 1° une collection de plus de quinze cent soixante échantillons appartenant à un grand nombre d'espèces ou de variétés principales de roches, collection qui est déposée au Muséum ; 2° un catalogue raisonné dans lequel les localités et les gisements sont indiqués ; 3° quatre-vingt-huit dessins et croquis représentant des aspects de côtes, de montagnes, de glaciers, ou de glaces flottantes et des coupes géologiques ; 4° divers mémoires et notices manuscrits et imprimés. Nous allons suivre le rapporteur dans l'exposé qu'il a tracé des observations et des faits les plus saillants que M. Robert a constatés et recueillis.

Une relâche dans le golfe de Drontheim a permis à M. Robert de constater que toute cette partie des côtes occidentales de la Norwége appartient exclusivement aux terrains de gneiss et à un système talqueux et protogynique qui constitue les célèbres mines de cuivre exploitées à Roraas. Sur beaucoup de points des côtes et jusqu'à une hauteur de plus de cent mètres au-dessus du niveau de la mer, ces terrains primordiaux offrent des surfaces longuement mamelonnées, usées et polies, comme celles sur lesquelles les vagues de l'Océan exercent maintenant leurs effets. Au-dessus de cette hauteur le sol montre les formes arrêtées, angulaires et quelquefois élancées, qui appartiennent à la constitution et à l'inclinaison des couches. — A l'île de Lexeo, des galets marins couvrent les croupes arrondies les plus élevées, et attestent par leur présence l'origine de cette configuration singulière et l'émersion de cette partie de la Norwége postérieurement au commencement de la période géologique dans laquelle nous vivons.

Au Spitzberg la constitution du sol n'a montré à découvert aucune portion de l'écorce primordiale, quoique ce sol soit, comme en Norwége, très-montueux et très-accidenté. Mais, chose remarquable, elle a offert six espèces de terrains secondaires distincts appartenant les uns aux périodes géologiques les plus anciennes, les autres aux époques les plus récentes.

1° Terrains de phyllades très-talqueux, contenant des assises plus ou moins puissantes de grès quartzeux souvent lustrés, d'anagénites calcarifères et de calcaires phylladifères, le tout sans vestiges de corps organiques fossiles, mais entrecoupé de filons de quartz ; 2° Terrains de sélagite ou roche d'hypersthène, non stratifiée, formant à elle seule des montagnes qui sont comme enclavées au milieu du système précédent ; 3° Terrains de calcaire anthraxifère, renfermant de vieux fossiles marins tels que Productus et Spi-

rifères ; on y trouve des rognons de silex. On doit en outre présumer que, sur quelques points, ce système contient du gypse, circonstance qui serait tout à-fait nouvelle; 4° Terrains de grès quartzeux à anthracite, renfermant, avec des couches de ce combustible minéral à l'état friable, des rognons de carbonate de fer compacte et un petit nombre de vestiges de plantes fossiles qui paraissent analogues à une partie de celles qui figurent dans les terrains houillers de nos latitudes tempérées. Il est à remarquer qu'on n'y trouve point d'empreintes de Fougères; 5° Terrains de grès quartzeux friable, en stratification horizontale et transgressive aux systèmes disloqués et tourmentés qui précèdent, et dans lequel on trouve des fragments disséminés de lignite piciforme, fragments qui contiennent quelquefois des grains de résine succinique; 6° Enfin, terrain d'alluvion marin, placé au-dessus de la mer, à des hauteurs qui atteignent jusqu'à quarante mètres, et qui est composé de galets, de graviers ou de coquilles brisées, absolument identiques aux dépôts que les vagues forment journellement dans toute la baie.

D'après cet énoncé sommaire, on entrevoit aisément quelles sont les conséquences géologiques importantes qui dérivent des observations de M. Robert au Spitzberg On voit, par exemple, que cette extrémité du globe, si voisine du pôle, a été à plusieurs époques, et surtout aux époques les plus anciennes, soumise aux mêmes dépôts secondaires et aux mêmes causes de dislocation que les régions équatoriales ou tempérées.

Au retour du Spitzberg, l'exploration du cap Nord, celle des côtes du Finmark jusqu'à Hammerfest, et de là dans tout le golfe d'Alten, ont fourni les résultats que nous allons indiquer.

Tout le monde sait que le cap Nord n'est pas situé sur le continent, mais sur la petite île Mageroë, qui n'est séparée du continent que par un détroit très-resserré, celui de Have-Sund. Le détroit, l'île et le cap en particulier ont été complétement examinés; leur sol montueux et fortement accidenté est partout formé de terrains de gneiss, parfaitement caractérisés, contenant des assises ou couches subordonnées de pegmatite, de leptinite, de pétrosilex zonaire, de diorite ou d'amphibolite, le tout entrecoupé, sur divers points, par des filons de quartz ou quelquefois par des pegmatites sans délit et mêlées de tourmaline. M. Robert a vainement cherché dans ce système les sélagites ou roches d'hypersthène, qui ont été indiquées dans cette partie du Finmark. Il n'a trouvé aucun indice de ces roches, même parmi les galets des plages marines actuelles, lesquels ne se composent que de nombreux débris de terrains de gneiss, associés à quelques fragments de syénite, de grès quartzeux lustrés, de lydienne, et même de scories volcaniques, fragments dont la présence tient vraisemblablement à des causes accidentelles diverses.

Les sommités du détroit de Have-Sund s'élèvent à plus de cinq cents mètres au-dessus de la mer. Le cap Nord domine abruptement l'Océan polaire de près de trois cents trente mètres. Seize dessins ou croquis représentent l'aspect de toutes ces montagnes la dislocation des terrains de gneiss, l'inclinaison des couches. On y voit aussi la représentation de plusieurs anciens rivages, dont l'élévation au-dessus de la mer actuelle atteint fréquemment seize à vingt quatre mètres. On reconnaît aisément ces anciens rivages à leurs formes parfaitement arrondies, à leurs surfaces usées et comme polies, et sur quelques points aux amas de coquilles brisées, de galets et de sables marins, qui les recouvrent.

A l'île de Rolfso-Hamn, qui est située entre le cap Nord et Hammerfest, le phénomène du relèvement progressif du Finmark est attesté, d'une manière encore plus positive par un puissant dépôt alluvial qui s'élève en pente douce à plus de trente trois mètres de hauteur, et qui montre jusqu'à sept étages ou terrasses faiblement inclinées, formées de galets marins, placées en retraite les unes à l'égard des autres, et séparées par un sol tourbeux. Tout ce système repose sur une assise épaisse de débris de coquilles, parmi lesquelles on reconnaît des fragments de *Cyprina islandica*, de *Nullipora*, et d'autres Mollusques identiques avec ceux qui vivent actuellement dans l'Océan polaire. La constitution fondamentale de l'île appartient d'ailleurs aux terrains de gneiss.

Il en est de même de l'île d'Hammerfest, où M. Robert a d'ailleurs constaté ce fait singulier, savoir, que, dans une dépression située derrière le port et la ville, il existe, à une hauteur d'environ vingt cinq mètres au-dessus de la mer, un amas de blocs arrondis de roches primordiales du pays, dont les interstices sont comblés par de petits galets de pierre-ponce noirâtre, analogues à ceux qui, de temps à autre, viennent encore de nos jours échouer, avec les bois flottés, sur les côtes de Norwége, et dont l'origine est évidemment due aux éruptions volcaniques d'Islande ou de l'île Jean-Mayen.

La traversée de la Laponie, d'Attengaard à Tornea, c'est-à-dire sur une étendue de plus de cent lieues, n'a offert à M. Robert qu'un sol uniformément composé de gneiss avec quelques couches ou veines subordonnées d'harmophanite, d'amphibolite ou de diorite; ces roches subordonnées renferment elles-mêmes assez souvent du fer oxidulé magnétique. Ces terrains, de formes peu prononcées, sont recouverts de place en place par des blocs erratiques et par des sables et graviers diluviens dont le lavage, par les eaux courantes, sépare journellement du sable ferrugineux.

Les terrains de gneiss qui forment les côtes occidentales du golfe de Bothnie, n'ont rien offert de particulier à M. Robert; mais à Soderhamm, cinquante lieues au nord de Stockholm, il a observé, à cent trente mètres environ au-dessus de la Baltique, et à la surface d'une petite montagne qui lui a paru évidemment usée par la mer, un détritus de coquilles du genre *Mytulus*, dans lequel il a reconnu des valves de *Tellina baltica*, Mollusque très commun dans les eaux actuelles du golfe. Cette observation rapprochée des données du même genre recueillies pendant la campagne, et l'observation faite dans le golfe de Christiania et sur les blocs erratiques de la Scandinavie, a été l'occasion d'une dissertation qui se trouve dans les mémoires manuscrits de M. Robert. L'auteur ayant examiné les rayures que plusieurs géologues, notamment M. Sefstrooem, et longtemps avant lui MM. Lasteyrie et Alexandre Brongniart, ont remarquées à la surface des roches de Scandinavie qui sont voisines des amas de blocs erratiques, et que ces savants ont considérées comme les traces incontestables du transport violent de ces blocs dans le sens du nord au sud; M. Robert, disons-nous, a remarqué : premièrement, que les rayures dont il s'agit suivent la direction des couches qui forment le sol, direction qui est presque constante; secondement, que ces rayures sont en rapport avec la facilité que certains feuillets ont à s'altérer spontanément plus que les feuillets voisins, et qu'enfin il y a ici une coïncidence purement fortuite entre la direction des couches inclinées qui composent le sol et la forme allongée des amas de blocs erratiques. En résumé, M. Robert pense que ces blocs sont le résultat, non pas d'un cataclysme diluvien, mais d'une action de va et-vient opérée par les courants et les vagues d'une mer qui aurait couvert, à une époque très reculée, toutes les parties basses des contrées scandinaviennes; il se range d'ailleurs à l'opinion que les blocs d'une grande dimension auraient été alors transportés sur des glaces flottantes annuellement détachées des continents, comme il a vu que cela se passe au Spitzberg. Enfin il regarde l'espèce de ceinture d'alluvions marines, qui se montre sur tant de points élevés des côtes de Norwége, de Laponie et de Suède, comme le dernier terme des effets de la mer, avant que l'émersion lente et le soulèvement successif de cette partie de l'Europe eût produit l'apparence spécieuse d'un abaissement du niveau de l'Océan.

Le rapporteur n'a pas cru devoir discuter ces explications; il s'est contenté de les exposer.

Passant à la partie des observations de M. Robert qui concernent la Russie, M. Cordier annonce que la collection qui sert d'appui à ces observations renferme un grand nombre de variétés de roches qui nous étaient inconnues, et dont l'existence pourrait paraître contestable si on ne les avait pas sous les yeux : tels sont de vieux calcaires à Spirifères ou à Productus, blancs, tendres et friables comme la craie ordinaire, ou bien arénacés et semblables à notre calcaire grossier des environs de Paris; tels sont encore des silex cariés analogues à nos pierres meulières, et qui cependant appartiennent au vieux système calcaire précédent; tels sont enfin des calcaires magnésiens dépendants de ce même système et qui se montrent caverneux et friables comme les dolomies des marnes

irisées du Jura. Ces roches singulières ont d'autant plus d'intérêt qu'elles forment le fond du sol dans presque toutes les parties de la Russie qui ont été parcourues par M. Robert. La certitude de leur existence contribuera à mettre les géologues de plus en plus en garde contre le préjugé qui attribuait aux roches de l'enveloppe secondaire du globe une dureté d'autant plus grande et une contexture d'autant plus serrée et d'autant plus massive, que ces roches sont plus anciennes.

Les roches de la Nouvelle-Zemble, que M. Robert est parvenu à se procurer à Archangel, nous apprennent que la côte sud-ouest de cette terre polaire renferme de vieux terrains de phyllades noirâtres et de calcaires à Orthocères et à Goniatites, ce qui est à coup sûr fort remarquable.

Enfin les dessins et les échantillons qu'il a aussi recueillis à Archangel nous donnent l'importante certitude que les terrains argileux ou marneux de l'étage oolitique moyen s'étendent de l'intérieur de la Russie d'Europe, savoir, d'une part jusque dans la Laponie russe, et de l'autre jusqu'à l'embouchure de la Péchora, près du détroit de Vaigatch.

D'après tout ce que nous venons d'exposer à l'Académie, dit le rapporteur en terminant, nous nous croyons autorisés à conclure que M. Robert a payé sa dette d'une manière très satisfaisante pendant le cours de l'expédition; qu'il a acquis à la science des faits nombreux et remarquables, et enrichi nos collections d'une série très considérable d'échantillons ayant le plus haut intérêt; enfin qu'on doit vivement désirer qu'il puisse continuer à publier ses importantes observations.

Ovologie : *Vésicule du germe.* — M. Coste lit un mémoire intitulé : ***Recherches microscopiques sur le contenu de la vésicule du germe envisagé dans toutes les classes de la série animale, et sur la fonction qu'il est destiné à remplir dans l'acte de la génération.*** Voici comment l'auteur a résumé lui-même l'objet et les résultats de ses recherches.

« En étudiant au microscope la vésicule germinative, on a découvert, dans ces derniers temps, que, chez certaines espèces, il existe, au sein du fluide qu'elle renferme, un amas régulier de granules, ou un corpuscule affectant une forme plus ou moins lenticulaire. Or, comme ce corpuscule ou cette tache, ainsi qu'on l'a désigné d'abord, a paru se manifester d'une manière constante, on a été conduit à le considérer comme *un véritable germe déjà vivant et formé avant la conception.* L'on a ajouté ensuite, pour confirmer cette hypothèse, qu'après le rapprochement des sexes cette tache, ou ce prétendu germe, passait dans la partie centrale de la cicatricule d'où l'embryon tire son origine.

« Si cette manière de voir n'est pas l'expression tout-à-fait formelle de la préexistence des germes, elle y conduit cependant d'une manière inévitable. En effet, si d'un côté l'on admet que cette tache granuleuse soit le véritable germe déjà vivant et formé avant la conception, et si de l'autre on suppose que ce prétendu germe soit, à l'exclusion du reste de la matière renfermée dans la vésicule germinative, seul admis à constituer la portion du blastoderme où l'embryon va se manifester, il semble que ce germe prétendu doive être considéré comme la forme primitive d'un organisme dont celle de l'animal adulte ne serait, en quelque sorte, que l'amplification. Aussi, dès qu'on est entré dans cette voie, il est difficile de s'y maintenir sans aboutir, par un enchaînement irrésistible de conséquences, à la théorie de l'évolution.

« Mais pour qu'il fût permis de donner à la tache supposée germinative une semblable signification, pour qu'il fût possible surtout d'élever ainsi un fait spécial à la hauteur d'une idée générale, il faudrait que ce fait se reproduisît dans toutes les espèces, sinon d'une manière complétement identique, du moins avec un caractère d'analogie tellement évident que l'on ne pût en contester la réalité. Or l'observation m'a démontré bien évidemment que chez un très grand nombre d'espèces, à quelque classe qu'elles appartiennent, la matière renfermée dans la cavité de la vésicule germinative, au lieu de manifester dans son sein la présence d'un corps circonscrit ou défini que l'on puisse considérer comme ***un germe déjà formé et vivant avant la conception***, se montre, au contraire, tantôt homogène dans toutes ses parties, tantôt parsemée d'un plus ou moins grand nombre de points globulineux tenus en suspension.

« Après avoir reconnu que l'existence de la tache ou du prétendu germe que l'on supposait déjà vivant avant la conception, loin d'être un fait général, ne se trouve, au contraire, qu'une exception qui, par conséquent, ne peut avoir l'importance qu'on lui a attribuée, j'ai cherché à savoir quel est le rôle assigné à la vésicule germinative dans l'acte de la génération, et sous quelle forme la matière qu'elle contient concourt à la réalisation de l'être nouveau qui tend à se constituer. A cet effet, j'ai observé les modifications que la cicatricule éprouve lorsque l'œuf se détache de l'ovaire pour passer dans l'oviducte. Il m'a paru que pendant ce laps de temps les parois de la vésicule germinative sont résorbées, et que, par suite de leur disparition, la matière que cette vésicule renfermait s'épanche tout entière dans le blastoderme, pour se confondre avec lui, et devenir la propre substance de sa partie centrale.

« Ainsi donc, la cicatricule qui, dans l'ovaire, était représentée par un disque granuleux ayant une vésicule logée dans sa partie centrale, se trouve, après la chute de l'œuf, par le fait même de la résorption des parois de cette vésicule, et par suite de l'épanchement des matériaux qu'elle renfermait dans sa cavité, convertie en un tout homogène, dont la partie centrale est tout aussi uniformément granuleuse que la circonférence. Or, comme, dans les phénomènes ultérieurs du développement, c'est la partie centrale de la cicatricule qui donne naissance à l'embryon, il s'ensuit que ce dernier n'y préexistait pas, puisque la matière dont il émane a subi, quelque temps auparavant, une sorte de fusion moléculaire à la faveur de laquelle elle s'est incorporée à la substance du blastoderme; fusion qui, en la faisant passer à l'état amorphe, s'il est permis de s'exprimer ainsi quand il s'agit de phénomènes si admirablement calculés, exclut toute idée de la préexistence ***d'un germe déjà vivant et formé avant la conception.*** »

(Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.)

— M. Coste énonce ensuite quelques-uns des résultats des recherches anatomiques qu'il a faites sur l'organisation des Polypes fluviatiles, et dépose les dessins qui s'y rapportent dans un paquet cacheté, en attendant qu'il puisse les terminer. Nous attendrons que ce travail soit complet pour en parler.

Chimie : *Acide lactique.* — M. E. Frémy lit un mémoire contenant les résultats de recherches entreprises de concert avec M. Boutron-Charlard, pour déterminer les circonstances dans lesquelles l'acide lactique prend naissance et la nature des agents qui amènent sa formation. — Ils croient avoir reconnu que les différentes productions de cet acide dépendent d'une seule et même force analogue à celle qui donne lieu à la fermentation alcoolique et que pour cette raison ils ont nommé ***fermentation lactique.***

On sait que l'acide lactique, l'un des plus importants de la chimie organique, se forme dans un grand nombre de circonstances. MM. Frémy et Boutron-Charlard ont reconnu que, sous l'influence de certaines matières animales, un grand nombre de substances neutres peuvent se convertir en acide lactique, et cette conversion est d'autant plus nette que ces substances sont peu propres à donner naissance à la fermentation alcoolique; nous citerons particulièrement la dextrine et le sucre de lait. Toutes les matières organisées d'origine végétale ou animale sont aptes, lorsqu'elles ont été exposées à l'air pendant quelque temps, à transformer les substances neutres en acide lactique. En étudiant avec soin l'action des différentes matières animales sur les substances neutres, les auteurs du mémoire ont remarqué qu'elles pouvaient, en traversant différents degrés de désorganisation, devenir susceptibles de produire des altérations correspondantes à ces degrés de décomposition. Le mode d'action d'un ferment ne dépend donc pas seulement de sa nature, mais encore de la décomposition qu'il éprouve. C'est ainsi, par exemple, que la diastase peut convertir d'abord l'amidon en dextrine et en sucre, et qu'elle peut ensuite les transformer en acide lactique, et plus tard en alcool et en acide carbonique.

« D'après ces données, ajoutent les auteurs, on comprend que, lorsqu'on veut étudier l'action d'une matière animale sur un corps

neutre, il faut nécessairement arrêter la décomposition du ferment; car sans cela, au lieu d'obtenir le résultat de l'action d'un seul ferment, on n'aurait plus que les produits compliqués d'une série de ferments ayant chacun leur propriété spéciale. Pour donner un exemple à l'appui de ce que nous venons d'avancer, nous dirons qu'une membrane peut, lorsqu'on la met en contact avec du sucre, le transformer, comme chacun sait, en acide lactique, en mannite, en matière visqueuse, en alcool et en acide carbonique; mais si l'on parvient à arrêter les modifications que la membrane éprouve, on reconnaît alors que les produits que nous venons de citer ne se forment pas dans le même instant, mais qu'ils sont le résultat d'une altération successive de la matière animale.

« Ce phénomène ne présente-t-il pas beaucoup d'analogie avec les observations que M. Pelouze a faites dans ces derniers temps sur la distillation des matières organiques? On sait, en effet, qu'il a reconnu que, pour étudier les modifications successives qu'éprouve une matière organique par la distillation, il était important de tenir compte du degré de chaleur auquel on la soumettait. Nous pensons aussi que, dans l'étude de la fermentation lactique, il faut tenir compte des modifications qu'éprouve le ferment, sous peine de retomber dans des réactions aussi compliquées que celles que présentait la distillation des matières organiques avant les recherches de M. Pelouze.

« Il résulte donc des principes que nous venons d'établir que, pour obtenir une fermentation lactique bien nette, il faut opérer avec un ferment peu altérable. »

MM. Frémy et Boutron-Charlard indiquent dans leur mémoire les caractères de la fermentation lactique, le rôle que l'air leur paraît jouer dans cette opération qui détermine les modifications du ferment, et ils arrivent à l'examen des différentes productions de l'acide lactique. Pour expliquer la présence de l'acide lactique dans les liquides de l'estomac, ils ont soumis certains corps neutres à l'action des matières animales qui sont d'ordinaire en contact avec elles, et ils ont reconnu que celles qui sont d'une altération facile donnent lieu à une fermentatation complexe, tandis que les membranes, peu altérables, peuvent transformer les substances neutres en acide lactique pur.

Passant de là à l'examen de la formation de l'acide lactique dans les végétaux, ils ont reconnu que presque toutes les matières de nature albumineuse renfermées dans les végétaux sont susceptibles, quand elles ont éprouvé une modification par le contact de l'air, de convertir les substances neutres en acide lactique. La transformation la plus remarquable de ce genre est celle que la diastase modifiée peut faire éprouver à la dextrine. Si l'on vient en effet à exposer pendant deux ou trois jours de l'orge germée à l'air humide, la diastase qu'elle contient se modifie et peut alors convertir la dextrine en acide lactique pur. Cette transformation leur paraît pouvoir expliquer jusqu'à un certain point les apparitions subites des acides dans les fruits, et pouvoir servir à éclairer un des phénomènes les plus obscurs de la physiologie végétale.

Une température élevée peut paralyser l'action des matières animales qui produisent la fermentation lactique, mais elle ne la détruit pas complétement, car ils ont reconnu que ces matières peuvent, dans beaucoup de cas, recouvrer cette propriété. Cette observation n'est peut-être pas sans importance pour les conséquences qu'elle peut avoir sur la fabrication du sucre, car on sait qu'on a proposé naguère de dessécher les cannes et les betteraves pour en retirer le sucre dans une saison plus favorable au travail. En examinant des cannes et des betteraves desséchées, MM. Frémy et Boutron-Charlard ont trouvé qu'elles contenaient souvent une grande quantité d'acide lactique, qui peut, comme tout le monde le sait, occasionner de grandes pertes dans la fabrication.

Passant enfin à l'altération que le lait éprouve quand il est exposé à l'air, MM. Frémy et Boutron-Charlard font voir que c'est le caséum qui convertit le sucre de lait en acide lactique, que son action est arrêtée par la combinaison qu'il forme avec l'acide qu'il produit, et qu'on peut le rendre propre à agir de nouveau sur le sucre de lait, en saturant par du bicarbonate de soude l'acide lactique avec lequel il était combiné. Ils annoncent avoir pu ainsi transformer non-seulement tout le sucre de lait contenu dans le lait en acide lactique, mais encore faire éprouver cette modification à du sucre de lait ajouté. Ils se croient fondés à penser que le caséum est le véritable ferment du sucre de lait, ou du moins que le caséum est au sucre de lait ce que la levure de bière est au sucre ordinaire.

Ils annoncent en terminant que dans un prochain mémoire ils montreront que la mannite est aussi le résultat d'une fermentation particulière.

(Ce travail est renvoyé à l'examen d'une commission.)

— M. Rochet lit un extrait de son journal de voyage sur le pays d'Adel et le royaume de Choa.

Dans certaines localités l'auteur a vu des espaces immenses recouverts d'une quantité prodigieuse de lave; ces couches étaient quelquefois de 1m à 1m,5 d'épaisseur. Le lieu où les coulages ont été les plus considérables est situé non loin de la rivière d'Awache, près du royaume de Choa. Suivant M. Rochet, qui a visité le Vésuve, l'Etna, Stromboli, la lave de tous ces volcans réunis est loin d'être égale en quantité à celle qu'il a vue dans le voisinage de l'Awache. Il n'a rencontré du reste partout que des volcans éteints. — Depuis Tounourra jusqu'au royaume de Choa, il annonce avoir vu 23 sources thermales dont les températures diverses varient de 53°R jusqu'à la température de l'eau bouillante.

(Une commission examinera cette notice, et recueillera de M. Rochet des renseignements plus précis, qui permettront sans doute de mieux apprécier ses recherches.)

CHIMIE : *Poids atomique de l'urane.* — M. Dumas présente, de la part de M. E. Péligot, un mémoire contenant une nouvelle détermination du poids atomique de l'urane. — Ce métal, connu depuis cinquante et quelques années, a été l'objet de peu de recherches. Son poids atomique, d'après les expériences d'Arfwedson, confirmées par celles de M. Berzélius, est représenté par 2711,3. Mais comme ce poids a été fixé sans qu'on ait fait intervenir l'analyse d'un seul des sels formés par ce métal, M. Péligot a pensé, en commençant les recherches qu'il s'est proposé de faire sur l'urane, qu'il était nécessaire de déterminer la composition élémentaire de quelques-uns d'entre eux. L'acétate de peroxide d'urane et l'azotate d'urane cristallisé ont été analysés par lui, en se servant, pour la détermination du carbone et de l'eau, des procédés indiqués par MM. Dumas et Stas. L'analyse du premier sel a donné :

	1re expér.	2e expér.
Carbone. . . .	11,27	11,30
Eau.	21,60	21,16
Peroxide d'urane.	67,30	

« Or, dit M. Péligot, en admettant que le sel analysé contient 1 équivalent d'acide acétique et 2 équivalents d'eau, et en partant du poids atomique du carbone de MM. Dumas et Stas pour rechercher, par le calcul, celui de l'oxide d'urane, on trouvera que ce poids peut être représenté par le nombre 1800, ainsi que l'exprime la formule suivante :

C^8.	300,0	11,26
H^{10}.	62,5	21,09
O^5.	500,0	
Oxide d'urane. . .	1800,0	67,65
	2662,5	100,00

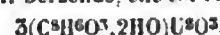
« Comme il est très probable, à cause des analogies, que cet acétate doit contenir une base renfermant 100 parties d'oxigène, le poids atomique de l'urane, si ces expériences sont exactes, devrait être représenté désormais par le nombre 1700.

« La formule du sel analysé serait donc



$C^8H^6O^3,UO,2HO$;

tandis que, d'après M. Berzélius, elle est représentée par



$3(C^8H^6O^3,2HO)U^2O^3$.

« Je dois faire remarquer d'ailleurs, ajoute-t-il, que cette dernière formule exige que 100 d'acétate fournissent 68,8 d'oxide d'urane, 10,8 de carbone et 21,4 d'eau, nombres qui s'écartent trop de ceux fournis par l'expérience directe pour qu'il soit possible de les adopter sans faire intervenir des raisons qui n'existent pas dans la circonstance actuelle.

SUPPLÉMENT

« L'analyse de l'azotate d'urane cristallisé conduirait aux mêmes conséquences : la composition de ce sel, dont j'ai déterminé directement l'azote, l'eau et l'oxide d'urane, serait représentée par la formule



$$AzO^5,UO,6HO.$$

« Si le peroxide d'urane est UO, le protoxide sera probablement U^2O. L'urane offrirait donc le même rapport dans ses degrés d'oxidation que le cuivre.

« La composition du protoxide, qui a été établie directement par Arfwedson en réduisant cet oxide par l'hydrogène, ne s'accorde pas, il est vrai, avec cette supposition : ce chimiste a trouvé que 100 d'urane y sont combinés avec 3,55 d'oxigène, tandis que, d'après le poids atomique déduit des analyses précitées, 100 d'urane devraient prendre 2,90 d'oxigène. Mais Arfwedson remarque lui-même que ses expériences laissent beaucoup à désirer : il n'est pas probable que ce chimiste ait obtenu le protoxide d'urane pur; car ce corps offre une grande tendance à se suroxider, et il ne paraît pas qu'Arfwedson ait tenu compte de cette circonstance. En outre, la composition assignée par ce même chimiste au peroxide s'accorde assez bien avec celle qui résulte de la modification que je propose pour le poids atomique du métal. En effet, 100 d'urane sont combinés avec 5,53 d'oxigène dans le peroxide, si l'on admet l'ancien poids atomique : avec le nouveau, 100 d'urane prennent 5,80 d'oxigène pour produire le même corps.

« J'espère d'ailleurs, dit en terminant M. Péligot, présenter bientôt à l'Académie un travail sur l'urane, dans lequel ces diverses questions seront directement résolues. »

Séance du 5 *mai* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

L'ordre du jour appelle l'Académie à procéder à l'élection d'un membre, pour remplir la place devenue vacante dans la Section de physique par le décès de M. F. Savart. — Dans le comité secret qui fut tenu à la suite de la séance précédente, la Section avait émis l'avis qu'il y avait lieu à faire ce remplacement, et elle avait présenté une liste de candidats dont les titres furent discutés par l'Académie dans le même comité secret. Cette liste portait en première ligne M. Despretz, en deuxième ligne M. Cagniard-Latour, en troisième ligne, *ex æquo*, MM. Péclet et Peltier, en quatrième ligne M. Lechevalier. — A un premier tour de scrutin, sur 53 votants, M. Despretz réunit 24 suffrages, M. Péclet 22, M. Cagniard-Latour 3, M. Peltier 2 ; il y a un billet blanc. Aucun des candidats n'ayant obtenu la majorité absolue, il est procédé à un deuxième tour de scrutin, dans lequel M. Despretz réunit 28 suffrages, M. Péclet 3 ; il y a encore un billet blanc. M. Despretz ayant obtenu la majorité absolue est proclamé membre de l'Académie.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot annonce qu'il lira dans la prochaine séance un mémoire ayant pour objet de faire connaître un nouveau mode de polarisation, auquel il donne le nom de *polarisation lamellaire*, parcequ'il résulte d'une action spéciale exercée sur la lumière par les lames superposées de certains systèmes cristallins. Cette action, distincte de la double réfraction moléculaire, en est aussi indépendante, pouvant lui être comme ne lui être pas associée, et pouvant aussi exister ou ne pas exister simultanément avec elle dans un même cristal.

— M. Colombat (de l'Isère) lit un mémoire sur l'étiologie et le traitement du bégaiement. (Nous attendrons, pour en parler, le rapport qui sera fait par la commission chargée de son examen.)

— M. Flourens présente, de la part de M. Donné, un appareil d'optique propre à observer la circulation du sang d'une manière très simple et pouvant servir à la démonstration dans l'enseignement public. Cet appareil se compose d'une petite boîte renfermant une grenouille dont la langue est convenablement disposée pour y voir la circulation du sang dans les artères, dans les veines, dans le réseau capillaire, et même dans l'intérieur des follicules. Une loupe composée est adaptée à cette boîte en face d'un trou qui permet de recevoir directement la lumière du ciel ou celle d'une bougie, suivant les circonstances. Un faible grossissement suffit pour voir la circulation du sang dans l'intérieur de la langue tirée hors de la bouche de l'animal et étendue comme une membrane. L'un des appareils présentés à l'Académie a été construit par M. Georges Oberhaüeser, l'autre par M. Soleil, d'après le modèle de M. Donné.

— M. Arago, qui était chargé d'examiner le catalogue des tremblements de terre de Zante, communiqué précédemment par M. Nizzoli, informe l'Académie que ce catalogue, déjà donné par nous, contenant seulement onze années d'observations, ne peut offrir qu'un très médiocre intérêt. Dans ces onze années les mois de mars, juin, août, septembre et novembre n'offrent point de secousses ; ceux de janvier, février, avril et décembre en fournissent chacun une ; ceux de mai, juillet et octobre, deux.

CORRESPONDANCE.

Toutes les pièces de correspondance dont nous allons parler n'ont été communiquées à l'Académie, par l'un de ses secrétaires, que dans cette séance, mais elles appartiennent en réalité à la séance précédente. Le défaut de temps n'avait pas permis d'en faire le dépouillement. Les pièces de la correspondance d'aujourd'hui ont été encore mises de côté et ne seront mentionnées que dans la séance prochaine.

— Une lettre du ministre de la marine annonce que M. Leguillou, chirurgien-major de la corvette *la Zélée*, est autorisé à rester à Paris le temps nécessaire pour donner les renseignements nécessaires dont la commission pourrait avoir besoin, afin d'apprécier suffisamment la collection de géologie recueillie pendant la dernière campagne de ce bâtiment.—Le congé est prolongé de quarante jours.

— M. Sellier revient sur des faits qu'il a déjà communiqués précédemment comme les croyant propres à montrer que les paratonnerres, loin d'être un préservatif de la foudre, servent plutôt à l'attirer, et provoquent son explosion sur les bâtiments qui en sont munis. Il cite à ce sujet le dernier accident arrivé sur le Louvre, dont un des paratonnerres a été courbé par la foudre à son extrémité aérienne. M. Sellier soutient toujours qu'une simple couleur noire suffit pour préserver de la foudre les objets qui en sont revêtus. — L'Académie, dont l'attention s'est trouvée portée par cette communication sur l'accident du paratonnerre du Louvre, a décidé qu'une commission irait sur les lieux en prendre une connaissance exacte et lui ferait un rapport à ce sujet.

— M. E. de Neveu, capitaine d'état-major, signale une observation de pluie par un ciel serein, constatée par lui à Constantine le 6 octobre dernier.—Dans la même lettre il annonce avoir observé un arc-en-ciel elliptique aux chutes du Niagara, lors d'un voyage qu'il y fit le 10 septembre 1837. Le grand axe lui paraissait avoir de 5 à 6m, et le petit axe de 2 à 2m,50.

— Un officier d'Afrique, dont la lettre ne porte pas le nom, communique deux observations qui ont été faites à Alger, le 25 septembre dernier, par une pluie assez intense pour tuer les poulets dans l'espace de quelques minutes, et par un orage d'une grande violence. On a remarqué les deux faits suivants :

1° Les armes aux faisceaux ne manifestaient aucune phosphorescence ; les armes portées au bras par des soldats marchant à un ou deux mètres au plus les uns des autres brillaient par la pointe de leurs baïonnettes sur une longueur d'un pouce environ. Il ne se dégageait pas d'étincelles. Ce fait était déjà connu, mais il est rare qu'il ait été signalé avec une intensité semblable.

2° Les gouttelettes de pluie qui restaient à l'extrémité des poils des sourcils, et surtout des moustaches, étaient phosphorescentes. Il n'y avait aucun feu ; la nuit était tellement sombre qu'il fallait attendre un éclair pour avancer de quelques pas. En essuyant les sourcils et les moustaches le phénomène cessait, mais il se renouvelait aussitôt que quelques gouttelettes s'étaient refixées sur les extrémités des poils.

— M. Wartmann transmet quelques détails sur une pluie de boue déjà signalée par M. Matteucci comme étant tombée le 19 février à Bagnone, à huit milles de Pont-Tremoli. Ce phénomène a présenté cela de remarquable, qu'il paraît s'être étendu à la fois sur une surface de plusieurs lieues carrées, à Bagnone, à Gênes, à Parme. Dans cette dernière ville, d'après l'observation

qui en a été faite par M. Colla, cette pluie singulière était colorée en jaunâtre et avait un goût métallique. A Gênes et dans ses environs elle a été plus abondante encore qu'à Parme. M. Wartmann croit voir de l'analogie entre cette pluie et la pluie jaune qui a été signalée comme ayant eu lieu le 29 mars dans les Pyrénées Orientales; mais il paraît presque certain que cette dernière n'est autre qui une de celles fréquentes à l'époque de la floraison des pins et des sapins, et on sait que le pollen des fleurs de ces arbres est la seule cause de leur coloration.

Dans la même lettre, M. Wartmann fait remarquer que les mois de février et de mars de cette année ont été riches en météores. Il rappelle d'abord celui signalé par M. Verusmor, le 25 février, à Chanteloup, près de Coutances (séance du 5 mars), météore qu'on soupçonne avoir mis le feu à une ferme; mais ce fait n'est malheureusement pas appuyé de témoignages qui puissent garantir son authenticité. — Il signale ensuite un autre météore qui a été observé à Parme, le 25 février, à quatre heures quarante minutes du matin; il était très éblouissant, son disque surpassait en grandeur celui de la pleine lune, et il avait un noyau opaque. — Un troisième météore a été observé à Guastalla (duché de Parme), le 8 mars, vers neuf heures et demie du soir; il avait l'aspect d'un globe de feu dont la grandeur apparente égalait pour le moins quatre fois celle de Jupiter. Il répandait une lumière plus vive que celle de la pleine lune qui était alors levée. Il s'éteignit au bout de deux minutes, avec une explosion assez forte. — Un quatrième météore lumineux, qui fut suivi d'une détonation, a été vu la nuit du 21 au 23 mars par MM. Clesse et Commercy, et aussi par d'autres personnes, à Sainte-Menehould. — On a vu à Genève, le 24 mars, à dix heures cinq minutes du soir, un autre météore, par un ciel pur et sans lune. Sa grandeur optique égalait huit ou dix fois celle de Vénus; il avait un disque circulaire bien distinct qui répandait une lumière bleuâtre si vive que les objets à terre en étaient éclairés; toutefois, malgré son incandescence apparente, ce météore n'a présenté ni étincelle ni coruscation; il a disparu sans bruit au bout de quarante-cinq secondes. — Enfin un sixième météore a été observé à Genève le 30 mars, à neuf heures deux minutes, par un ciel quelque peu nuageux. A son apparition près des étoiles ε et ζ des Gémeaux, il avait une couleur blanche très vive qui a passé ensuite au rouge orangé; sa forme était ovale, et sa grosseur égalait à peu près le quart ou le cinquième de la surface de la lune; il a disparu tout-à-coup en l'air sans qu'aucune décrépitation ait été entendue. Ce brillant météore, qu'on a pu suivre pendant une minute et quart, a présenté à deux observateurs le phénomène particulier d'un mouvement intestin qui était surtout sensible vers le milieu du disque.

— M. Demidoff transmet les observations météorologiques faites pendant les mois de novembre et décembre derniers à Nijné-Taguilsk. Le thermomètre a donné pour le premier de ces mois : minimum, —37°,5R. (—47°,37C.), le 30 à 8h du matin; maximum,—4R. le 15 à 8h du matin; moyenne—13,64R. Il a neigé 21 fois. Le jour où les thermomètres à esprit-de-vin marquaient—37°,5R. les thermomètres à mercure étaient gelés et étaient tombés à—42R. Environ une livre de mercure exposée à l'air a été gelée en 7 minutes. Il est resté dans cet état toute la journée et on pouvait le forger. Les moineaux et les corbeaux tombaient gelés dans les rues. Dans le mois de décembre, le 1er à 8h du matin, le thermomètre à esprit-de-vin est descendu à son minimum à—33°R. Les thermomètres à mercure étaient gelés et étaient descendus à—37°R. Le maximum thermométrique du mois a été—3°R. le 26 à 8h du matin; la moyenne—14,0R. Il a neigé 16 fois.

Voici maintenant l'indication de quelques phénomènes météorologiques que nous trouvons dans le tableau général des observations de toute l'année 1840.

Janvier, 1 et 26, aurore boréale. 2, de 9h à 11h ½ du matin, 2 arcs-en-ciel, un de chaque côté du soleil.

Février 2, à 7h 40m du matin, 2 soleils à une égale distance de l'horizon. A mesure que le véritable se levait, l'autre se couchait. A 8h le phénomène avait tout-à-fait disparu.

Décembre le 7, de 6 à 9h du soir, aurore boréale. Le 14 id., de 5h du soir à 3h du matin. Le 29, à 6h 30m du soir, on a vu un météore de feu de la grandeur d'un petit tonneau, et qui avait une longue queue d'environ 7 sagènes (15 mètres). Ce météore était composé de deux lignes incarnat et bleu; sa réflexion était tellement forte qu'il ressemblait à la lumière du lever du soleil. Sa marche, qui était très rapide, était du N.-E. au S.-O.; il faisait entendre un bruit semblable à un sifflement. A 6h 40m, le même jour, un pareil météore a été vu à Vicims-Outkinsk.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Arago met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. Dent, successeur d'Arnold, constructeur de chronomètres de Londres, un ressort de balancier de chronomètre en acier, qu'on a revêtu d'or par un procédé électro-métallurgique pour lequel M. Dent annonce être patenté. M. Arago fait remarquer que M. Perrot (de Rouen), connu par plusieurs applications des sciences à l'industrie, a déjà depuis longtemps réussi dans de semblables dorages.

— M. Arago met encore sous les yeux de l'Académie les tableaux des observations météorologiques faites à l'observatoire de Marseille pendant l'année 1840, par M. Valz, correspondant de l'Académie.

— Enfin il analyse le contenu d'une note de M. Chasles, intitulée : *Sur la nature des opérations algébriques dont la connaissance a été attribuée, à tort, à Fibonacci; des droits de Viète méconnus.* Cette note a pour objet de contredire plusieurs passages de l'Histoire des Sciences de M. Libri. — Celui-ci répond qu'il examinera les critiques de M. Chasles, et que, s'il y a lieu, il dira ce qu'il en pense dans une addition à cette partie de son Histoire, qui doit être insérée dans l'un des deux volumes actuellement en voie d'impression.

— M. Siot présente diverses *Observations de physique du globe* faites en 1840 pendant un voyage à l'île Bourbon. Il y traite principalement : 1° des lithophytes, des écueils qu'ils forment et du danger de dévier les embouchures des cours d'eau, ordinairement exemptes de ces écueils; 2° de l'action des vagues à de grandes profondeurs. L'auteur a essayé de déterminer à quelles profondeurs cette action s'exerce, et à l'aide d'un appareil ingénieux il est arrivé à cette détermination dans plusieurs circonstances. Il a reconnu qu'elle est sensible jusqu'à environ 193 mètres.— A ce sujet M. Elie de Beaumont fait remarquer que cette limite est à peu près celle où l'on cesse de pêcher les Térébratules et autres animaux marins analogues. Il émet cette idée que peut-être ces deux limites sont correspondantes. Il serait intéressant de vérifier si cette concordance existe réellement.

— M. de Tessan, ingénieur hydrographe, communique une observation de tonnerre qui a été accompagnée d'un bruit de sifflement très prononcé. A ce sujet il expose des idées nouvelles sur la formation du bruit du tonnerre. Tâchons d'en donner les bases en peu de mots.—Un corps conducteur solide ou liquide, placé dans l'air, ne change sensiblement ni de forme ni de volume quand on l'électrise. Mais, suivant M. de Tessan, un corps conducteur gazeux (un nuage) doit changer et de forme et de volume, et parconséquent aussi de densité quand on l'électrise, puisque la pression à laquelle sa surface est soumise extérieurement de la part de l'air sec ambiant diminue à mesure que la charge électrique augmente. Si un gaz conducteur se dilate quand on l'électrise, ce n'est pas que ses molécules se repoussent plus dans cet état qu'avant, puisque l'électricité ne reste pas à l'intérieur et se porte à la surface, mais c'est que cette électricité portée à la surface diminue par sa force expansive propre la pression que l'air non conducteur extérieur qui la retient exerçait sur le gaz conducteur intérieur. Cela posé, on conçoit que quand l'étincelle est partie et que le nuage perd subitement son électricité, il y a condensation, refoulement des parties environnantes, et parconséquent production de bruit.

— M. Auguste Laurent adresse l'extrait d'un travail sur l'*Essence d'estragon*. Les résultats qu'il a obtenus sont analogues à ceux déjà publiés par le même chimiste sur la série du phényle.

— Voici la nomenclature des autres mémoires dont la présentation a été également faite, et qui ont été renvoyés à l'examen de diverses commissions :

Mémoire sur les moyens propres à armer facilement en guerre les bâtiments à vapeur ordinaires, par M. Sochet, ingénieur de la marine à Toulon. — *Mémoire sur les eaux minérales sulfureuses*, par M. du Pasquier, professeur de chimie à Lyon. — *Note sur les moyens de préserver de l'humidité des constructions nouvelles par l'emploi de matières bitumineuses comme revêtement intérieur*, par M. Proeschel. — *Nouvelle expérience de la valeur du rapport de la circonférence au diamètre, par une série d'une forme nouvelle*, par M. Marchand, professeur à l'Ecole centrale de commerce et d'industrie de Bruxelles. — *Mémoire sur un mécanisme nouveau propre à changer le mouvement alternatif rectiligne en mouvement circulaire continu*, par M. Alphonse Blanc. — *Mémoire sur un nouveau système de moteurs pour la navigation à vapeur*, par M. Ernest Grégoire. —*Rapport sur quelques observations de hauteurs de lames d'eau en mer*, par M. de Missiessy.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 17 *avril* 1841.

Conchyliologie : *Sur l'enroulement des Ammonites*.—M. Élie de Beaumont communique à la Société les résultats des essais qu'il a faits pour vérifier les idées de MM. Moseley (de Cambridge) et Naumann (de Freyberg), qui ont publié que les coquilles enroulées le sont suivant des spirales logarithmiques. D'après la suggestion de M. Léopold de Buch et de plusieurs membres de la Société Philomatique, M. Elie de Beaumont a pris des Ammonites pour l'objet de ses mesures.

La spirale logarithmique a pour équation polaire $r = e^{m\varphi}$. Si par le pôle on tire une ligne droite indéfinie, et qu'on désigne par r_n, r_{n+2}, r_{n+4}.... les distances du pôle auxquelles cette droite rencontre plusieurs spires consécutives, et par r_{n+1}, r_{n+3}..... les distances auxquelles le prolongement de la même droite rencontre les prolongements des mêmes spires, on aura :

$$r_{n+1} = r_n e^{m\pi},\ r_{n+2} = r_{n+1} e^{m\pi}.....$$

et par suite

$$\frac{r_{n+1}}{r_n} = \frac{r_{n+2}}{r_{n+1}} = ... = e^{m\pi}.$$

on aura de même

$$\frac{r_{n+2}+r_{n+1}}{r_{n+1}+r_n} = \frac{r_{n+3}+r_{n+2}}{r_{n+2}+r_{n+1}} = ... = e^{m\pi}.$$

L'une et l'autre de ces relations sont susceptibles d'être vérifiées par des mesures. D'après le conseil de M. Binet, M. Elie de Beaumont a préféré la seconde qui n'exige pas qu'on prenne de mesures à partir du centre de l'ammonite, point ordinairement beaucoup moins bien marqué que les contours de la spire. En les appliquant successivement à 4 Ammonites sciées suivant le plan de l'enroulement, M. Elie de Beaumont a trouvé les quatre séries de nombres suivants pour les valeurs de $r_{n+2}+r_{n+1}$ et pour celles de $\frac{r_{n+2}+r_{n+1}}{r_{n+1}+r_n}$.

1° *Goniatites tenuistria* du Lancashire.

Val. de $r_{n+2}+r_{n+1}$.	Val. de $\frac{r_{n+2}+r_{n+1}}{r_{n+1}+r_n}$.
2mm,5	1mm,4
3, 5	1, 4
4, 9	1, 38
6, 8	1, 367
9, 3	1, 365
12, 7	1, 316
16, 7	1, 281
21, 4	1, 322
28, 3	1, 321
37, 4	

2° Ammonite remplie de fer carbonaté de Whitby.

Val. de $r_{n+2}+r_{n+1}$.	Val. de $\frac{r_{n+2}+r_{n+1}}{r_{n+1}+r_n}$.
2mm,2	1mm,364
3, 0	1, 500
4, 5	1, 400
6, 3	1, 412
8, 9	1, 371
12, 2	1, 361
16, 6	1, 319
21, 9	1, 329
29, 1	1, 289
37, 5	1, 277
47, 9	1, 207
59, 8	

3° Ammonite pyriteuse à cavités remplies de spath calcaire.

Val. de $r_{n+2}+r_{n+1}$.	Val. de $\frac{r_{n+2}+r_{n+1}}{r_{n+1}+r_n}$.
7mm,3	1mm,507
11, 0	1, 382
15, 2	1, 369
20, 8	1, 394
29, 0	1, 407
40, 8	1, 353
55, 2	1, 395
77, 0	

4° Ammonite d'une oolite ferrugineuse de la collection des mines.

Val. de $r_{n+2}+r_{n+1}$.	Val. de $\frac{r_{n+2}+r_{n+1}}{r_{n+1}+r_n}$.
6mm,2	1mm,291
8, 0	1, 388
11, 1	1, 352
15, 0	1, 438
20, 6	1, 298
28, 0	1, 350
37, 8	1, 360
51, 4	1, 348
69, 3	1, 353
93, 8	1, 254
127, 0	1, 329
168, 8	

Le peu de différence que présentent entre elles les différentes valeurs de $\frac{r_{n+2}+r_{n+1}}{r_{n+1}+r_n}$ ou de $e^{m\pi}$ données par chacune de ces séries prouve qu'effectivement les 4 Ammonites, objets des mesures, étaient enroulées à peu près suivant des spirales logarithmiques. Il est toutefois à remarquer que dans deux de ces séries la valeur de $e^{m\pi}$ diminue un peu vers la fin, ce qui indique une spirale qui rentre un peu en dedans de la spirale logarithmique. Lorsque l'enroulement a lieu sensiblement en spirale logarithmique, la loge occupée par l'animal reste constamment semblable à elle-même, ce qui montre qu'en vieillissant les Ammonites, et en général tous les Mollusques qui habitent les coquilles enroulées, changent beaucoup moins de forme que la plupart des autres animaux, et notamment beaucoup moins que les Mammifères.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

Séance du 2 *février* 1841. (Suite.)

M. Lereboullet a encore lu dans cette séance un rapport sur les augmentations du Musée d'histoire naturelle de Strasbourg pendant l'année 1840. Nous allons les indiquer sommairement.

Le Musée de Strasbourg a reçu, pendant l'année 1840, 508 es-

pèces d'objets zoologiques ou paléontologiques, réparties de la manière suivante : Mammifères 28 espèces, Oiseaux 140, Poissons 30, Crustacés et Insectes, 40, Coquilles, 150, Fossiles 120.

Parmi ces objets on distingue surtout une collection d'Oiseaux d'Egypte et de Poissons du Nil, adressée par M. Birr, officier alsacien au service de Méhemet-Ali; une collection précieuse de Mammifères et d'Oiseaux d'Abyssinie, recueillis par le célèbre voyageur W. Schimper, et dus aux soins de M. W. P. Schimper, conservateur du Muséo de Strasbourg; et un premier envoi du Chili et du Pérou, fait par un correspondant du Musée, M. Ackerman, naturaliste connu par son séjour de plusieurs années à Madagascar, et actuellement chirurgien-major de la frégate française *la Thétis*. M. Ackerman se propose d'adresser au Musée plusieurs envois comprenant les diverses branches de la zoologie : il est parfaitement secondé par MM. les officiers de *la Thétis*, M. Buglus, capitaine de vaisseau, et M. Subra, lieutenant de vaisseau, qui ne négligent rien pour lui faciliter ses recherches ainsi que les moyens de transport. On remarque parmi les Mammifères un très beau Tartarin (*Cynocephalus hamadryas*), un Colobe ferrugineux, plusieurs Chauves-Souris appartenant aux genres Pachysome, Mégaderme, Nycteris, Glossophage; plusieurs espèces nouvelles de Rats du Brésil et de l'Abyssinie, l'*Echymis cinnamomum*, l'*Hydromys chrysogaster*, le *Sciurus leucombrinus* Rüpp, le Daman d'Abyssinie, etc.

Sur les 140 espèces d'Oiseaux, 78 proviennent de l'Égypte, 35 de l'Abyssinie et 22 du Chili. On remarque parmi les premiers les espèces suivantes, figurées dans l'atlas de Rüppell : *Alauda bifasciata*, *Malurus acaciæ* et *gracilis*, *Ixos plebeïus*, *Nectarinia metallica*, m. et f., *Caprimulgus infuscatus*, *Columba semitorquata*, *Rhynchops orientalis*; et parmi les Oiseaux d'Abyssinie, les espèces: *Ixos leucopygius*, *Ptilonorhynchus* (Kitta) *albirostris*, *Buceros limbatus*, *Buceros abyssinicus*, *Corythaïx leucotis*, *Pogonias Brucii*, *Columba albitorques*, *Charadrius melanopterus*, *Ibis carunculata*. On trouve, parmi les Oiseaux du Chili, deux beaux Sphénisques du Cap (*Aptenodytes demersa*), un Flammant d'Amérique (*Phœnicopterus ignicapillus*), plusieurs Cormorans, dont une espèce paraît nouvelle, l'Oiseau-mouche géant, un Condor femelle adulte, etc.

Les Poissons du Nil, au nombre de 18 espèces, comprennent, entre autres, le *Polyptère bichir*, l'*Heterobranchus anguillaris*, plusieurs Characins et Mormyres, le *Tétrodon fahaca*, etc.

Les Articulés, en très petit nombre, offrent plusieurs espèces de Scorpions appartenant aux genres *Scorpius*, *Buthus* et *Androctonus*, un Scutigère, plusieurs Géophiles, des Crustacés et quelques Coléoptères d'Egypte.

Dans le type des Mollusques nous avons à signaler 70 espèces de coquilles terrestres ou fluviatiles de Bahia, dont 30 espèces environ sont nouvelles pour la science : ce sont de belles Hélices (*H. caxocirana*, *caxopregana*, *pseudo-succinea*, *citrino-vitrea*, *unguis*), des Auricules, l'*Helicina hæmastoma*, l'*Ancylus moricandi*, etc., et, parmi les bivalves, les *Anodonta obtusa* et *spixii*, les *Unio ellipticus* et *rotundus*, le *Myectopoda siliquosa*, le *Cyclus brasiliensis*.

Les collections géologiques se sont enrichies de nombreux envois de roches et de fossiles. Tels sont : une collection de roches des Vosges, une suite de roches du Col de Stelvio et de l'Orteler (Tyrol), des fossiles du Bas-Rhin, du terrain tertiaire de Reims, du terrain tertiaire du bassin de Dax, du terrain oolitique du Milanais, du calcaire jurassique de Saint-Mihiel; 25 espèces de plantes fossiles du lias de Bayreuth, comprenant les genres *Ctenis*, *Nilsonia*, *Phlebopteris*, *Alethopteris*, *Glossopteris*, *Germaria*, etc.; une série de plantes fossiles du grès bigarré de Soulz-les-Bains, cette localité si intéressante, et qui le deviendra bien davantage encore par la publication de MM. Schimper et Mougeot. Enfin on doit au Musée de Carlsruhe plusieurs plâtres intéressants et des coquilles fossiles du Tegel (terrain tertiaire d'eau douce du bassin de Mayence et de Wiesbade) et du lœss (marnes du diluvium). Ces coquilles, dont plusieurs appartiennent à des espèces encore existantes, sont remarquables par leur bon état de conservation; elles offrent d'ailleurs d'autant plus d'intérêt qu'elles ont été adressées par M. Alex. Braun qui en a fait une étude particulière.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances du 19 et du 26 novembre 1840.

Dans ces deux séances, les premières depuis la rentrée, la Société a entendu la lecture de deux mémoires que nous allons indiquer :

1. *Supplément à un mémoire sur l'explication théorique d'une nouvelle polarité apparente de la lumière*, par M. G. B. Airy. — Le mémoire auquel se rapporte ce supplément a été publié dans la seconde partie des Transactions Philosophiques pour 1840. L'auteur s'est proposé d'expliquer, d'après la théorie ondulatoire de la lumière, les phénomènes observés par sir David Brewster comme indiquant en apparence une nouvelle polarité de la lumière. Cette explication était fondée sur la supposition que le spectre était observé en dehors du foyer, supposition d'ailleurs fondée sur les observations de l'auteur et de plusieurs autres personnes. Mais M. Airy, depuis la publication de son mémoire, ayant reçu l'assurance de sir David Brewster que le phénomène s'observait avec la plus parfaite netteté quand on regardait le spectre au foyer avec assez d'attention pour qu'on distinguât beaucoup des lignes fixes de Fraunhofer, il a continué les recherches théoriques pour le cas qu'il avait omis dans son premier mémoire, savoir, quand le spectre est observé au foyer, et il est arrivé à un résultat qui paraît complétement concilier les faits en opposition apparente et écarter toute l'obscurité dans laquelle le sujet a été plongé jusqu'à présent. Entrons dans quelques développements.

Lors de la réunion de l'Association Britannique à Liverpool et à Newcastle, sir David Brewster a annoncé un fait fort extraordinaire relativement au spectre solaire ou image colorée formée par l'entremise d'un prisme, lorsqu'on le regardait à travers des plaques minces de verre ou de mica. On sait que la lumière, dans le spectre solaire, peut être dirigée de telle façon qu'elle soit complétement délivrée de tout mélange mutuel ou de toute confusion des différentes couleurs. Supposons, après avoir opéré ainsi, que ce spectre pur soit tourné de telle façon que son extrémité violette soit à la droite, et l'extrémité rouge à la gauche de l'observateur; si la pupille de l'œil est à demi recouverte par une plaque mince de verre ou de mica, et si cette plaque de verre ou de mica couvre la moitié de la pupille qui est du côté de l'extrémité violette du spectre, alors on voit apparaître de nombreuses bandes parallèles qui viennent couper le spectre. Ce fait a depuis longtemps été observé par M. Talbot; mais le fait extraordinaire observé par sir David Brewster consiste en ce qu'en tournant la plaque de mica de manière à recouvrir la partie de la pupille qui est du côté de l'extrémité rouge du spectre, toutes les bandes disparaissent complétement. Ce fait a paru tellement inexplicable à M. Brewster, qu'il l'a annoncé comme indiquant une polarité nouvelle qu'on n'avait pas encore observée dans la lumière. M. Airy a combattu cette opinion, et il s'est proposé de montrer comment la théorie ondulatoire de la lumière présente une solution complète de la question. Avant d'entrer dans la discussion, il croit toutefois devoir prévenir que l'expérience des faits qui lui est propre diffère de celle de M. Brewster, mais d'une manière si légère que les circonstances qu'on pourrait regarder comme matérielles pourraient être aisément négligées. Il annonce qu'il a consulté un ami, relativement à cette différence, longtemps avant qu'il eût soupçonné l'importance qu'on peut y attacher dans une explication. Le caractère tout particulier de la brièveté de l'étendue de sa vue a peut être été la cause de ce qu'elle est devenue plus sensible pour lui; mais, quoi qu'il en soit, voici les faits tels qu'il les a observés.

1. Lorsqu'un spectre est observé en dehors du foyer visuel, des bandes se forment en plaçant une plaque de mica d'une épaisseur

convenable, de manière à couvrir la moitié de la pupille, du côté de l'extrémité violette. 2. Il ne se forme pas de bandes, quelque épaisseur qu'on donne au mica, si on le place sur la pupille du côté do l'extrémité rouge. 3. Lorsque l'œil est trop éloigné pour voir distinctement le spectre, en faisant mouvoir le mica à partir de l'extrémité violette, on voit les bandes avancer dans la même direction sur le spectre. 4. Si l'œil est trop rapproché pour voir le spectre distinctement, les bandes paraissent se mouvoir dans une direction opposée. 5. Si l'œil est placé suffisamment loin, et que le spectre soit en conséquence vu d'une manière assez peu distincte pour que les portions rouges soient presque mélangées avec le bleu, en couvrant avec le mica la moitié do la pupille qui est du côté do l'extrémité violette, on aperçoit des bandes bien définies, mais violettes. 6. Quand l'œil et le mica se rapprochent de la position de la vision distincte du spectre, les bandes deviennent plus larges et disparaissent quelquefois dans le voisinage de la vision distincte. En approchant encore plus près, les bandes reparaissent et deviennent plus étroites, mais ne sont pas vues aussi distinctement que lorsque l'œil est à une certaine distance au-delà du foyer. Ce fait peut néanmoins dépendre de la difficulté pratique de cette partie de l'expérience. 7. Les bandes qui sont visibles lorsque le mica est du côté de l'extrémité violette, et invisibles lorsqu'il est du côté de l'extrémité rouge, ne se présentent jamais lorsque le spectre est pur. 8. Des bandes sont fréquemment visibles lorsque le spectre est pur, mais dans ce cas on les aperçoit également bien, que le mica soit placé sur la moitié de la pupille du côté du violet, ou sur celle du côté du rouge.

Après l'énumération de ces faits, M. Airy passe à un exposé rapide des principales lois de la théorie ondulatoire, et fait voir comment une série de rayons lumineux ou une ondulation, en passant à travers une lentille convexe, est plus retardée en passant par le milieu de la lentille que sur ses bords, et se trouve ainsi infléchie de manière à être convexe relativement à la lentille après l'avoir traversée, et converge ainsi vers le foyer de celle-ci. Maintenant, si on recouvre avec une plaque mince, d'une substance transparente, telle que le mica, la moitié do la lentille, la moitié des ondulations se trouve retardée, et ainsi, lorsque la lentille représente l'œil, et le lieu du foyer la rétine, il y a production d'une interférence qui, lorsque la distance du retard se trouve dans un certain rapport avec la distance de deux ondulations (ou longueur des ondulations), peut opérer l'extinction de la lumière. De même, si on regarde un point lumineux, on ne l'aperçoit jamais comme un seul point, mais comme un petit cercle de lumière; et, si on interpose une plaque retardatrice, on voit se produire dans quelques circonstances des bandes ou franges parallèles, sur les bords de la plaque et dans l'image circulaire du point lumineux; ces bandes ne sont pas symétriquement disposées, à partir du centre de l'image circulaire; or, si différents points lumineux sont superposés (supposons, par exemple, les points des différentes lumières colorées contenues dans la lumière blanche ou solaire), alors on comprend aisément qu'en général les bandes appartenant à une couleur ne doivent plus tomber symétriquement entre les bandes dans l'image circulaire d'une autre couleur, et qu'ainsi, en supposant qu'un grand nombre d'entre celles-ci se trouvent superposées, elles tendraient à s'éteindre les unes les autres.

Il résulte d'une masse de calculs auxquels M. Airy a soumis ces conditions, que le rapport des longueurs d'ondulation des différentes couleurs, en passant de l'extrémité violette à l'extrémité rouge, est tel, dans des circonstances favorables, qu'en recouvrant d'une plaque retardatrice la moitié de l'œil du côté du violet, les bandes se rapprochent et se grossissent tellement par ce groupement qu'elles deviennent perceptibles à nos sens, tandis qu'en tournant la plaque sur la partie de l'œil voisine de l'extrémité rouge, les bandes se séparent et s'éteignent réciproquement. Le phénomène devient donc une simple conséquence de la théorie des ondulations.

Le mémoire de M. Airy ayant été communiqué à la Section de physique lors de la dernière réunion de l'Association Britannique à Glasgow, M. Brewster, présent à la séance, fit remarquer que l'explication théorique donnée par M. Airy est fondée sur ce fait, qu'on n'aperçoit les bandes obscures que lorsque le spectre prismatique se trouve en dehors du foyer de la vision distincte; « or, dit M. Brewster, je n'ai jamais observé ce fait, et je puis établir explicitement qu'on aperçoit très bien les bandes lorsque les lignes définies de Fraunhofer sont vives et distinctes; ce doit même avoir été là le cas dans mes observations; car, soit que le spectre ait été observé avec un télescope, ou simplement à l'œil nu, j'ai fréquemment compté le nombre des bandes qui existaient entre les premières lignes du spectre solaire.

« Quant à la cause du phénomène en question, ajouta M. B., je ne puis m'empêcher de mentionner la singularité de cette circonstance, que la théorie ondulatoire, dans l'excès de ses richesses, nous a fourni deux explications différentes et incompatibles du même phénomène. M. Powell d'Oxford en a présenté une théorie qu'il considère comme vraie, et voici aujourd'hui M. Airy qui en propose une autre. J'ai employé beaucoup de peine et de soin pour me convaincre que l'explication de M. Powell ne présentait aucun fondement physique, mais je ne puis espérer arriver au même résultat relativement à la théorie aussi élégante que profonde de M. Airy. Toutefois je dirai que la simple existence des bandes et leur disparition n'est qu'une faible partie des résultats que j'ai obtenus. L'aspect des bandes, lorsqu'on les aperçoit de la manière la plus distincte, est fort curieux et ressemble quelquefois à une vis ou une ligne granulée, ou une ligne obscure renfermant des points lumineux. On observe des phénomènes encore plus remarquables quand le spectre est observé simultanément à travers différentes épaisseurs des plaques retardatrices. On aperçoit ainsi de beaux systèmes de bandes, avec production de tous les phénomènes des milieux absorbants, et on isole des bandes de lumière blanche qui ne peuvent plus être décomposées par le prisme. Avec des plaques de milieux doués de la double réfraction on obtient un système différent de bandes dans le spectre ordinaire et le spectre extraordinaire, ainsi que des phénomènes qui exigent, pour être expliqués, toutes les ressources de la théorie des ondulations. Au reste, je prépare actuellement un mémoire sur ces expériences, que je lirai devant la Société Royale, et dont la publication n'a été retardée que par une affection qui a attaqué l'organe de ma vue. »

2. *Description d'une horloge électro-magnétique*, par M. C. Wheatstone. — Le but que s'est proposé M. Wheatstone est de n'employer qu'une seule horloge ou pendule pour indiquer l'heure dans beaucoup d'endroits différents et distants les uns des autres. Ainsi, dans un observatoire astronomique, chaque salle peut être pourvue d'un appareil simple dans sa construction, et parconséquent peu sujet à se déranger, d'un prix très peu élevé, qui indiquera le temps et battra la seconde d'une façon distincte pour l'oreille, avec la même précision que la grande pendule astronomique et régulatrice avec laquelle il sera en communication; ce qui dispensera d'abord des frais souvent assez considérables pour se procurer plusieurs bonnes pendules, ainsi que du soin de les remonter et de les régler séparément. De même, dans les établissements publics, une bonne horloge suffira pour indiquer l'heure précise dans toutes les parties du bâtiment où il sera nécessaire, et cela avec une exactitude à laquelle il serait impossible d'arriver avec des pendules indépendantes, et en mettant de côté toute considération sur la différence des prix. Enfin, il est beaucoup d'autres cas où une disposition semblable peut être appliquée avantageusement, et qui se présenteront aisément à l'esprit des lecteurs.

Dans la pendule électro-magnétique que M. Wheatstone a exposée dans les salles de la Société, on n'aperçoit aucune des pièces qu'on observe dans les pendules ordinaires pour maintenir et régulariser le mouvement. Elle consiste tout simplement en un cadran avec ses aiguilles pour les heures, minutes et secondes, et une cadrature, c'est-à-dire un système d'engrenage qui communique le mouvement de l'arbre de la roue des secondes à celles des minutes et des heures, comme dans les pendules ordinaires. Un petit aimant électrique agit sur une roue d'une construction particulière placée sur l'arbre des secondes, de façon que toutes les fois que le magnétisme temporaire est produit ou détruit, la roue et parconséquent l'aiguille des secondes avancent de la soixan-

tième partie de leur révolution. Il est évident que si on parvient par un moyen à établir et à interrompre un courant électrique, et que chaque reprise et chaque interruption durent exactement une seconde, l'appareil en question, quoique dépourvu de tout mécanisme intérieur pour maintenir et régulariser le mouvement, remplira toutes les fonctions d'une pendule complète. Le moyen par lequel M. Wheatstone applique son appareil pour que le mouvement des aiguilles des secondes puisse être parfaitement simultané dans celle qui est conduite, ainsi que celle qui la conduit, est le suivant :

Sur l'arbre qui porte la roue d'échappement de la pendule motrice ou primaire est fixé un petit disque de laiton divisé d'abord sur sa circonférence en soixante parties égales; chacune des divisions alternes de ce disque est enlevée et remplacée par une pièce en bois, de façon que la circonférence consiste en trente alternances régulières de bois et de métal. Un ressort en laiton extrêmement léger, vissé à un bloc d'ivoire ou de bois dur, repose par son extrémité libre sur la circonférence de ce disque. Un fil de cuivre est assujéti à l'extrémité fixée de ce ressort, et se rend à l'une des extrémités du fil de l'aimant électrique, tandis qu'un autre fil, attaché à la boîte de la pendule, est prolongé jusqu'à ce qu'il rejoigne l'autre extrémité de celui du même aimant électrique. Une batterie voltaïque à force constante, consistant en un petit nombre d'éléments de très faibles dimensions, est interposée dans une partie quelconque du courant.

On voit donc par cette disposition que le courant est périodiquement établi et interrompu, parceque le ressort reste une seconde sur une des divisions en métal du disque, et la seconde suivante sur une des divisions en bois. Le courant ou circuit peut avoir une longueur quelconque, et de cette manière un nombre quelconque d'appareils ou instruments magnéto-électriques peuvent être amenés à un état de marche sympathique par une seule pendule mobile. Seulement il est nécessaire de faire remarquer que la force de la batterie et la proportion entre les résistances des tours de l'aimant électrique et celles des autres portions du courant doivent, pour produire le maximum d'effet avec la moindre dépense possible de puissance, être variées suivant chaque cas particulier.

L'auteur, dans son mémoire, signale diverses autres manières, fort différentes de la précédente, de remplir le même but, et une entre autres dans laquelle on fait usage des courants magnéto-électriques de M. Faraday, au lieu de courants produits par une batterie voltaïque. Enfin il décrit une modification de l'appareil sympathique qui lui permet d'agir à de grandes distances avec un courant électrique plus faible que s'il était construit d'après le plan précédemment décrit.

ACADÉMIE ROYALE IRLANDAISE DE DUBLIN.

Séance du 9 novembre 1840.

Optique. — L'Académie a entendu dans cette séance la lecture d'une notice détaillée de M. T. R. Robinson, sur un grand télescope à reflexion, construit récemment par lord Oxmantown. M. Robinson fait connaître en même temps dans cette notice le procédé qui a été employé pour la fabrication des miroirs de ce télescope, et donne aussi les résultats des observations qui constatent ses puissants effets. Nous allons donner une analyse étendue de cette communication, qui est très intéressante pour l'optique et pour l'astronomie.

Après avoir exposé de quelle importance relative il est aujourd'hui dans la construction des télescopes astronomiques d'augmenter le pouvoir amplifiant et éclairant, M. Robinson présente un précis sommaire de l'histoire du télescope à réflexion, qui semble avoir été oublié pendant bien longtemps après son invention, jusqu'au moment où il fut remis en honneur par Hadley. Les travaux de Short ne tardèrent pas à donner de la célébrité à cet instrument, quoique cet artiste se soit borné, dans tous ceux qu'il a établis, à des dimensions qui n'avaient pas plus de puissance que les télescopes chromatiques de son temps, et que, quant aux grands instruments, il ait complétement échoué. Ce ne fut qu'un siècle exactement après la publication de Newton que sir William Herschel donna à ce télescope des proportions gigantesques, auxquelles il doit d'avoir pu entreprendre des travaux qui rendront son nom impérissable; par la construction d'un télescope de 19 et 48 pouces d'ouverture, des régions placées à des distances incalculables furent soumises aux investigations de l'intelligence humaine; mais, de même que Short, dans un esprit indigne de son talent, avait eu soin d'emporter dans le tombeau le secret de son expérience, Herschel n'a rien publié sur les moyens auxquels il devait ses succès; enfin, la construction d'un réflecteur de grande dimension est plus que jamais une aventure périlleuse où il faut que chacun cherche son chemin. Par suite de cette ignorance, les opticiens de Londres eux-mêmes n'aiment pas à entreprendre un miroir, même de neuf pouces de diamètre, et demandent pour cela un prix qui prouve bien l'incertitude et la difficulté de l'exécution. En Irlande, dit M. Robinson, nous sommes plus heureux, car un membre de notre Académie, M. Grubb, ne trouve aucune difficulté à faire des miroirs d'une qualité admirable, qui ont cette dimension et même quinze pouces de diamètre; mais, malgré tout le talent mécanique qu'il possède, je crois qu'il hésiterait sur la possibilité de faire un bon miroir métallique en doublant cette dernière dimension. Dans de pareilles circonstances, nous ne saurions donner trop d'éloges à lord Oxmantown qui, au milieu d'autres études, a trouvé le loisir nécessaire à de pareilles recherches, et, par une combinaison rare de connaissances optiques, chimiques et de mécanique pratique, nous a fourni le moyen de surmonter des difficultés qui arrêtaient nos prédécesseurs et de porter à un point que n'aurait jamais espéré atteindre Herschel lui-même le pouvoir éclairant de ce télescope, avec une netteté de contour à peine inférieure à celle que présente le télescope achromatique.

Le principal obstacle qu'il s'agit de surmonter, dans la construction des réflecteurs, provient de l'excessive facilité avec laquelle se brise la composition dont on se sert pour fabriquer les miroirs, et de la difficulté de leur donner une figure exempte d'aberration. Le grand miroir, dans le télescope newtonien (si l'oculaire et le miroir plan sont corrects), est un paraboloïde conique.

Il est nécessaire que le métal d'un miroir possède au degré le plus élevé les qualités qui constituent la blancheur, l'éclat et le peu de disposition à se ternir. Lord Oxmantown a trouvé que toutes ces conditions sont à la fois satisfaites de la manière la plus complète par la combinaison définie de quatre équivalents de cuivre pour un d'étain, ou, en poids, 32 cuivre et 14,7 étain à fort peu près. Les alliages qui diffèrent de celui-là par un léger excès de l'un des deux éléments sont, lorsqu'ils viennent d'être polis, presque aussi brillants, mais ils s'obscurcissent avec tant de rapidité que quelques jours suffisent pour apporter une différence sensible; d'un autre côté, plusieurs grands miroirs du composé à proportions atomiques sont restés plusieurs années à découvert sans éprouver d'altération matérielle dans leur poli.

Mais ce composé est fragile au-delà de toute expression; un très léger coup, ou même l'application partielle d'une faible chaleur, suffit pour en briser une masse très forte, et, quoique plus dure que l'acier, sa surface se rompt avec une extrême facilité. Il a aussi la plus énergique tendance à cristalliser. Les procédés ordinaires des fondeurs échouent avec lui, excepté pour des masses d'une grandeur très limitée, parceque les fontes cassent dans les moules; ou bien les difficultés ultérieures du recuit sont telles que jusqu'ici ç'a été une pratique très générale d'employer un alliage inférieur, c'est-à-dire contenant plus de cuivre que celui en poids atomiques. Sir William Herschel fut lui-même obligé de se plier à cette nécessité. Il paraît, d'après une lettre de Smeaton (voyez la Cyclopœdie de Ree, article Télescope), que, pour son miroir de 20 pieds, de 19 pouces d'ouverture, l'alliage était 32 cuivre et 12,4 étain, et que pour celui de 40 pieds il était plus bas encore. Cependant il paraît que sur trois essais pour couler ce vaste miroir deux échouèrent complétement.

Lord Oxmantown s'est d'abord efforcé de se soustraire à cette

difficulté en construisant un miroir en pièces détachées et en soudant ses plaques d'alliage fin à une doublure d'un laiton particulier, présentant, ainsi qu'il s'en est assuré, la même dilatation pour un même changement de température. C'est ainsi qu'il est parvenu à établir un miroir de 36 pouces d'ouverture et 27 pieds de distance focale, qui fonctionne parfaitement bien sur les étoiles au-dessous de la cinquième grandeur, mais qui, néanmoins, fait voir une croix formée par la diffraction aux jointures, et qui, dans les états de mobilité de l'atmosphère, présente les seize grandes subdivisions du grand miroir sur le disque de l'étoile. En diminuant le nombre des pièces et les dimensions de ces joints, on remarque que ces inconvénients peuvent être atténués au point d'être à peine perceptibles, et suivant toutes les probabilités c'est là le vrai moyen par lequel on arrivera aux limites les plus reculées que la vision télescopique pourra définitivement atteindre; mais ce moyen n'est pas absolument indispensable même pour des instruments d'une plus grande dimension, car, depuis, lord Oxmantown a réussi, par une disposition aussi simple qu'ingénieuse, à couler du premier coup un miroir *solide* de mêmes dimensions, et rien ne fait supposer que le procédé qu'il a employé aura moins de succès quand on l'appliquera sur une plus grande échelle.

Mais, tout difficile qu'il puisse être d'obtenir un miroir brut de grandes dimensions, il y a de bien plus grandes difficultés encore à lui donner la figure convenable, combinée avec le poli brillant qu'en terme d'art on appelle *noir*, parce qu'il ne réfléchit pas de lumière en dehors du plan d'incidence. Dans les miroirs de ce genre qu'on peut travailler à la main, on polit par petits coups croisés du polissoir en même temps qu'on leur imprime un mouvement lent de rotation. Ce moyen, comme on voit, n'est propre qu'à produire une figure sphérique; mais en variant la longueur du coup par un mouvement circulaire et donnant une figure elliptique au polissoir, ou en enlevant une portion du mastic dont on le couvre, alors on parvient à obtenir une figure parabolique. Pour des diamètres au-dessus de neuf pouces l'ouvrage doit être fait par machine, mais dans tous ceux que M. Robinson a pu voir (et dont les plus remarquables sont ceux d'Herschel et de M. Grubb) le coup croisé est donné par un levier mu à la main, et on suppose qu'on ne parvient à obtenir de résultat parfait que par le *sentiment* de l'action du polissoir. On croit que sir John Herschel a apporté d'importantes additions à l'appareil de son père, et tout fait présumer qu'il remplira prochainement la promesse qu'il a faite de rendre publics ces perfectionnements.

Lord Oxmantown s'est, sous beaucoup de rapports, éloigné du procédé ordinaire; son polissoir, du même diamètre que le miroir, est découpé par des rainures transverses et circulaires, en portions ou subdivisions qui n'excèdent pas un demi pouce en surface. On le garnit d'abord d'une légère couche du mastic ordinaire des opticiens, puis d'une couche d'un composé infiniment plus résistant et dur. C'est lui qui est mis en mouvement sur le miroir et contrebalancé de telle façon qu'il n'y a qu'une faible partie de son poids qui pèse sur celui-ci. Mais ici l'absence de pression est compensée par un coup long et rapide. Le miroir tourne lentement dans un réservoir d'eau maintenue à une température uniforme, afin de prévenir le dégagement de la chaleur par le frottement. Le polissoir se meut lentement dans la même direction et s'avance au moyen de deux mouvements rectangulaires entre eux. La machine marche par la vapeur et n'exige pas de surveillance, excepté pour donner de temps à autre un peu d'eau au polissoir et s'assurer lorsque le poli a été atteint. On a trouvé par induction, et au moyen d'expériences faites sur des miroirs de six à trente-six pouces d'ouverture, que, si l'étendue des mouvements transverses est 1/3 et 9/100 de l'ouverture et le rapport des temps à la période de rotation comme 1 et 1,8 à 37, la figure sera parabolique; mais pour combiner avec cela le plus haut degré d'éclat il est nécessaire d'appliquer, vers la fin, une solution de savon dans de l'ammoniaque liquide, qui paraît exercer une action particulière.

La certitude du procédé est telle que le miroir solide de trente-six pouces d'ouverture, après avoir été douci à sa surface avec de la grosse potée, a été, en présence de M. Robinson, repoli parfaitement en six heures environ, et replacé dans son télescope pour les observations sans qu'il ait été nécessaire d'en faire un examen préalable.

Lord Oxmantown a préféré la forme adoptée par Newton à celle d'Herschell, et avec raison dans l'opinion de M. Robinson. Dans cette dernière l'inclinaison du grand miroir sur les rayons incidents doit déformer l'image (1), et on sait aujourd'hui que même avec les objets pâles et peu lumineux une grande netteté est d'une très grande importance. Ce miroir, en effet, doit être un segment de paraboloïde extérieur à l'axe, et quoiqu'un théorème de sir William Hamilton, qu'on trouve dans les Transactions de l'Académie royale irlandaise, vol. XV, p. 97, semble indiquer des moyens mécaniques pour approcher de cette figure, cependant M. Robinson croit qu'il y aurait plus de difficultés à en faire l'application qu'à agrandir l'ouverture du télescope newtonien de manière à compenser la perte de lumière. Une autre objection sérieuse, c'est que la position de l'observateur, à l'ouverture du tube, avec l'instrument d'Herschell doit causer des courants d'air chaud, qui nécessairement altèrent la netteté des images.

Quant à la perte de lumière par la seconde réflexion, M. Robinson pense qu'on l'a beaucoup exagérée, et exprime le vœu qu'une série d'expériences exactes soit entreprise sur la réflexion par les miroirs plans sous différentes incidences, sur des prismes à réflexions totales, ainsi que sur le prisme achromatique que sir David Brewster a proposé d'y substituer.

Relativement au reste de l'instrument, il suffira de dire qu'il a une grande ressemblance avec celui de Ramage, mais que le tube, la galerie, l'axe vertical du pied sont équilibrés de telle façon qu'un homme seul peut le manœuvrer malgré son énorme masse. Les miroirs, quand on n'en fait pas usage, sont préservés de l'humidité et des vapeurs acides en mettant en communication les boîtes qui les renferment avec des chambres contenant de la chaux vive qu'on renouvelle de temps à autre. Cette disposition, qui s'est présentée aussi à l'esprit de M. Robinson et qu'il applique depuis plusieurs années au grand réflecteur de l'observatoire d'Armagh, paraît très efficace pour la conservation du poli.

Dans les essais qui ont été faits sur ce télescope, M. Robinson a été assez heureux pour être assisté par un des plus habiles astronomes anglais, sir James South; mais les observateurs n'ont pas eu le bonheur d'avoir un temps favorable, et l'atmosphère, pendant leurs observations, a été d'une extrême mobilité à presque tous les instants; le clair de lune a été aussi extrêmement brillant dans la plupart des nuits où les observations ont eu lieu. Après minuit, lorsque les grands réflecteurs fonctionnent le mieux, le ciel en général est devenu couvert. Les observations ont eu lieu du 29 octobre au 8 novembre.

Les deux miroirs, tant celui formé de plusieurs pièces que celui qui est d'une seule, semblent être exactement paraboliques, puisqu'il ne paraît pas qu'il y ait de différence sensible dans l'ajustement focal de l'oculaire avec l'ouverture totale de trente-six pouces ou une de douze. Dans le premier cas, il y a un peu plus de vacillation, mais pas de différence apparente dans la netteté, et l'oculaire s'ajuste à sa place avec beaucoup de précision.

Le miroir solide ou d'une seule pièce a fait voir α de la Lyre rond et parfaitement terminé jusqu'à un pouvoir amplifiant de 1000, et dans un instant même jusqu'à 1600; mais l'atmosphère n'était pas propre à cet instant pour un si grand pouvoir dans aucun télescope. Rigel, à deux heures du méridien, avec un pouvoir de 600, a paru rond, le champ étant tout-à-fait noir, et son compagnon séparé de lui par plus d'un diamètre de l'étoile, et si brillant qu'il doit être certainement visible longtemps avant le coucher du Soleil.

(1) Quiconque possède un télescope newtonien peut vérifier ce fait en inclinant un peu le grand miroir, de manière toutefois à ne pas dépasser le bord du miroir plan avec le pinceau lumineux. Dans l'instrument de lord Oxmantown une inclinaison de 11' déforme sensiblement l'image, tandis que dans le télescope de Herschell il faut une inclinaison de 3°11'.

ζ d'Orion était bien terminée avec tous les pouvoirs de 200 à 1000, et avec ce dernier une grande séparation noire entre les étoiles ; 32 d'Orion et 31 du Petit-Chien étaient aussi nettement séparées.

C'est avec peine qu'on se défend de quelque exagération dans le langage lorsqu'il s'agit de l'aspect que présente la Lune dans cet instrument. On y découvre une multitude d'objets nouveaux à chaque point de la surface ; parmi ceux-ci il convient d'indiquer un groupe de montagnes près de Ptolémée, dont toutes les chaînes sont parsemées de très petits cratères, ainsi que deux bandes noires parallèles au fond d'Aristarque.

La planète Herscheli a été la seule visible pendant les essais ; son disque n'a présenté aucune trace d'anneau. Quant à ses satellites, il est difficile de prononcer si les points lumineux qu'on a vus près d'elle sont des satellites ou des étoiles, dès qu'on n'a pas eu recours à des mesures micrometriques. Le 29 octobre, on a aperçu trois de ces points à quelques secondes de la planète, qui étaient devenus invisibles le 5 novembre ; mais alors on en distinguait deux autres dont un ne pouvait pas n'avoir pas été vu précédemment s'ils eussent été dans la même position. Si c'étaient des satellites, comme c'est assez probable, il n'y aurait pas de difficulté sérieuse à prendre de bonnes mesures tant de leur distance que de leur disposition.

On ne saurait guères douter du pouvoir éclairant d'un pareil télescope ; cependant on peut désirer d'en avoir une ou deux preuves. Entre ε^1 et ε^2 de la Lyre, il y a deux étoiles faibles que sir John Herschel (Trans. Philos. de 1824) qualifie de *debilissima*, et qui paraissent à cet époque avoir été les seules qu'on parvint à apercevoir avec le réflecteur de vingt pieds. Ces étoiles, à une hauteur de 18°, étaient visibles *sans oculaire*, même quand l'ouverture était resserrée jusqu'à douze pouces. Avec une ouverture de dix-huit pouces, un pouvoir de 600, ces étoiles avec deux autres (qu'on aperçoit avec le télescope achromatique de Cooper de 13, 2 pouces d'ouverture, et dans le réflecteur de quinze pieds d'Armagh) étaient parfaitement visibles. Avec l'ouverture totale on en voyait une cinquième, que M. Robinson n'avait pas encore remarquée. Cette observation a eu lieu le 5 novembre par un beau clair de lune.

Dans la nébuleuse d'Orion, on aperçoit aisément la cinquième étoile du trapèze avec l'un et l'autre miroir, même quand l'ouverture est réduite à dix-huit pouces. Le miroir de plusieurs pièces ne montre pas la sixième avec toute son ouverture, à cause de la désintégration des grandes étoiles dont il a été déjà question ; mais il la fait voir dans des moments favorables, quand cette ouverture est réduite à dix-huit pouces. Avec le miroir solide ou d'une seule pièce, et l'ouverture totale, on l'aperçoit très distinctement jusqu'à un pouvoir de 1000, et même il paraît impossible de la manquer avec une ouverture de dix-huit pouces.

On a fait peu d'observations sur les nébuleuses et les amas d'étoiles à cause du clair de lune, et de l'importance majeure qu'il y avait d'abord à s'assurer de la netteté des objets dans le télescope. Parmi le petit nombre qui ont été examinées, il faut compter 13 Messier, où la masse centrale des étoiles s'est montrée distinctement séparée, et où les étoiles ont paru plus grandes qu'on ne serait tenté de l'imaginer. La grande nébuleuse d'Orion et celle d'Andromède n'ont pas présenté d'indice de résolution ; mais la petite nébuleuse, près de la dernière, est évidemment résoluble. C'est encore là le cas qu'a offert la nébuleuse annulaire de la Lyre ; bien plus, M. Robinson pense qu'elle s'est résolue suivant son petit axe. La matière nébuleuse et pâle qui la remplit est irrégulièrement distribuée et présente différentes bandes ou raies ; enfin il y a près d'elles quatre étoiles indépendamment de celle figurée par sir John Herschel dans son catalogue des nébuleuses. Une chose également digne de remarque, c'est que cette nébuleuse, au lieu de ce contour régulier qu'on lui a donné jusqu'à présent, est frangée avec des appendices qui rayonnent dans l'espace environnant comme ceux de 13 Messier, et présente des prolongements plus brillants que les autres dans la direction du grand axe, et plus grands que le diamètre de l'anneau. Il y a une plus grande différence encore dans 1 Messier que sir John Herschel décrit comme un amas à peine résoluble, et qu'il a représenté fig. 81 avec un contour elliptique bien défini. Le télescope nouveau montre les étoiles comme dans sa fig. 89, et même plus nettement, et fait voir que l'aspect général, outre qu'il est irrégulier et frangé avec appendices, possède encore une bifurcation profonde au sud.

En se fondant sur ces différences et sur quelques autres encore, M. Robinson pense qu'il serait de la plus haute importance de réviser soigneusement les nébuleuses globulaires, ainsi que les amas, parceque c'est principalement sur leur régularité supposée qu'on a basé l'hypothèse de la condensation de la matière nébuleuse en soleils et en planètes, hypothèse qui selon lui a été portée dans quelques cas à un point que rien ne saurait justifier.

En résumé, le télescope de lord Oxmantown est le plus puissant qui ait encore été construit ; mais, du reste, on a publié si peu de chose sur la manière dont fonctionnait le télescope de quarante pieds de sir W. Herschel qu'il est assez difficile d'établir une comparaison entre ce dernier et celui en question, le seul qui puisse entrer en parallèle avec lui. Mais il existe deux faits notoires qui font présumer que cet instrument laissait à désirer sous le point de vue de la netteté des images ; l'un de ces faits, c'est le faible pouvoir amplifiant dont on faisait usage, et qui suivant M. Robinson ne dépassait pas 370, et l'autre, cette circonstance qu'il ne permettait pas d'apercevoir ni la cinquième, ni la sixième étoile du trapèze de la nébuleuse d'Orion. Quant à la lumière il n'y a pas de motif pour croire que l'alliage du miroir de quarante pieds fût aussi réflecteur que celui du miroir de vingt pieds, et si M. Robinson ne fait pas erreur, il faut en conclure que le dernier (1) ne faisait pas voir aisément la cinquième, et pas du tout la sixième, qu'il a montré seulement les *debilissima* et une étoile près de la nébuleuse annulaire, qu'en définitive il avait un pouvoir éclairant moindre que le miroir de dix-huit pouces de lord Oxmantown, et qui ne surpassait pas peut-être celui du miroir de quatorze pouces malgré la perte de lumière éprouvée dans celui-ci par la réflexion sur le second miroir.

Du reste, tout ce qui peut être relatif à cette prééminence sera bientôt résolu, car lord Oxmantown est sur le point de construire un télescope de dimensions sans égales. Il se propose de lui donner six pieds d'ouverture et cinquante pieds de foyer, de le monter dans le méridien, mais avec une excursion de demi-heure de chaque côté de ce cercle. S'il réussit à donner à cet instrument la même perfection qu'il a obtenue dans le télescope en question, ce qui est entièrement probable, il aura accompli une œuvre glorieuse. Son caractère personnel donne d'ailleurs l'assurance complète que cet instrument sera consacré de la manière la plus libérale aux progrès de l'astronomie.

(1) Dans son état primitif et non pas tel qu'il a été perfectionné par les moyens ingénieux employés par sir John Herschel.

SOMMAIRE du N° 384.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGENE ARNOULT.

PARIS, — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 5 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1RE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 383.
13 Mai 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes ; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 10 *mai* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot commence la lecture de son travail sur la *polarisation lamellaire ;* il en expose les phénomènes fondamentaux devant l'Académie. Il continuera cette lecture dans la séance prochaine ; quand elle sera terminée nous en donnerons le résumé.

— M. Cauchy dépose : 1° un mémoire sur les fonctions quadratiques irrationnelles et les racines quadratiques ; 2° la suite de son mémoire sur diverses formules relatives à l'algèbre et à la théorie des nombres.

— M. Poinsot lit des réflexions et considérations générales sur les principes de la théorie des nombres.

— M. Cauchy lit, en son nom et celui de M. Liouville, un rapport sur un mémoire de M. Broch, relatif à une certaine classe d'intégrales qui comprennent, comme cas particulier, les transcendantes elliptiques. Ces intégrales sont celles dont la dernière peut être considérée comme le produit d'une certaine puissance entière de la variable x par deux facteurs dont le premier est une fonction rationnelle d'une autre puissance entière x^p de x et le second une racine quelconque à une semblable fonction. Ces mêmes intégrales forment une classe particulière de transcendantes qui se réduisent aux fonctions elliptiques, lorsque, le radical étant du second degré, le polynome renfermé sous le radical est du 4e degré.

Dans le premier chapitre de son mémoire M. Broch s'occupe de la sommation des transcendantes en question, considérées comme fonctions de la variable x, ou plutôt de la sommation des valeurs que peut acquérir une semblable fonction pour des valeurs diverses de la variable. Il établit plusieurs théorèmes dignes de remarque, et prouve par exemple que la somme des diverses valeurs de la fonction correspondante aux diverses racines d'une certaine équation algébrique peut être exprimée à l'aide d'une fonction algébrique et logarithmique des quantités que renferme l'équation dont il s'agit. Il montre ensuite le parti qu'on peut tirer de ce théorème et de quelques autres pour la réduction de la nouvelle espèce de transcendantes.

Dans le dernier chapitre de son mémoire, M. Broch fait voir qu'une transcendante quelconque de la forme indiquée peut toujours être exprimée à l'aide d'un certain nombre de fonctions plus simples de la même forme et d'une fonction algébrique et logarithmique de la variable x. Les fonctions irréductibles entre elles constituent alors, comme dans la théorie des fonctions elliptiques, diverses classes de transcendantes. Quand le nombre de ces facteurs irréductibles se réduit à 0, l'intégration s'effectue complétement à l'aide de facteurs algébriques et logarithmiques. Dans tout autre cas elle est impossible. D'ailleurs, comme on devait s'y attendre, les cas où l'intégration s'effectue restent les mêmes, soit qu'on les déduise des théorèmes énoncés dans la première partie du mémoire ou de la méthode de réduction indiquée dans la seconde.

M. Cauchy fait observer : 1° que les théorèmes énoncés par M. Broch s'accordent, dans des cas particuliers, avec ceux que renferment divers mémoires d'Abel ; 2° que M. Broch avait déjà traité, dans le journal de M. Crelle, le cas où l'exposant p se réduit à l'unité ; 3° qu'un mémoire de deux pages, publié dans le premier volume des Œuvres d'Abel, contient les bases d'une théorie qui pourrait s'appliquer aux transcendantes considérées par M. Broch ; 4° que ces mêmes transcendantes se trouvent aussi considérées dans le mémoire d'Abel qui a remporté le prix, mais que M. Broch n'a pu connaître parcequ'il n'est pas encore publié. Il conclut à l'insertion de ce mémoire dans le recueil des savants étrangers. (Adopté.)

CHIMIE. — M. Fréd. Kuhlmann lit un mémoire sur la chaux hydraulique, les ciments et les pierres artificielles, suivi de considérations chimiques sur la formation du calcaire siliceux et en général des espèces minérales formées par la voie humide.

Dans un précédent mémoire que l'auteur a présenté à l'Académie le 14 février dernier, et qui faisait suite à ses recherches sur la nitrification, il a fait connaître les résultats auxquels il a été conduit par un examen attentif de la nature des efflorescences des murailles, de leur origine, et des circonstances qui donnent lieu à leur formation. Ses recherches sur ce point lui ont permis de constater la présence de sels de potasse ou de soude dans la plupart des calcaires des diverses époques géologiques. Il a expliqué comment on peut se rendre compte des efflorescences de carbonate et de sulfate de soude, et de l'exsudation de carbonate de potasse et de chlorure de potassium ou de sodium qui se produisent souvent d'une manière très visible à la surface des murailles, peu après leur construction. Une particularité qui avait fixé son attention, c'est que les sels alcalins ont été obtenus généralement en plus grande quantité par le lessivage des chaux hydrauliques que par celui des chaux grasses, et que les ciments hydrauliques en sont également fort chargés.

Il a fait des essais sur le ciment de Pouilly, celui de Vassy-les-Avallon, sur le ciment préparé avec le calcaire siliceux que l'on recueille sur les bords de la Tamise, près de Londres, et tous lui ont donné des quantités notables de potasse.

Ces observations lui ont paru dignes d'attention. Les sels de potasse ou de soude exercent-ils quelque influence sur les propriétés de la chaux ? peuvent-ils jeter quelque jour sur la formation de ses calcaires siliceux ? Telles sont les questions qu'il s'est posées, et à la solution desquelles il a consacré une nouvelle série de recherches dont nous allons donner le résumé.

Chaux hydrauliques artificielles par la voie sèche. M. Kuhlmann a reconnu que, s'il est constant que la chaux peut directement se combiner par calcination avec la silice lorsque cette dernière lui est présentée à l'état d'hydrate, cette combinaison est considérablement facilitée par l'addition au mélange d'un peu de potasse de soude ou de sels de ces bases susceptibles de se transformer en silicate dans les conditions où la calcination a lieu.

Chaux hydrauliques artificielles par la voie humide. Il y a d'autres procédés de préparation des chaux et ciments hydrauliques dans lesquels on fait intervenir la silice ou l'alumine à l'état de solution dans l'eau en faveur de la potasse ou de la soude, formant ainsi au contact de la chaux délitée des silicates et aluminates qui ne sont pas délayés par l'eau, et possédant toutes les propriétés,

comme aussi la composition des chaux hydrauliques naturelles.

Ciment par la voie humide. Les silicates alcalins solubles sont devenus, entre les mains de M. Kulhmann, l'objet d'applications plus étendues et non moins importantes. Il a reconnu qu'en mettant en contact, même à froid, la craie avec une des solutions de ces silicates, il y avait un certain échange d'acides entre les deux sels, et qu'une partie de la craie était transformée en silicate de chaux, une quantité proportionnelle de potasse passant à l'état de carbonate de potasse. Si de la craie en poudre a été ainsi transformée partiellement en hydrate de chaux, la pâte qui résulte de cette transformation durcit peu à peu à l'air, et prend une dureté aussi grande et même plus grande que celle des meilleurs ciments hydrauliques. C'est une véritable pierre artificielle qui, lorsqu'elle a été préparée en pâte assez liquide et avec assez de silicate, présente la propriété d'adhérer avec une grande force aux corps à la surface desquels elle a été appliquée. Ainsi, le silicate de potasse ou de soude peut servir à préparer des mastics analogues aux ciments, sans qu'il soit nécessaire de soumettre les craies à la calcination. Ces mastics peuvent être applicables dans quelques circonstances, à la restauration des monuments publics, à la fabrication des objets de moulure, etc.

Pierres artificielles avec craie. Lorsqu'au lieu de présenter à la dissolution de silicate alcalin la craie en poudre on la présente en pâte naturelle ou artificielle suffisamment consistante, il y a également absorption de silice en quantité qu'on peut varier à volonté. Les pierres augmentent de poids, prennent un aspect lisse, un grain serré et une couleur plus ou moins jaunâtre, suivant qu'elles sont plus ou moins ferrugineuses. Les immersions peuvent avoir lieu à froid ou à chaud, et quelques jours d'exposition à l'air suffisent pour transformer la craie en un calcaire siliceux d'une dureté assez grande pour rayer quelques marbres, et qui augmente graduellement par le séjour à l'air. 3 à 4 pour 100 de silice absorbée donnent déjà une très grande dureté à la craie. Les pierres ainsi préparées sont susceptibles de recevoir un beau poli ; leur durcissement, d'abord superficiel, pénètre peu à peu au centre, alors même que la pierre présente une assez grande épaisseur. M. Kulhmann a préparé ainsi des pierres qui ont été assez uniformément pénétrées, quoiqu'elles eussent plus de $0^{m},05$ d'épaisseur. — En raison de leur dureté, de leur grain fin et uniforme, les craies ainsi préparées paraissent pouvoir devenir d'une grande utilité pour faire des travaux de sculpture, des ornements divers d'un travail même très délicat ; car lorsque la silicatisation a lieu sur des craies bien sèches, ce qui est essentiel pour obtenir de bons résultats, les surfaces ne sont nullement altérées. Des essais ont été faits par M. Kulhmann pour appliquer ces pierres à l'imprimerie lithographique, et les premiers résultats promettent le succès le plus complet.

M. Kulhmann a étendue sa méthode de silicatisation aux carbonates de baryte, de strontiane, de magnésie, de plomb, etc. ; les mêmes réactions ont lieu et des produits analogues s'obtiennent. La céruse lui a donné des corps très durs et polissables, soit en opérant sur des tablettes de céruse raffermie par tassement et dessiccation, soit en gâchant la céruse avec de la dissolution de silicate de potasse. Par ce dernier procédé on peut obtenir des objets moulés d'une grande beauté.

Silicatisation du plâtre. Le plâtre a été aussi l'objet de ses recherches. La décomposition du plâtre en silicate est plus prompte encore et beaucoup plus complète que celle de la craie.

Pierres artificielles manganésiennes. Le manganésiate de potasse exerce sur la craie et le plâtre une action bien remarquable ; après différents phénomènes de coloration qui se succèdent et qui sont dus à la décomposition de l'acide manganésique, la craie reste imprégnée d'une grande quantité d'oxide de manganèse et acquiert à l'air une dureté considérable. Une partie de l'oxide de manganèse forme à la surface de ces pierres des arborisations en tout semblables à celles que l'on remarque sur les pierres naturelles. Le même effet a lieu pour le plâtre moulé.

Combinaison de la chaux avec divers oxides. En envisageant les différentes questions soulevées sous le point de vue théorique, M. Kulhmann a examiné l'affinité de la chaux pour les acides à réactions peu prononcées, comme l'acide silicique, ou avec les oxides pouvant jouer le rôle d'acide, et il a trouvé que cette affinité est assez puissante pour que des dissolutions alcalines de ces oxides ou acides soient décomposées par la chaux. Ainsi, il a reconnu que la chaux délitée enlevait l'oxide de cuivre à la dissolution de cet oxide dans l'ammoniaque, et dans cette réaction, dans cette formation d'un cuprate de chaux, il a cru voir la clée de la théorie jusqu'ici si obscure de la fabrication des cendres bleues.

La chaux n'enlève qu'imparfaitement l'alumine et l'aluminate de potasse. Il a préparé avec la chaux délitée et le sulfate d'alumine, ou d'autre sulfates métalliques en dissolution des pâtes dont quelques-unes acquièrent beaucoup de dureté, et qui par leurs couleurs variées paraissent utilisables dans la fabrication des stucs, moulures, etc.

Actions des sels solubles sur les sels insolubles. M. Kulhmann a reconnu, en examinant les réactions des silicates alcalins sur la craie ou le plâtre, que ces décompositions partielles ne se bornent pas aux sels calcaires ; qu'elles dérivent d'une loi commune qui n'est qu'une extension des lois de Berthollet, et qui tend à faire tenir compte dans la réaction des sels les uns sur les autres, des différents degrés d'insolubilité des sels insolubles proprement dits dans l'eau ou dans les dissolutions réagissantes. Ainsi, il a constaté que, toutes les fois qu'on met en contact un sel insoluble avec la dissolution d'un sel dont l'acide peut former avec la base du sel insoluble un sel plus insoluble encore, il y a échange, mais le plus souvent cet échange n'est que partiel. Par application de cette loi il a silicatisé non-seulement la craie, le plâtre, les carbonates de baryte, de strontiane et de magnésie, mais encore le phosphate de chaux, le carbonate et le chromate de plomb etc. Pour avoir un exemple d'application de la loi ci-dessus énoncée, il suffit de voir que le carbonate de potasse transforme le plâtre en carbonate de chaux ; que le chromate de potasse convertit en partie le carbonate de chaux en chromate de chaux, et que le silicate de potasse donne avec le chromate de chaux une certaine quantité de silicate. Il est vrai que toutes ces réactions sont bien loin d'être complètes, et que peut-être il se forme des sels doubles dans beaucoup de circonstances.

M. Kulhmann cherche ensuite, dans son mémoire, à expliquer la formation des silicates naturels, qu'il croit avoir été amenée par les mêmes moyens. Nous reviendrons sur cette partie de son mémoire lors du rapport qui en sera fait par la commission nommée à cet effet.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Jules Rossignon adresse une note intitulée : ***Transformations de la cellulose en amidon et de l'amidon en cellulose.***

C'est la famille des Iridées, et particulièrement les Crocus, qui lui ont donné lieu d'observer les faits dont il est question dans cette note.

« Dans les individus d'une année, la souche est formée d'anneaux concentriques produits par la réunion d'une infinité de cellules remplies d'une matière amilacée identique à l'amidon des céréales. Si l'on vient à enterrer cette souche dans un mélange de terre végétale et de terreau fin ou de poussier de charbon, la germination s'opère ; mais ici la matière amilacée n'est pas convertie en sucre sous l'influence de la diastase, elle est immédiatement convertie en cellulose, qui, sous l'influence de l'air et de la lumière, devient le tissu solide et viroscent des feuilles. A l'endroit où il se forme un bourgeon se forme en même temps une nouvelle petite souche incrustée dans le tissu amilacé de la souche mère ; dès que cette nouvelle souche a produit des fleurs, la cellulose dont elle était entièrement formée passe à l'état amilacé pour produire à son tour d'autres petites souches de cellulose. — Si, au moment de cette transformation ou métamorphose, on traite les souches par les agents chimiques, la souche mère est composée de fécule, d'une très petite quantité d'eau, de gomme et d'un principe sucré non fermentescible, mais qui devient visqueux en se décomposant, répand une odeur qui a quelque chose de la truffe, et donne une petite quantité de mannite. La jeune souche produite par la précédente est formée de cellulose. »

— Voici les titres des autres mémoires présentés :

Mémoire sur les brides ou barrières à l'orifice interne de l'urètre, par M. Civiale. — *Recherches sur quelques variétés de begaiement et sur un nouveau procédé opératoire*, par M. Pétrequin. — *Observations sur une fistule aérienne avec occlusion complète de la partie inférieure du larynx, pour servir à l'histoire de la phonation*, par M. Raynaud. — *Sur un moteur au moyen de l'échauffement de l'air*, par M ***. — *Sur les opérations du strabisme*, par M. Colson. — *Description d'une machine typographique nouvelle*, par M. Gaubert. — *Nouveau système de ressorts à doubles pincettes*, par M. Fusz. — *Recherches anatomiques et expérimentales sur les nerfs du larynx et sur le nerf accessoire de Willis*, par M. Longet. — *Sur les Polypes fluviatiles, la Tubulaire sultane*, par M. Coste.

— M. Becquerel met sous les yeux de l'Académie des images daguerriennes obtenues par M. A. Gaudin en mettant à profit les observations de M. Edmond Becquerel sur la continuation de l'action de la lumière transmise par des verres colorés. Des plaques ont été placées pendant une demi-seconde dans la chambre noire, puis recouvertes par des verres colorés en rouge; elles ont été exposées à la lumière diffuse dont l'action continuatrice a complété l'image des plaques. On a obtenu ainsi des images fugitives, entre autres des nuages chassés par un grand vent, des portraits, etc.

Les pièces que nous venons d'indiquer comme ayant été présentées auraient dû l'être dans la dernière séance, mais le défaut de temps avait fait remettre cette présentation, de même que la correspondance de la séance d'aujourd'hui a encore été remise, pour la même cause, à la séance prochaine.

Météorologie optique. — Un fait singulier, que nous rapporterons en citant les propres paroles de la personne qui assure l'avoir observé, a été communiqué dans la dernière séance par M. Arago; l'absence d'une note écrite nous avait empêché de le mentionner, nous remplissons aujourd'hui cette lacune. — Il s'agit d'un nuage sur lequel aurait été vue projetée l'image d'une ville avec ses monuments et ses alentours. L'auteur de l'observation est M. Auguste Perrey, agrégé suppléant à la Faculté des sciences de Dijon. Malheureusement la date de l'observation la reporte à une époque où M. Perrey était très jeune, ce qui en diminue notablement la valeur. Quoi qu'il en soit, voici en quels termes M. Perrey la rapporte d'après ses souvenirs.

C'était en juillet ou août 1826. — « La journée avait été brûlante, le soleil venait de disparaître derrière les montagnes qui bornent au loin l'horizon de la ville de Langres; le ciel à l'ouest était pur et brillant. Du nord-ouest au nord, et presque à l'horizon, un nuage d'un gris-blanc s'étendait avec des formes bizarres qui me le firent remarquer : il fixa mon attention, et insensiblement des édifices connus se dessinèrent en gris foncé sur le fond, de plus en plus blanchâtre, de ce nuage. J'avais reconnu la ville de Langres à la double tour de sa vaste cathédrale, au clocher svelte et hardi de l'église Saint-Martin, et à la coupole de l'hospice J'étais au nord de la ville, je portai rapidement mes regards du nuage aux édifices dont j'avais reconnu les images; la ressemblance était parfaite : tous les contours étaient bien marqués. Ce fut bientôt parmi tous mes condisciples un sujet d'exclamations assez bruyantes. Les regards se portaient alternativement de la ville au tableau. Nous aperçûmes au-dessus de Langres, et assez loin au sud-est, deux nuages allongés, horizontaux, d'un blanc presque vif, et séparés par un intervalle soutendant le même angle visuel à peu près que leur épaisseur apparente (8 à 10° peut-être?). La ville paraissait ainsi se trouver entre ces nuages et le premier, et leur ligne de jonction, par la ville, semblait aboutir au nord-ouest. Notre marche se continua l'espace de deux cents pas à peu près, et non-seulement les principaux édifices de Langres, tels que le petit séminaire, l'hôtel-de-ville, etc., furent encore parfaitement projetés en gris foncé sur le nuage qui couronnait les montagnes à l'horizon, mais le village de Saint-Geômes, situé à 4 kil. au sud de Langres, se montra avec son église et son moulin à vent dessiné de manière à être reconnu par tous mes camarades comme par moi. De Langres à Saint-Grômes la route est bordée d'arbres qui formaient peut-être la bande ondulée, d'un gris moins foncé que les autres images, et qui s'étendait entre les deux parties si bien tracées de ce tableau aérien... Je suppose que le phénomène ne dura pas une demi-heure, car on nous fit rentrer en ville, et, en montant au dortoir, je jetai les yeux une dernière fois vers le nord-ouest, et je ne distinguai plus qu'avec peine le clocher élégant de Saint-Martin et les deux tours de la cathédrale, dont l'une même semblait *s'écrouler* sur l'autre. Leurs sommets étaient réunis. L'air était toujours calme et chaud. Les trois nuages mentionnés paraissaient toujours seuls, mais plus sombres, sur le vaste horizon du plateau qui domine la ville de Langres.

— Voici le résumé des observations météorologiques adressées par M. Valz dans la même séance, et qui ont été faites à l'Observatoire de Marseille, pendant l'année 1840.

	Maximum.		Minimum.	
	Baromètre.	Thermomètre.	Baromètre.	Thermomètre.
Janvier. .	767mm,36	+ 15°,9 C.	750mm,78	+ 0°,3 C.
Février. .	769, 90	+16, 3	740, 61	— 2, 0
Mars. . .	770, 36	+13, 9	748, 59	— 1, 3
Avril. . .	761, 07	+20, 6	745, 59	+ 3, 6
Mai. . .	765, 68	+25, 9	747, 87	+ 7, 6
Juin. . .	763, 67	+28, 3	751, 15	+13, 5
Juillet . .	760, 77	+27, 2	753, 07	+13, 2
Août. . .	760, 52	+29, 9	752, 10	+16, 8
Septembre.	763, 27	+28, 9	745, 99	+10, 5
Octobre. .	766, 71	+21, 5	745, 53	+ 5, 4
Novembre.	765, 59	+19, 1	746, 72	+ 2, 0
Décembre.	773, 11	+12, 7	741, 18	— 5, 0

La quantité de pluie recueillie a été

	Pendant le jour.	Pendant la nuit.	Total
Janvier . . .	3mm,6	0mm,4	4mm,0
Février . . .	18, 9	51, 8	70, 7
Mars. . . .	8, 4	2, 1	10, 5
Avril. . . .	22, 3	17, 9	40, 2
Mai.	7, 1	31, 8	38, 9
Juin	0, 0	0, 0	0, 0
Juillet . . .	0, 0	0, 0	0, 0
Aout. . . .	0, 2	38, 7	38, 9
Septembre . .	22, 4	11, 0	33, 4
Octobre. . .	47, 1	16, 6	63, 7
Novembre . .	61, 4	108, 2	169, 6
Décembre . .	32, 3	35, 9	68, 2
Sommes. .	223, 7	314, 4	538, 1

Il y a eu dans l'année 71 jours de pluie, 47 ciel entièrement couvert, 59 très nuageux, 54 nuageux, 81 serein, 75 gros vent, 13 tonnerre, 2 grêle, 3 neige, 10 gelée.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 24 avril 1841.

M. Francœur communique les remarques suivantes au sujet de la discussion qui a eu lieu dans le sein de l'Académie des Sciences de Paris sur le calcul de la fête pascale.

« On a eu raison de dire que pour éviter les fautes de calcul ou d'impression du savant et consciencieux ouvrage, *Art de vérifier les dates*, il fallait calculer, chaque année, la date de Pâques, celles des fêtes mobiles, celle du 1er jour de l'année musulmane, etc.; mais on a eu tort d'avancer que la formule de M. Gauss était très simple et très commode : elle est au contraire très compliquée, telle que ce savant l'a donnée (Corresp. Astr. de Zach, 1800, 2e partie, p. 129), et sans la démonstration qui suppose, dit l'auteur, une analyse trancendante. Delambre (*Conn. des temps*, 1817, p. 307, et *Astr. moderne*, t. I, p. 25) a même trouvé que sa méthode est beaucoup plus facile que celle de M. Gauss, et même que celle de M. Ciccolini. Toutes ces méthodes sont d'ailleurs sujettes à des exceptions qu'il ne faut pas oublier. Delambre donne d'abord une formule générale pour trouver l'épacte, une pour la lettre dominicale, enfin une pour le jour pascal.

Tout cela est long et assez peu clair. Dans mon *Astronomie pratique*, p. 482, j'ai donné une règle si facile qu'on peut faire le calcul de mémoire ; la voici :

« La fête de Pâques doit toujours être célébrée le premier dimanche qui suit la pleine lune d'après le 20 mars ; et l'on entend ici parler des lunes moyennes telles que les donnent les épactes. Je suppose l'épacte d'une année connue, épacte = E, ainsi que le nom du jour initial de mars et d'avril ; voici la règle pascale : *prenez le* (44—*E*) *mars quand* $E < 24$, *ou le* (45—*E*) *avril si* $E > 24$: *le dimanche suivant sera la fête de Pâques*. Quand $E = 24$ on prend 25 ; enfin si le nombre d'or est > 11 avec $E = 25$, on prend $E = 26$. Ce sont les seuls cas d'exception. Mais j'ai supposé connues l'épacte et la lettre dominicale. Or c'est ce qui a toujours lieu quand on compose le calendrier d'une année, ayant déjà celui de l'année précédente : car il suffit d'ajouter 11 à l'épacte de celle-ci, 1 à son nombre d'or, 1 jour à l'initial de mars (2 dans les années bissextiles). En 1841, l'épacte est 7 ; donc elle est 18 en 1842, 29 en 1843, 40 (ou plutôt 10) en 1844, etc. ; de même en 1841 le nombre d'or est 18 ; il sera 19 en 1842, 20 (ou plutôt 1) en 1843, etc. On retranche 30 des épactes qui surpassent 30, et 19 des nombres d'or > 19, parceque ce sont des périodes de 30 et de 19 ans. En 1841, mars commence par lundi ; ce sera mardi en 1842, mercredi en 1843 vendredi (et non jeudi) en 1844 qui est bissextile. Je ne vois aucune raison pour se priver ainsi des choses qu'on connait pour rendre plus difficile la solution du problème en l'attaquant *à priori*. Mais admettons qu'on ne connaisse rien ; voici les formules très simples pour trouver les éléments dont il s'agit, M étant le millésime d'une année.

« N est le nombre d'or, E l'épacte, I l'initial de mars (en prenant 1 pour lundi, 2 pour mardi, etc., 0 pour dimanche) et désignant par l'indice r qu'on ne doit prendre que le reste de la division, et non pas le quotient

$$N = \left(\frac{M+1}{19}\right)_r \; ; \; E = \left(\frac{11(N-1)}{30}\right)_r \; ; \; I = \left(\frac{M+\frac{1}{4}M+1}{7}\right)_r$$

« Lettre dominicale $L = 4 - I$, ou $11 - I$.

	N	E	Mars.	Avril.			
1840	17	26	dim.	merc.	17 avril	Pâques	19 avril.
1841	18	7	lundi	jeudi	6 avril	—	11 avril.
1842	19	18	mar.	vend.	26 mars	—	27 mars.
1843	1	29	merc.	sam.	14 avril	—	16 avril.
1844	2	10	vend.	lundi	3 avril	—	7 avril.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 6 février 1841.

MÉTÉOROLOGIE : *Etoiles filantes, aurores boréales.* — M. Quetelet donne lecture d'une lettre qu'il a reçue de M. A. Bravais, officier de la marine française, et qui faisait partie de l'expédition scientifique du Nord. Cette lettre contient de nouveaux renseignements au sujet des aurores boréales et des averses d'étoiles filantes dont il a été parlé dans les séances précédentes.

« La pluie météorique du 7 décembre 1838, dont parle M. Herrick (séance du 17 octobre 1840), a été remarquée par nous à Bossekop, écrit M. Bravais. Je ne pourrais dire le nombre total des météores aperçus ; mais, ce que je me rappelle très bien, c'est qu'ils divergeaient *presque tous* du même point du ciel, situé entre les constellations de Persée, Céphée et Andromède, vers sept à huit heures du soir ; ce point pourra être déterminé avec beaucoup d'exactitude, puisque nous avons noté les points de départ et d'arrivée de chaque météore. Ainsi voilà un phénomène vu à la fois à New-Haven, en Chine, en Angleterre, au Cap-Nord et en France à Toulon (par M. Flaugergues), c'est-à-dire à peu près dans tout l'hémisphère nord, ce qui donne une grande étendue à la nuée.

« En ce qui concerne le nombre des aurores boréales, je vous signalerai aussi leur permanence presque habituelle à notre poste d'hivernage, puisque sur 200 nuits nous en avons vu 153 fois ; je pourrai plus tard vous en donner la liste, si vous le désirez.

« M. Argelander, actuellement professeur à Bonn, en a observé un grand nombre pendant son séjour à Abo, en Finlande.

« Nos observations confirment en général cette loi que, dans les nuits à étoiles filantes, on peut s'attendre à des aurores boréales ; car si, à la vérité, la nuit du 7 au 8 décembre 1838 ne nous a rendus témoins que d'une aurore boréale d'éclat ordinaire, la nuit du 2 au 3 janvier 1839, fort remarquable pour nous par le nombre de ses étoiles filantes, nous a montré une très belle aurore boréale, la plus belle peut-être des 153 que nous avons vues. Dans les nuits du 12 au 13 et du 13 au 14 novembre 1838, nous avons aussi observé deux aurores boréales fort belles et beaucoup plus australes que de coutume.

« Quant à ce qui concerne la périodicité dans les aurores boréales d'octobre, voici ce que mentionnent nos observations pour octobre 1838 :

« Le 17 octobre, belle aurore, colorée extraordinairement.

« Les 18, 19 et 20 octobre, temps couvert.

« Le 21 octobre, couvert ; apparence d'aurore.

« Le 22 octobre, assez belle aurore boréale.

« Les aurores de cette même période ont été très belles dans le Nord pendant l'année 1839, d'après les observations qui nous ont été communiquées par les ingénieurs des mines de cuivre situées près de Bossekop. »

— M. Quetelet met ensuite sous les yeux de l'Académie, de la part de M. G. Smits, un instrument destiné à exécuter des dessins de perspective, et désigné par l'inventeur sous le nom de *coordonateur perspectif*. L'œil, placé en un point fixe, observe les différents points dont on veut mesurer les positions relatives, au moyen d'un second point mobile donné par deux fils croisés. Le petit châssis qui porte ces fils croisés peut glisser le long d'une règle graduée, qui se meut elle-même perpendiculairement à une seconde règle graduée. On mesure ainsi les deux coordonnées rectangulaires de chaque point que l'on veut mettre en perspective.

ÉLECTRICITÉ : *Nouvelle batterie galvanique.* — MM. Crahay et Quetelet font un rapport favorable sur une nouvelle batterie galvanique, présentée dans un précédente séance par M. J. A. Van Melsen (de Maestricht). — Cette pile revient pour le fond à la modification apportée par M. Faraday à la pile de Wollaston, si ce n'est que M. Van Melsen emploie, pour séparer les cuivres des couples successifs, des carreaux de verre au lieu de papier verni dont M. Faraday fait usage dans le même but. En outre, M. Van Melsen a adopté le zinc amalgamé. Comme les résultats qu'il en a obtenus, depuis deux ans qu'il en fait usage, sont très satisfaisants, et que cette pile produit, à égalité de nature et de grandeur des éléments, des effets plus énergiques que ceux que l'on obtient des piles ordinairement employées, il ne sera pas sans utilité d'en donner ici la description, et de faire connaître quelques-uns de ses effets.

Les éléments, cuivre et zinc, sont disposés, ainsi que nous l'avons dit, comme dans la combinaison de Wollaston ; c'est-à-dire que le cuivre, soudé au zinc dans chaque couple, va embrasser le zinc du couple suivant, de manière à être en regard avec les deux faces de cette plaque, mais sans contact avec elle. Elle diffère de la pile de Wollaston en ce que les lames métalliques sont beaucoup plus rapprochées les unes des autres que dans cette dernière ; elles ne s'y trouvent qu'à deux millimètres de distance, et sont maintenues ainsi par des morceaux de liége interposés entre les plaques de zinc et celles de cuivre, tandis que les plaques de cuivre des éléments consécutifs sont séparées par des carreaux de verre de même étendue que les plaques. Elle se distingue encore de la pile de Wollaston en ce que, au lieu de faire plonger chaque paire dans un vase particulier contenant le liquide acidulé, la pile entière est immergée dans une seule auge continue, sans cloisons. Tous les couples sont placés dans une espèce de cadre de bois, soigneusement verni, dans lequel ils sont facilement retenus, sans qu'il soit nécessaire de les attacher par des vis à une barre de bois, ainsi qu'on est obligé de le faire dans la combinaison à la Wollaston. Cette disposition présente encore l'avantage de faciliter beaucoup le désassemblage des éléments. Les couples, réunis dans le cadre, sont descendus tous à la fois dans le liquide acidulé renfermé dans l'auge ; on ajoute encore que les lames de zinc sont amalgamées avec soin.

La pile que l'auteur construisit, il y a deux ans, consiste en 19 couples, dont les lames de zinc ont 11 $\frac{1}{2}$ centimètres de longueur sur 8 de largeur. Celles de cuivre ont la même largeur sur une longueur à peu près double, pour se replier autour des lames de zinc. Elles sont soudées aux lames de zinc du couple précédent par un prolongement étroit.

Ce petit instrument, qui n'a qu'une section horizontale de 351 centimètres carrés, qui ne consomme que peu d'acide et une fort petite quantité de zinc, produit des effets très énergiques. Plongé dans un mélange de 60 parties en volume d'eau, une d'acide nitrique et autant d'acide sulfurique, il fait rougir le charbon de bois avec une lumière dont les yeux peuvent difficilement supporter l'éclat. Un fil de fer de $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur sur 35 centimètres de longueur rougit sur toute son étendue. Quand le fil n'a que 25 centimètres de longueur, il acquiert un haut degré d'incandescence, et ne tarde pas à être dispersé en globules. La décomposition de l'eau est opérée avec une très grande rapidité.

Les deux batteries galvaniques que l'auteur a construites pour l'Université Catholique, d'après le plan de celle ci-dessus décrite, mais sur une échelle plus grande, offrent des effets proportionnés à leurs dimensions. Celle du cabinet de physique consiste en 52 couples, dont les lames de zinc ont 16 $\frac{1}{2}$ centimètres de largeur sur 20 de hauteur. Par son moyen, un fil de platine de $\frac{45}{100}$ de millimètre d'épaisseur sur 45 centimètres de longueur, fut mis en incandescence avec un éclat extraordinaire, et tomba en sept morceaux aux extrémités desquels le métal fondu s'aggloméra en boules. Un fil d'argent de $\frac{49}{100}$ d'épaisseur sur 40 centimètres de longueur, rougit fortement et tomba en fragments. Un fil de fer de 1^{mm},22 d'épaisseur sur 40 centimètres de longueur fut porté rapidement à la plus vive ignition, et se réduisit en quatre morceaux dans lesquels, en plusieurs endroits, le fer fondu s'était ramassé en gros globules. Lors de cette dernière expérience, la batterie avait déjà travaillé depuis longtemps et était très affaiblie. Au début, on avait, afin d'exciter une étincelle, rapproché jusqu'au contact les deux lames de cuivre qui servent de conducteurs; les extrémités rapprochées se soudèrent incontinent ensemble, au point qu'il fallut employer un certain effort pour les séparer.

Pour comparer cette pile, quant à l'intensité des effets calorifiques, avec celle de Daniell à *force constante*, M. Van Melsen a construit deux couples de même grandeur; l'un était semblable à ceux décrits plus haut; dans l'autre la lame de zinc, pareillement en regard de celle de cuivre par ses deux faces, en était éloignée à la distance de 6 millimètres, afin de pouvoir l'entourer d'un sac fait de vessie, et dont les parois étaient tenues écartées par un tube de verre replié. Les plaques de zinc de l'un et de l'autre couple étaient amalgamées et jointes à leurs cuivres par un mince fil de fer de clavecin, portant le n° 10, et ayant 4 millimètres de longueur. Le premier couple fut plongé dans un mélange acide fait dans les proportions indiquées plus haut; tandis que le couple à la Daniell fut placé dans une solution saturée de sulfate de cuivre, le sac de vessie ayant été rempli du même mélange acide que celui dans lequel plongeait le premier couple. Le résultat fut tout-à-fait à l'avantage de celui-ci, son fil de fer fut brûlé à l'instant, au lieu que celui adapté à la combinaison suivant Daniell s'échauffa seulement, mais ne rougit point. Même, en réduisant dans cette dernière la largeur du fil de fer à 2 $\frac{1}{2}$ millimètres, et en faisant usage d'un mélange acide beaucoup plus fort, on n'a pu parvenir à faire rougir le fil. L'auteur est porté à croire que les avantages qui résultent, à certains égards, de l'application du principe de Daniell, sont limités, quant au pouvoir calorifique, par l'écartement des plaques métalliques qu'exige l'interposition de la cloison poreuse destinée à séparer les deux liquides employés dans ces piles, écartement qui doit nécessairement diminuer la force du courant. Si donc les piles que l'on construit aujourd'hui d'après ce principe, mais en remplaçant les lames de cuivre par des lames de platine, produisent, ainsi qu'on l'assure, des effets d'une force si extraordinaire, eu égard à la grandeur des couples, cela ne peut tenir qu'à l'avantage que possède le platine sur le cuivre sous le rapport de l'excitation électrique, quand il est combiné avec le zinc.

Astronomie : *Éclipse de Lune du 5 février.* — M. Quetelet communique les résultats des observations de l'éclipse de Lune du 5 février, qui ont été faites à l'observatoire de Bruxelles. L'état du ciel a été généralement assez favorable à l'observation de ce phénomène, bien que des vapeurs aient presque constamment couvert la Lune d'un voile léger. Malgré ces vapeurs, il a presque toujours été possible de bien reconnaître, même à l'œil nu, l'astre éclipsé, dont la teinte était rougeâtre, surtout dans la partie centrale de l'ombre de la Terre. On a pu observer aussi les immersions de trois petites étoiles qui ont été successivement occultées par la Lune. Ces étoiles, que nous désignerons par les lettres x, y et z, formaient les sommets d'un triangle rectangle; celle y, placée au sommet de l'angle droit, a été occultée la première; l'étoile z était très faible et l'observation en est douteuse. Les observations de l'éclipse de Lune comportent bien plus d'incertitude encore; aussi l'on se bornera à ne donner ici que les résultats moyens observés pour le commencement et la fin du phénomène, en négligeant toutes celles qui se rapportent aux principales taches de la Lune. Les observations étaient faites, d'un côté, par le directeur de l'observatoire, et de l'autre par ses aides, MM. Bouvy et Mailly.

	Temps moy. de Brux.		
Commencement de l'éclipse à	0^h	38^m	35^s
Commencement de l'éclipse totale à . .	1	35	22
Fin de l'éclipse totale à	3	13	19
Fin de l'éclipse à	4	11	41

Les deux derniers nombres semblent devoir inspirer le plus de confiance; du moins les observations particulières auxquelles ils se rapportent présentaient un accord satisfaisant.

Quant aux occultations des étoiles, elles ont donné les nombres suivants :

	M. Quetelet.	MM. Bouvy et Mailly.
Immersion de l'étoile y . .	2^h 14^m 25^s	2^h 14^m 25^s
» de l'étoile x . .	2 26 30	2 26 31
» de l'étoile z . .	»	2 28 2,5

Météorologie : *Observations faites à Louvain et à Bruxelles, en 1839 et 1840.* — M. Crahay communique les tableaux contenant le résumé des observations météorologiques qu'il a faites pendant l'année 1840 à Louvain, au collége des Prémontrés.

Il résulte de ces tableaux que la température moyenne de l'année 1840, déduite des *maxima* et *minima* de température diurne, s'élève à + 8°,61 du thermomètre centigrade; elle est par conséquent inférieure de 0°,94 à la température moyenne de l'année 1839, laquelle était de 9°,55.

La plus haute température de l'année 1840 a eu lieu le 2 septembre, et a été de + 27°,3; la moindre a eu lieu dans la nuit du 9 au 10 janvier, et a fait descendre le thermomètre à 13°,6 au-dessous de la glace fondante.

Les observations de température faites à trois époques fixes du jour, pendant tout le courant de l'année, fournissent pour moyennes : à 9 heures du matin + 8°,98 ; à midi + 11°,09, et à 3 heures après midi + 11°,41.

Les hauteurs moyennes annuelles du baromètre, conclues des observations faites de jour en jour, ont été trouvées de 758^{mm},57 à 9 heures du matin; de 758^{mm},36 à midi, et de 758^{mm},95 à trois heures après midi; la plus grande hauteur de l'année a été de 777^{mm},73 le 27 décembre à 10 heures du matin; la plus grande baisse du baromètre a été de 733^{mm},40, et coïncide au 16 septembre à 8 heures du matin. Ces hauteurs barométriques sont corrigées de l'effet de la capillarité et réduites à zéro de température.

La hauteur totale de l'eau tombée pendant toute l'année est de 666^{mm},8, nombre probablement un peu plus faible que la moyenne que fournirait une longue suite d'années. — On a enregistré pendant tout le courant de l'année 176 jours de pluie, 12 jours de grêle, 16 jours de neige, 24 jours de brouillard, 79 jours de gelée, 11 jours de tonnerre, 39 jours où le ciel a été entièrement couvert de nuages, et autant de jours d'un ciel sans aucun nuage.

— M. Quetelet fait observer qu'il résulte des observations faites à Bruxelles, et dont il communiquera les tableaux dans la

prochaine séance, que, pendant l'année 1840 comme pendant l'année 1839, la température dans cette ville a été plus élevée qu'à Louvain, et il en est de même pour les villes de Gand et d'Alost, dont les observations lui ont été transmises par MM. Duprez et Ibarra. La température moyenne de l'année a été a

	Louvain.	Brux.	Alost.	Gand.
D'après les moyennes de chaque jour	8°,61	9°,4	10°,05	9°,9
— les *max.* et *min.* absolus. .	8, 34	9, 0	9, 4	9, 6
— les observ. à 9 h. du matin.	8, 98	9, 0	9, 87	9, 6
— le mois d'oct., à 9 h. du mat.	7, 98	8, 9	8, 92	9, 0

En 1839, la température moyenne de l'année avait été de 10°,6 pour Bruxelles et de 9°,5 pour Louvain.

Quant aux indications barométriques, elles ont donné à 9 heures du matin et midi les nombres 758mm,57 et 758mm,36 pour Louvain, 756mm,90 et 756mm,70 pour Bruxelles. Les différences s'accordent très bien entre-elles.

— M. Martens lit une notice sur quelques espèces de plantes indigènes de l'Amérique septentrionale, qu'il a reconnues comme nouvelles dans une grande collection de plantes sèches envoyées par un missionnaire belge fort zélé, M. Duerinck. Ces plantes ont été recueillies dans les États du Missouri et de l'Illinois, et particulièrement aux environs de Saint Louis, capitale du Missouri. Ces nouvelles espèces sont décrites par M. Martens sous les noms suivants : *Iris Missuriensis, Utricularia grandiflora, Monarda villosa, Scutellaria Mississipiana, Senecio densiflorus, Aster pauciflorus, Solidago amplexicaulis, S. glaberrima, Helianthus grosseserratus, Cerasus Duerinckii.*

— M. Charles Morren entretient l'Académie de ses recherches *sur le tissu cellulaire des Mousses et en particulier sur celui des Hypnum*. Ce mémoire est accompagné de dessins sans lesquels les détails anatomiques qu'il a pour objet de faire connaître pourraient être difficilement saisis.

Le même académicien présente ensuite une *Histoire du genre Hydrodictyon de Roth,* faisant partie de ses *Recherches sur les Hydrophytes de Belgique*. Il s'attache à y démontrer la nécessité de fonder dans l'ordre des Algues (Confervacées) une tribu nouvelle, les Hydrodictyées. Il traite ensuite de l'organographie et de la physiologie de cette espèce.

Il présente en troisième lieu un mémoire qui lui est commun avec son frère, M. Auguste Morren (d'Angers). Il porte pour titre : *Recherches physiologiques, zoologiques, botaniques et chimiques sur l'influence qu'exercent la lumière, les Algues et les animalcules de couleur verte ou rouge contenus dans les eaux stagnantes et courantes sur la quantité et la qualité des gaz que celles-ci peuvent contenir.* — D'après le travail de MM. de Humboldt et Gay-Lussac sur l'eudiométrie, on sait que, dans son état normal, l'eau des fleuves ou l'eau distillée bien aérée contient en dissolution environ $\frac{1}{27}$ de son volume d'oxigène et d'azote dans les proportions de 32 d'oxigène et 68 d'azote. M. Auguste Morren, chargé d'analyser les eaux de la ville d'Angers, trouva de 56 à 58 pour cent d'oxigène dans celle d'un vivier, et de nombreuses expériences lui firent découvrir que cette quantité variait aux différentes heures de la journée. Le matin, l'air de l'eau contient 25 pour cent d'oxigène, à midi 48 pour cent et à cinq heures après-midi 61 pour cent, au mois de juillet. Les jours pluvieux l'oxigène n'atteint que 28 pour cent. Avec l'absence de l'insolation et de la chaleur ce gaz décroit. Des recherches très suivies le portent à croire que ces différences tiennent à l'effet produit par les Algues et les animalcules qui y vivent. MM. Morren se sont attachés à connaître dans tous leurs détails et l'organisation et la vie de ces êtres organisés. Leurs recherches se sont surtout portées sur le *Tessararthra fasciculata*, le *Chlamidomonas pulvisculus*, le *Gonium pectorale*, etc. et le *Discercæa purpurea*, être dont ils ont cru devoir faire un genre nouveau. Ce dernier colore les eaux en rouge. L'oxigénation de l'eau produite sous l'influence soit de la lumière solaire, soit de la lumière diffuse, tourne tout entière au profit de l'atmosphère qui, chaque nuit, lui enlève rapidement l'oxigène que l'eau pourrait posséder. Cette série de phénomènes a lieu presque toute l'année ; elle commence dans les premiers jours de mars jusqu'aux pluies d'octobre et de novembre. Par un beau jour où l'oxigénation peut quelquefois être portée à 61 ou 62 pour cent, on voit qu'un pied cube d'eau, contenant de l'air riche à ce point en oxigène, laisse pendant la nuit dégager 0,016 pieds cubes d'oxigène parfaitement pur. Ainsi, 8000 pieds cubes, formant la quantité de l'eau du vivier qui servait aux expériences, laissent dégager 128 pieds cubes d'oxigène pur. Or 128 pieds cubes, quantité dégagée pendant la nuit, peuvent former avec de l'azote un volume d'air respirable égal à 609 pieds cubiques. Si l'oxigénation de l'air de l'eau descend à 18, 19 et 20 pour cent dans l'air qu'elle dissout, un grand nombre de poissons ne peuvent y vivre, et ils meurent d'une véritable asphyxie. Le 18 juin 1835, une grande quantité de poissons périrent dans la Maine, et c'est peut être à ce phénomène qu'il faut attribuer dans certaines circonstances la mort subite d'une foule de ces animaux. Si, ainsi que le pensent MM. Morren, les *Conferves*, les *Oscillatoires*, et ce nombre si considérable d'Algues vertes et d'animalcules verts ou rouges que contiennent certaines eaux, sont les agents de cette formation d'oxigène dans l'air dissous dans l'eau, il en résulterait que ces plantes ne doivent pas être détruites dans les fontaines publiques, les abreuvoirs, les eaux stagnantes, les réservoirs, où ils exercent un effet si utile, surtout parceque beaucoup sont fixes et ne peuvent suivre les eaux qui découlent.

Enfin M. Charles Morren présente encore trois mémoires faisant suite à ses *Recherches sur les Hydrophytes de la Belgique* ; ils sont consacrés à la discussion critique de caractères de plusieurs genres des animalcules auxquels on attribue la coloration de certaines eaux.

Ovologie : *Structure de l'œuf dans un nouveau genre de Polype, le genre Hydractinie.* — M. Van Beneden présente sous ce titre un mémoire consacré presque entièrement à faire connaître une observation qui n'est pas sans intérêt en ce sens qu'elle tend à détruire l'importance mystérieuse que l'on a attachée jusqu'à présent à la *tache* que l'on voit sur la vésicule de *Purkinje*, et à laquelle on a donné le nom du célèbre physiologiste qui l'a signalée le premier.

M. R. Wagner avait remarqué le premier un point opaque dans la vésicule de *Purkinje*, tantôt simple et tantôt multiple, et que cet auteur a retrouvé dans l'œuf des différentes classes d'animaux. Il n'y en a qu'un petit nombre qui n'ont point montré cette macule. On a attaché une grande importance à cette découverte, surtout à cause de sa constance dans l'œuf de différentes classes d'animaux. Quelle est la signification de la macule de Wagner ? M. Schwann est le premier et le seul qui ait essayé de répondre à cette question.

« Le hasard, continue M. Van Beneden, m'a procuré l'occasion d'étudier un polype de mer chargé d'œufs, et dans lesquels j'ai pu me convaincre que la macule de Wagner n'est qu'une cellule emboîtée dans la vésicule de *Purkinje* et dans l'intérieur de laquelle on trouve encore un noyau ou cellule.

« Les œufs de cet animal se forment comme dans les Hydres tout autour de la partie moyenne du corps. On n'en voit point dans tous les individus. Je ne sais si l'on doit l'attribuer à une différence de sexe, ou à ce que tous n'avaient pas encore atteint leur développement complet. Ces œufs ont une couleur rougeâtre qu'ils communiquent à la masse polypiaire. Comme ces animaux sont très petits (1 ligne) et qu'ils forment par leur agrégation des plaques plus ou moins étendues sur différents corps solides, on les prendrait d'abord pour une moisissure. On voit en dehors du corps ces œufs sous forme de bourgeons irrégulièrement développés. Chacun de ces bourgeons se présente d'abord comme un œuf simple ; mais, comme nous allons le voir, il y a beaucoup de vitellus réunis dans un albumen commun, comme chez les *Aplysies* (1). On en aperçoit dans le même individu à tous les degrés de développement, mais les vitellus d'un même sac présentent à peu près tous le même volume. L'ensemble des bourgeons a le même aspect

(1) M. Laurent avait déjà publié depuis longtemps que dans les Aplysies il y a plusieurs vitellus dans un seul albumen, et R. Wagner a signalé cette multiplicité des vitellus dans le genre Coryne. V. B.

que l'ovaire de l'Oiseau à l'époque de la ponte, avec cette différence que les œufs sont simples dans l'Oiseau et multiples dans l'Hydractinie, c'est-à-dire que chez les Oiseaux il n'y a qu'un seul vitellus dans chaque sac, tandis qu'il y en a plusieurs ici.

« Un de ces bourgeons examiné au microscope nous montre, en procédant, dans l'énumération des parties, du dehors en dedans :

« 1° Une membrane externe qui forme un sac et qui paraît être la continuation de la peau extérieure. Dans l'intérieur on aperçoit :

« 2° Un liquide blanc, transparent, dans l'intérieur duquel sont suspendus un grand nombre de vitellus : c'est l'albumen ;

« 3° Un grand nombre de vitellus (10 ou 11) qui ont chacun leur membrane vitelline. Ils sont opaques et de couleur rougeâtre, couleur qu'ils communiquent à tout le sac. Dans chacun de ces vitellus se trouve ensuite :

« 4° Une vésicule arrondie, remplie d'un liquide clair et transparent, c'est la vésicule de *Purkinje*.

« 5° Dans la vésicule de *Purkinje* se trouve encore une autre vésicule, aussi claire et transparente : c'est la macule de Wagner. Nous avons vu quelquefois deux de ces macules (vésicules) de Wagner dans une seule vésicule de *Purkinje*.

« On voit ici distinctement que la macule de Wagner n'est autre chose qu'une vésicule.

« 6° On remarque enfin, dans l'intérieur même de la macule (vésicule) de Wagner, encore un granule ou vésicule. M. R. Wagner a observé aussi que dans la macule il y a encore souvent des granules, et il cite en particulier l'œuf de l'*Alcedo hispida, Lepus cuniculus* et *Ovis aries*.

« Ainsi la macule de Wagner est une vésicule qui est, par rapport à la vésicule de *Purkinje*, ce qu'est celle-ci par rapport à la membrane vitelline. De là résulte que l'œuf proprement dit, à commencer seulement du vitellus ou plutôt de la membrane vitelline, se compose de trois vésicules emboîtées, avec un noyau au milieu de la vésicule centrale ou de la première. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION A. — SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES. (5e séance.) (Suite.)

Il est donné lecture d'un rapport sur la marche de l'anémomètre de M. Whewell à Plymouth, par M. Snow Harris.

Après avoir fait sentir toute l'importance pour la météorologie d'avoir à sa disposition un instrument qui puisse, suivant l'expression de M. Whewell, nous fournir le type annuel des vents pour un lieu donné, la comparaison des différents types dans les diverses localités, et enfin le mouvement général annuel de l'atmosphère, l'auteur fait remarquer combien sont encore imparfaits les anémomètres ordinaires qui ne donnent que la force ou la vitesse du vent, et le temps pendant lequel il a soufflé dans telle ou telle direction. D'ailleurs on leur a trouvé dans la pratique des défauts considérables, entre autres ceux-ci : 1. La difficulté d'obtenir des instruments suffisamment comparables ; 2. Un défaut de constance dans le même instrument, provenant de la détérioration des rouages ; 3. D'être exposés à se déranger pendant les ouragans ; 4. La difficulté des réparations. M. Southwood, qui a communiqué ses observations sur cet instrument à l'Association, en 1837, lui avait fait subir de nombreuses améliorations. Mais c'est à M. Kerr (de Plymouth) que l'on est redevable des perfectionnements qui distinguent aujourd'hui cette machine.

M. S. Harris donne ici une très longue description de cette machine, accompagnée de nombreux dessins ; il fait connaître ses diverses parties, son mode d'action, sa manière d'enregistrer les observations, son échelle ou sa graduation. Nous ne pouvons le suivre dans cette description, qui exigerait, pour être bien comprise, de nombreuses figures. Cette description détaillée paraîtra du reste dans le rapport général annuel de cette session de l'Association britannique.

Cet instrument étant actuellement en fonction, M. Harris promet pour la prochaine session une représentation graphique complète du mouvement intégral du vent à Plymouth, pendant le cours d'une année entière, et, en attendant, il met sous les yeux de la Section les dessins et les tableaux des trois derniers mois, faits d'heure en heure à Plymouth.

— M. Forbes annonce que, suivant le vœu exprimé par la Section, on a fait graver une planche pour imprimer du papier rayé, de façon que chaque membre peut aujourd'hui se procurer à prix coûtant des feuilles de ce papier réglé avec une extrême précision et dont on fait actuellement un usage si étendu dans les sciences d'observation.

— Sir David Brewster communique une méthode nouvelle pour l'éclairage des objets observés au microscope.

Quand il est question d'un microscope parfait qui doit être composé essentiellement de deux parties, savoir, un appareil d'éclairage et un appareil de grossissement, on comprend, pour peu qu'on ait l'habitude des observations microscopiques, qu'il est beaucoup plus important que l'appareil d'éclairage ait un haut degré de perfection plutôt que de grossissement. Or la méthode que propose M. Brewster consiste en ce que les rayons qui forment l'image illuminée aient leurs foyers exactement sur la partie de l'objet microscopique qu'on veut observer, de façon que les rayons éclairants puissent rayonner comme s'ils partaient de l'objet et que celui-ci fût lumineux par lui-même. Maintenant on ne parvient bien à ce résultat qu'en éclairant avec une seule lentille ou un système de lentilles sans aberration sphérique ou chromatique dont la longueur focale, soit réelle, soit équivalente, est moindre que la longueur focale de l'objectif du microscope. Plus est courte la distance focale de la lentille ou du système de lentilles éclairant, et plus on assure complétement la condition que les rayons éclairants ne se réuniront pas en un foyer avant d'atteindre l'objet ou après l'avoir dépassé. Lorsque Wollaston recommandait une lentille éclairante de ¾ de pouce de foyer, où l'objet microscopique était placé au sommet de plusieurs foyers auxquels les rayons se croisaient en mille points, tant avant qu'après avoir atteint l'objet, il n'avait certainement aucune idée du nouveau mode proposé d'éclairage. Dans la construction d'un microscope parfait M. Brewster recommande que les appareils d'éclairage et de grossissement aient des mouvements séparés, mais semblables, sur la même tige, et que le porte-objet n'ait aucun rapport ni avec l'un ni avec l'autre, et ait un mouvement indépendant de tous deux.

Un perfectionnement qu'il propose aussi relativement au microscope polarisant, perfectionnement dont il fait usage depuis plusieurs années, consiste à placer le prisme qui sert à analyser ou un simple rhombe immédiatement derrière l'objectif, c'est-à-dire du côté de l'objectif, près de l'œil. Le grand inconvénient de placer le prisme entre l'objectif et l'œil a engagé plusieurs observateurs habiles à rejeter le prisme pour les analyses et à lui substituer une plaque de tourmaline, qui est tout-à-fait impropre pour les observations dans lesquelles on doit prendre la couleur en considération. Le prisme analyseur peut rester constamment sur le microscope, derrière l'objectif, sans nuire en aucune façon à la manœuvre de l'instrument, et il doit avoir un mouvement de rotation indépendant du corps du microscope.

SECTION B. CHIMIE ET MINÉRALOGIE (5e séance).

M. Al. Bryson communique une nouvelle méthode pour déterminer le pouvoir réfringent des corps très petits, et montre son application à la minéralogie.

Les moyens actuellement en usage pour déterminer le pouvoir réfringent des substances cristallisées exigent que les dimensions des échantillons n'aient pas moins d'un quart de pouce, et il faut alors les tailler en prismes avant que l'on puisse se former la moindre idée de leur action réfringente sur la lumière. M. Bryson fait remarquer que le microscope, en lui faisant subir un léger changement, est très propre à donner des différences très légères dans les pouvoirs réfringents. Sur le porte-objet d'un microscope on place un disque de crown-glass dont la surface porte un grand nombre de lignes fines. Si un morceau de béryle ou de tout autre

minéral à pans parallèles est alors posé sur le verre, on n'apercevra plus les lignes dans le microscope jusqu'à ce qu'on le soulève au-dessus du cristal de $\frac{5}{100}$ de pouce. La différence focale devient un indice de la différence du pouvoir réfringent entre le disque et le cristal. Le moyen adopté pour s'assurer des plus petits changements de distance focale consiste en une échelle de centièmes de pouce avec un vernier qui donne les millièmes.

— Une note sur la préparation de l'alloxane, de l'alloxantine, du thionurate d'ammoniaque, de l'uramille et de la murexide est lue par M. Grégory.

Pour préparer l'alloxane avec l'acide urique, MM. Liebig et Wœlher emploient de l'acide nitrique d'une pesanteur spécifique de 1.42, et séparent le liquide acide des cristaux au moyen d'une brique poreuse qui laisse filtrer toutes les eaux-mères. L'auteur fait usage d'acide nitrique de 1.35. La réaction de cet acide sur l'acide urique doit s'opérer avec modération. Quand les cristaux d'alloxane sont formés, le tout est jeté sur un filtre dont le bec est obstrué avec de l'amianthe. La portion d'acide liquide qui reste dans les cristaux est déplacée par quelques gouttes d'eau froide, et les cristaux sont purifiés par une nouvelle cristallisation. Le liquide est employé une seconde fois de la même manière, et les cristaux recueillis comme auparavant. Cinq opérations semblables peuvent se faire avec le même liquide, qui, chacune, donnent une abondante récolte de cristaux, tandis que les eaux-mères qui en résultent fournissent une grande quantité d'acide parabanique ou d'oxalurate d'ammoniaque. Au moyen de ce procédé l'auteur a obtenu, de 100 parties d'acide urique, 65 d'alloxane anhydre, 90 d'alloxane, + 6 aq.

Avec l'alloxane on obtient aisément l'alloxantine par l'action de l'hydrogène sulfuré. On forme aussi le thionurate d'ammoniaque en faisant bouillir une solution d'alloxane avec du sulfite d'ammoniaque et de l'ammoniaque libre. L'uranile se prépare facilement en faisant bouillir une solution de thianurate d'ammoniaque avec un excès d'acide sulfurique étendu. La murexide s'obtient ainsi que nous l'avons exposé dans le compte rendu d'une autre séance. M. Grégory termine en annonçant que la théorie de la formation de la murexide sera d'une très grande importance relativement aux matières colorantes d'origine organique.

— M. Jacobi entre dans des détails sur la nouvelle application à laquelle il a donné le nom de Galvanoplastique, et établit ses droits de priorité relativement à cette invention. Cette note ne contient déjà que les faits annoncés par lui ailleurs et que nous avons fait connaître en temps et lieu.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Histoire naturelle des Crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux, par M. Milne Edwards; 3 volumes in-8° d'environ 500 pages chacun, avec planches. Ouvrage terminé, faisant partie des *Nouvelles Suites à Buffon*. Paris, chez Roret, libraire, 10 bis, rue Hautefeuille. Prix des 3 volumes, avec planches noires, 31 fr. 50; avec planches coloriées, 43 fr. 50.

Les Crustacés n'ont guères fixé l'attention des observateurs que dans des temps très rapprochés de nous. C'est de nos jours seulement qu'ils ont été l'objet de recherches suivies. Il y a peu d'années encore cette branche de la zoologie était dans sa première enfance. On ne connaissait qu'un très petit nombre de ces animaux; leur classification manquait de ce cachet de précision si nécessaire pour la détermination des espèces, et on ne possédait sur leur anatomie et leur physiologie que des notions vagues et incomplètes. Aujourd'hui il en est tout autrement; mais les travaux auxquels on doit ces résultats heureux sont épars, et l'état actuel de la science ne se trouve exposé avec les développements nécessaires dans aucun ouvrage spécial. Là où la partie méthodique a été traitée avec plus de soin et de talent on ne trouve guères qu'un catalogue de genres; celui des espèces n'est qu'ébauché, et l'examen de l'organisation a été presque entièrement négligé. Ailleurs, on a consacré quelques pages de plus à l'anatomie et à la physiologie; mais ces esquisses sont loin d'être au niveau de la science, et, dans la partie méthodologique, on ychercherait en vain ce qui fait le principal mérite des ouvrage de pure compilation, savoir un tableau complet de toutes les recherches de la science. M. Milne-Edwards a voulu combler les lacunes que nous venons de signaler. Voici comment son ouvrage est divisé. — Dans la première partie, qui forme à peu près le tiers du 1er volume, il traite de l'anatomie et de la physiologie des Crustacés d'après les recherches les plus récentes. La deuxième partie, qui comprend le reste du volume et les deux volumes suivants, est consacrée à la partie méthodologique de l'histoire des Crustacés. L'auteur y a décrit les genres et les espèces, en se restreignant toutefois aux caractères les plus saillants de celles-ci. Afin de faciliter les déterminations il a cherché à combiner les avantages des classifications artificielles à celles que présentent les méthodes naturelles. Dans cette vue il a présenté sous forme de tableaux synoptiques les caractères comparatifs à l'aide desquels on peut, dans l'état actuel de la science, reconnaître tous les genres dont se compose cette classe des animaux articulés; il a établi dans les groupes génériques un peu nombreux en espèces des divisions et des subdivisions. Il n'attache d'ailleurs à ces tableaux d'autre importance que celle d'une utilité pratique, car à mesure que l'on découvrira de nouvelles espèces il faudra nécessairement les modifier. Afin de rendre plus facile la comparaison des phrases caractéristiques des espèces, les synonymies ont été rejetées en notes.

Pendant l'impression des trois volumes de cette *Histoire* qui a duré plusieurs années, de nouvelles découvertes ont été faites dans cette branche de la zoologie, ce qui nécessitera un *supplément* dont M. Milne-Edwards a promis de s'occuper prochainenement. Il y mettra à profit l'ouvrage publié par M. Dehaan sur les Crustacés du Japon, les Recherches encore inédites de M. Nordmann sur les Caligiens, et quelques autres travaux importants sur la même branche de l'histoire naturelle. — Voici quelle est la classification établie par M. Milne-Edwards pour les Crustacés.

Classe des Crustacés.
Sous-classe des Crustacés Maxillés.
Légion des Podophthalmes.
Ordre des Décapodes.
Ordre des Stomapodes.
Légion des Edriophthalmes.
Ordre des Amphipodes.
Ordre des Lœmodipodes.
Ordre des Isopodes.
Légion des Trilobites.
Ordre des Trilobites proprement dits.
Légion des Branchiopodes.
Ordre des Phillopodes.
Ordre des Cladocères.
Légion des Entomostracés.
Ordre des Ostracodes.
Ordre des Codépodes.
Sous-classe des Crustacés Suçeurs.
Légion des Parasites Marcheurs.
Ordre des Aranéiformes
Légion des Parasites Nageurs.
Ordre de Siphonostomes.
Ordre des Lernéides.
Sous-classe des Crustacés Xyphosuriens.
Ordre des Xyphosures.

L'ouvrage de M. Milne-Edwards est précédé d'une introdution dans laquelle on trouve une indication sommaire des travaux auxquels les Crustacés ont donné lieu depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours. Il se termine par un aperçu de la distribution géographique de ces animaux. On peut regretter que l'auteur n'ait pas cru devoir donner plus de développements à ces deux chapitres.

SOMMAIRE du N° 384.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 386.
20 Mai 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première parait tous les Jeudis par numeros contenant de 16 à 24 colonnes ; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), parait chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24.
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 17 *mai* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot continue la lecture de son travail sur la *polarisation lamellaire*. Il expose les expériences qu'il a faites pour en agrandir les effets en les observant dans leurs conditions les plus favorables. Il achève d'en faire connaître les lois physiques, qu'il établit par des mesures faites avec des appareils divisés ; il terminera sa communication dans la séance prochaine par l'application de ces principes à diverses questions de cristallographie.

— M. Larrey lit en son nom et au nom de M. Breschet un rapport favorable sur un mémoire de M. Colson, ayant pour titre : *Extirpation de la glande sous-maxillaire.*

— M. Cauchy lit un mémoire sur des formules générales qui se déduisent du calcul des résidus et qui lui paraissent devoir contribuer notablement au progrès de l'analyse infinitésimale.

— M. Jobert (de Lamballe) lit un mémoire intitulé : *Recherches sur la disposition des nerfs de l'utérus, et application de ces connaissances à la physiologie et à la pathologie de cet organe.* (Nous attendrons pour en parler le rapport de la commission chargée de l'examiner.)

— M. Lebrun, architecte, lit un mémoire sur la construction d'un pont *monolithe* en béton. (Renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons également le rapport.)

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Le dépouillement de la correspondance de cette séance, grossie de celle de la précédente, a fait connaître un grand nombre de communications dont il nous suffira d'indiquer l'objet. Ce sont : des épreuves de transport sur pierre de vieilles impressions et vieilles gravures, obtenues par MM. Dupont, et d'autres de gravures typographiques sur pierre, obtenues à l'aide d'agents chimiques, par M. Tissier. — Un nouveau système de caractères d'imprimerie, proposé par M. Chavsgneux. — Une lettre de M. Coulier, qui croit sans aucun inconvénient l'emploi comme boisson de l'eau de mer distillée. — Une note additionnelle de M. Leguillou à ses précédentes communications relatives aux observations géologiques qu'il a faites pendant l'expédition à bord de *la Zélée*. — Une lettre de M. Bory de Saint-Vincent, qui annonce que la commission scientifique de l'Algérie, longtemps embarrassée dans ses projets de travaux, a pu enfin commencer ses recherches. Quelques observations isolées sont jointes à cette lettre. — Des observations ou plutôt des idées théoriques sur les variations diurnes du baromètre, les unes par M. Vallet, les autres par M. d'Hombres Firmas. — Un nouveau mémoire de M. Andraud, sur l'emploi de l'air comprimé et dilaté comme moteur, avec description d'une voiture destinée à être ainsi mise en mouvement. — Un mémoire sur le mortier de chaux, par M. Achille Lemore. — Un mémoire sur le gisement, la constitution et l'origine des amas de minerai d'étain, par M. A. d'Aubrée, professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg. — Un troisième mémoire de M. L.-L. Vallée, inspecteur divisionnaire des ponts-et-chaussées, sur la théorie de la vision. — Un mémoire de M. Simon, d.-m., contenant des recherches sur la capillarité, qui paraissent lui avoir donné des résultats inconciliables avec les principes généralement admis sur cette matière. — Une lettre de M. de Tessan, ingénieur hydrographe, qui annonce avoir observé deux arcs-en-ciel superposés, dont les couleurs se succédaient dans le même ordre, et qui, selon toute probabilité, avaient pour cause l'un le soleil comme à l'ordinaire, l'autre un nuage excessivement brillant, dont l'éclat était presque insupportable pour l'œil. M. de Tessan pense que c'est peut-être à la présence d'un nuage semblable qu'il faut attribuer le phénomène d'ombre d'une ville portée sur un autre nuage, dont M. Perrey a entretenu l'Académie dans une précédente séance.

— M. Ermann communique quelques remarques au sujet des recherches faites par M. Chasles sur les apparitions anciennes d'étoiles filantes. Nous les résumerons une autre fois.

Hydraulique : *Roues de côté.* — M. Viollet annonce qu'il a fait sur les roues hydrauliques des recherches qui l'ont conduit à quelques résultats nouveaux pour lesquels il désire prendre date, en attendant qu'il communique l'ensemble de son travail. Les faits qu'il relate aujourd'hui concernent seulement les roues qui sont mues par le poids de l'eau descendant sur leur périphérie.

En rapportant à des axes de coordonnées le coursier, les différentes parties de l'appareil et la trajectoire décrite par la veine fluide, on obtient pour les roues dites *de côté*, par les méthodes analytiques, toutes les quantités et les relations que réclame le calcul des proportions de ces roues et la quantité de travail qu'elles peuvent utiliser. Pour les *roues à augets*, la longueur seule, et non l'impossibilité de l'analyse, oblige de recourir en partie au tracé graphique. — On parvient ensuite facilement à exposer pour les roues de côtés : 1° l'influence des pertes d'eau qui se font entre les aubes et le coursier, influence déjà connue, mais que M. Viollet annonce avoir représentée d'une manière nouvelle ; — 2° l'obstacle que l'aube oppose à la dépense de l'orifice, en le fermant partiellement et momentanément sur l'épaisseur de la tranche ; — 3° la réduction qu'il importe de faire sur le travail théorique dû au choc du fluide, pour tenir compte de la déviation des filets et de plusieurs autres causes inévitables de perte ; — 4° la diminution de travail qui résulte de la différence entre la vitesse du point frappé par le filet moyen et la vitesse moyenne du fluide à sa sortie : cette diminution, souvent assez notable, se retrouve dans les roues à augets ; — 5° le choc que le revers de l'aube exerce souvent sur la veine en passant devant l'orifice. Il en résulte deux pertes, dont la première a déjà été indiquée par un auteur ; la seconde provient de ce que l'aube, en détournant la veine, ajoute à la vitesse de ce fluide un surcroît dont la force vive n'est pas transmise intégralement au récepteur dans le choc qui se fait contre l'aube suivante. Ces deux pertes réunies deviennent assez importantes quand la machine tourne rapidement ; on les retrouve dans les roues à augets et dans la plupart des autres récepteurs hydrauliques. Elles doivent être au moins en grande partie la cause de l'excès que le calcul théorique présente sur les résultats de l'expérience dans plusieurs cas où la vitesse angulaire de ces récepteurs est fort grande ;

— 6° le travail dynamique rendu inutile par la chute que le fluide éprouve souvent en quittant le coursier. Les pertes qui ne sont pas comprises dans cette énumération n'ayant nulle importance, on doit trouver pour la formule un coefficient général très voisin de l'unité. C'est effectivement ce qui arrive, et l'application de cette formule à douze des expériences exécutées sur les roues de côté par M. Morin, dans des circonstances très variées, donne des coefficients dont les écarts n'excèdent pas les bornes de la précision des observations, et dont la valeur moyenne ne diffère de l'unité que de quelques centièmes. M. Viollet ne donne pas cette valeur parcequ'il se propose d'augmenter encore le nombre des applications dont le calcul est malheureusement assez laborieux.

M. Viollet annonce qu'il a aussi introduit dans le calcul des roues à augets celles des considérations précédentes qui en sont susceptibles; et, bien que la théorie de ces roues soit beaucoup plus complète dès à présent que celle des roues de côté, il annonce avoir obtenu plusieurs résultats que les questions pratiques lui avaient souvent fait désirer.

A cette lettre est joint un paquet cacheté dans lequel sont consignés les résultats déjà obtenus par M. Viollet.

Physique : *Courants par induction.* — M. Abria présente un premier mémoire contenant des recherches qu'il a entreprises sur l'induction des courants par les courants.

Le moyen employé par M. Abria pour évaluer l'intensité de chacun des courants induits, estimée en prenant celle du courant inducteur pour unité, consiste à placer deux hélices égales dans le circuit induit et dans le circuit inducteur, et à soumettre une même aiguille à l'action de chacun des deux courants en commençant par le plus faible. L'expérience fait voir que le rapport des durées d'oscillation d'une même aiguille soumise successivement à l'action des deux courants induit et inducteur est constant. Ce rapport est la mesure du courant induit.

Voici à quelles conséquences l'auteur annonce avoir été conduit par ses recherches : 1° l'intensité de chacun des deux courants induits est proportionnelle à celle du courant inducteur; — 2° elle décroît à mesure que la distance augmente dans un même rapport pour les deux courants, et moins rapidement que suivant la loi de la raison inverse de la simple distance; — 3° elle augmente avec le diamètre des fils employés, et, lorsque ceux-ci sont disposés en spirales, elle varie dans le même sens que le rapport des nombres des tours des spirales inductrice et induite, de sorte qu'elle est sensiblement indépendante de la longueur absolue de chacun de ces deux circuits lorsqu'elle est la même pour tous les deux; — 4° le rapport des deux courants inverse et direct correspondant à un même courant inducteur peut être bien différent de l'unité; le courant inverse est plus petit que le courant direct lorsque les deux circuits sont formés chacun d'un seul fil de petit diamètre, et leur rapport paraît dépendre de ce diamètre; — 5° un circuit placé dans le voisinage de l'inducteur et de l'induit n'exerce aucune influence lorsqu'il est ouvert; l'effet d'induction est diminué lorsqu'il est fermé.

Physique : *Electricité.* — M. Dumas communique l'extrait d'une lettre de M. de la Rive, contenant les résultats de diverses expériences que le physicien génevois a faites avec une puissante pile voltaïque de Grove.

Il s'est d'abord assuré qu'en éclairant, dans une chambre complétement obscure, un buste en plâtre avec la lumière des pointes de charbon placées entre les pôles de la pile, on pouvait obtenir une empreinte du buste au daguerréotype. Ce résultat semble prouver à M. de la Rive que la lumière dont il s'agit a les mêmes propriétés que la lumière solaire, et que, comme elle, elle conserve ses propriétés lors même qu'elle est réfléchie. — Il a constaté que, soit dans l'air, soit dans le vide, il n'y a jamais arc lumineux entre les deux pointes de charbon avant qu'elles aient été en contact; mais une fois qu'elles se sont touchées et que le courant, en les traversant, les a fortement échauffées dans le voisinage de leur point de contact, on peut les écarter considérablement et continuer à avoir entre elles un arc lumineux brillant. — La production de cette lumière est accompagnée d'un transport considérable de molécules de charbon du pôle + au pôle —. Ce transport est surtout sensible dans le vide, vu que dans l'air une grande partie de ces molécules brûle dans le trajet. « Ce phénomène, dit M. de la Rive, me semble lié au précédent en ce sens que, suivant moi, les pointes de charbon une fois échauffées par le courant qui a pu les traverser pendant qu'elles étaient en contact, ce même courant peut plus facilement détacher les molécules du pôle + par les pertes au pôle —, et établir ainsi entre les deux pointes une véritable communication de matière pondérable qui transmet le courant. L'action de l'aimant sur l'arc lumineux fournit une preuve en faveur de cette assertion. En effet, comme Davy l'a le premier découvert, l'aimant attire ou repousse d'une manière prononcée l'arc lumineux; mais ce qu'il attire ou repousse c'est ce conducteur formé de la série des particules de carbone transportées d'un pôle à l'autre et traversées par le courant. Aussi fait-il cesser la lumière et le courant en éloignant trop les unes des autres les particules qui le transmettent dès qu'on ne le tient pas extrêmement près de l'air lumineux. — La lumière qui est développée dans l'arc lumineux n'est nullement polarisée; au moins je n'ai pu y trouver aucune trace de polarisation. Je crois que M. Arago avait déjà fait cette remarque. Ce résultat négatif paraît d'accord avec l'idée que je viens d'émettre que l'arc lumineux n'est que le résultat de l'incandescence poussée au plus haut degré des molécules ou atomes de carbone très éloignées et indépendantes les unes des autre, et formant le conducteur discontinu qui unit les deux pôles; car, dès que le corps rendu incandescent par le courant est un corps solide continu comme un fil de platine, il présente de la lumière polarisée... »

En substituant aux pointes de charbon du platine spongieux, du cuivre pulvérulent réduit par l'hydrogène, tassé dans un tube, et autres substances dont l'état de fusion fût assez faible pour permettre, comme le charbon, un transport de particules, M. de la Rive a obtenu constamment un arc lumineux semblable à celui que donnent les pointes de charbon, et sur lequel l'aimant agissait de même, etc. Mais pour obtenir cet arc il fallait que le platine spongieux, par exemple, fût au pôle positif; peu importait qu'il y eût au négatif du spongieux ou du platine ordinaire en fil ou en lame; si le platine spongieux était au pôle négatif et qu'il y eût au pôle positif du platine ordinaire forgé, il n'y avait pas d'arc lumineux. M. de la Rive y voit une preuve nouvelle que l'arc est bien dû, dans ce cas comme dans les autres cas semblables, à l'incandescence des particules pondérables transportées du pôle + au pôle —.

M. de la Rive a reconnu que l'effet des diaphragmes métalliques, interposés sur la route du courant dans le liquide qu'il parcourt, effet qui est si considérable pour diminuer son intensité quand ce courant est continu, devient nul ou à peu près quand le courant est discontinu et dirigé alternativement en sens contraires. Cette expérience, qui a été faite avec des diaphragmes de plusieurs espèces de métaux, exige pour réussir une pile qui ait une tension assez forte. Elle semble prouver que la propriété qu'ont les diaphragmes de diminuer l'intensité du courant est due aux altérations chimiques que leurs surfaces éprouvent; mais dès que le courant est discontinu et dirigé alternativement, il se produit deux actions chimiques contraires qui se détruisent l'une l'autre, et alors rien n'arrête la transmission du courant. Aussi plus ces courants discontinus et dirigés alternativement en sens contraires se succèdent rapidement, plus l'effet négatif des diaphragmes devient évident. Ainsi, dit à ce sujet M. Delarive, disparaît jusqu'à un certain point l'analogie qu'on avait cherché à établir par les expériences relatives à l'effet des diaphragmes entre le calorique et la lumière d'une part et l'électricité en mouvement d'autre part.

— A l'occasion de cette note de M. de la Rive et du passage où il est dit que Davy est le premier qui ait découvert l'action mutuelle d'un aimant et de l'arc lumineux, M. Arago fait remarquer que Davy est bien en effet le premier qui ait constaté le fait, mais seulement après que son existence eût été indiquée comme probable. M. Arago avait été conduit à cette idée par la coïncidence des aurores boréales et des agitations de l'aiguille aimantée; mais il n'avait pu en faire la vérification, aucun établissement dans Paris ne possédant à cette époque de pile assez puissante pour produire l'arc lumineux dont il s'agit. Aujourd'hui la pile que possède la Fa-

culté des Sciences est capable de cet effet, que M. Dumas a produit plusieurs fois sous les yeux de ses auditeurs.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Suite de la séance du 24 avril 1841.

M. Cagniard-Latour communique quelques observations qu'il a faites en essayant de tracer, par les procédés indiqués dans sa communication du 27 mars dernier, les oscillations d'un diapason, pendant que cet instrument, au lieu d'être vertical comme dans les expériences précédentes, se trouvait placé horizontalement, c'est-à dire de manière à vibrer parallèlement au plan de la plaque glissante destinée à recevoir les traits de la pointe en vibration.

Ces observations consistent principalement en ce que, si l'on examine au microscope les dessins formés sur la couche de noir de fumée dont est recouverte la plaque de verre employée, on remarque : 1° que dans les traits des oscillations transversales d'un sens les figures conoïdes produites par les mouvements secondaires ou longitudinaux ne sont pas exactement semblables à celles dont se composent les traits des oscillations en sens contraire, et, 2° que, dans quelques-uns des dessins obtenus, les figures des premiers traits semblent indiquer une plus grande amplitude de mouvements longitudinaux que celles des seconds traits puisqu'elles ont sensiblement plus de largeur.

A ce sujet M. Cagniard-Latour rappelle qu'en appliquant ses procédés graphiques aux vibrations du diapason vertical il s'était aperçu déjà que, dans le cas où l'on opérait de façon que la pointe vibrante ne fît sur la couche du noir de fumée qu'un dessin très peu marqué, les traits étaient discontinus, c'est-à-dire que ce dessin n'offrait guère que les traits des vibrations transversales d'un sens, en sorte que ceux des vibrations du sens contraire manquaient ou bien ne se distinguaient qu'avec peine. A l'aide de pareils dessins on pourrait, suivant lui, expliquer très clairement pourquoi chaque double oscillation d'un diapason n'engendre qu'une vibration sonore; mais il fait remarquer qu'on les obtient difficilement d'une manière convenablement nette, et il annonce que, dans l'espoir d'y mieux réussir, il se dispose à remplacer dans son appareil les plaques glissantes par un petit cylindre métallique tournant qui sera comme ces plaques recouvert d'une couche épaisse de noir de fumée.

Séance du 8 mai 1841.

M. Cagniard-Latour annonce avoir ajouté, dans la sirène double munie d'un tambour ventriculaire de 20 millimètres de hauteur, les petits tuyaux devant servir, comme il l'avait indiqué précédemment, à prolonger de haut en bas les conduits formés par les trous du plateau fixe supérieur, et avoir remarqué : 1° que les sons graves de l'instrument ainsi modifié sont en général plus intenses que ceux d'une sirène simple à 8 trous ; 2° que la différence cesse d'être sensible lorsque les sons arrivent à un certain degré d'acuité, comme par exemple à l'*ut* de 1024 vibrations sonores par seconde, et 3° qu'un peu au-delà, c'est-à-dire à partir du *mi*, la sirène simple semble à son tour l'emporter sur la sirène double.

Mammalogie : *Ecureuils.* — M. P. Gervais communique la description d'une nouvelle espèce d'Ecureuil, du sous-genre *Funambulus* de M. Lesson, rapportée des Neel-Gheries par M. Adolphe Delessert, et à laquelle il propose de donner le nom de ce voyageur. Ce sera le *Sciurus Delessertii*. La taille de ce Rongeur est à peu près celle du Palmiste, mais il en diffère par la forme de son crâne, qui est plus renflé, et par ses couleurs. Il a de même $\frac{4}{4}$ molaires de chaque côté des mâchoires, et ses membres antérieurs manquent aussi de pouce. Son pelage est doux et en général d'un brun olivacé résultant de poils bruns à leur base, et finement annelés de noirâtre et de jaune pâle dans leur seconde moitié. Le dessous du corps est lavé de jaunâtre sale, et il y a au milieu du dos l'indication de trois petites bandes brunes longitudinales séparées par du fauve olivacé. Les oreilles ne sont pas pénicillées, et la queue a ses poils moins abondants à son extrémité que vers sa base. La longueur du corps est de 4 pouces $\frac{1}{2}$, la tête comprise; la queue, avec ses poils terminaux, a 5 pouces.

M. Gervais se propose de publier la figure de cette nouvelle espèce, et dans le mémoire qu'il a rédigé à propos de sa description, il donne des remarques relatives aux caractères génériques de plusieurs genres de la famille des Sciuriens, et principalement de ceux dont les espèces habitent l'Inde.

Micrographie. — M. de Quatrefages présente à la Société un compresseur, modifié de manière à ce que l'objet que l'on étudie puisse être examiné successivement sous deux faces opposées. Il rappelle que M. Laurent a eu le premier cette idée et a fait construire un instrument qui présente cet avantage; mais le compresseur de ce naturaliste lui paraît propre à fonctionner principalement sous de faibles grossissements, et laisse peut-être à désirer sous le rapport de la facilité avec laquelle on l'emploie. M. de Quatrefages a eu pour but de conserver au compresseur de M. Charles Chevalier tous ses avantages, en le modifiant seulement de manière à ce qu'il pût être retourné en laissant l'objet que l'on examine au même foyer, tant de l'objectif que de l'éclairage de M. Dujardin, tel qu'il est disposé dans les microscopes construits par M. G. Oberbaüser. Il a obtenu ce résultat en disposant le mécanisme de manière à ce qu'il n'occupât que 5 millimètres en épaisseur à partir du plan d'observation, et en plaçant sur chaque face de l'instrument trois pieds qui présentent la même longueur.

Ce compresseur est armé de deux plaques de verre mince collées sur la platine avec de la cire molle. On obtient par ce moyen une netteté remarquable dans les images. M. de Quatrefages annonce avoir observé de plus que les limites de la vision à distance, déjà si rapprochées par l'effet de l'éclairage de M. Dujardin, le sont encore davantage par l'effet des deux plaques de verre mince. Une épaisseur que l'on pouvait explorer en trois temps d'observation en exige un de plus. Ainsi la vision à distance se trouve raccourcie par ce moyen dans le rapport de 4 : 3.

ACADÉMIE ROYALE IRLANDAISE DE DUBLIN.

Séance du 30 novembre 1840.

L'Académie a entendu dans cette séance la lecture des notes que nous allons analyser.

1. *Sur la production des sons perceptibles à l'ouïe*, par M. Kane. — La sensation du son est produite dans l'oreille par le tympan qui est mis en mouvement vibratoire isochrone avec les vibrations que transmet le corps sonore. Tout corps qui vibre comme une seule masse donne naissance au même instant à deux ondes, dont les mouvements sont dans une direction opposée, et dont l'une est raréfiée tandis que l'autre est condensée. Si ces deux ondes arrivent au tympan au même instant et avec une égale puissance, il en résulte une neutralisation complète, et on n'entend pas de son. Parconséquent lorsqu'un corps vibrant produit sur l'oreille la sensation du son, celle-ci provient de ce qu'une des deux ondes a été totalement interceptée, ou au moins a diminué d'intensité, la force du son étant proportionnelle à la différence de l'intensité des deux ondes quand elles affectent l'organe. Tous les instruments pour accroître le son et produire une résonnance agissent d'après ce principe que les faits suivants démontreront en détail.

Un diapason est le centre de quatre ondes, deux + et deux — ; mais, à moins qu'il ne soit très voisin de l'oreille, il ne rend aucun son parceque, le centre de ces quatre ondes étant très voisin, toutes agissent sur l'oreille avec une force égale et la différence est 0 (approximativement.)

Maintenant si un tube ouvert de la même longueur qu'une onde à une seule phase du diapason est approché d'un des centres de celui-ci, l'air qu'il renferme commence à entrer en vibration à l'unisson du diapason, parcequ'il est mis en mouvement par la première onde qui le parcourt; néanmoins la vibration du tube est d'une

phase en arrière de celle du diapason, et parconséquent quand une onde — part du centre elle rencontre une onde + de l'extrémité du tube, et elles se détruisent réciproquement. Sur l'autre branche de ce diapason, le centre — détruit aussi une onde +, et à l'intérieur de ses branches les deux autres centres + et il ne reste plus que les centres des ondes + du diapason et du tube qui agissent de concert sur le tympan et produisent le son que nous entendons.

Si le tube est fermé, et seulement d'une longueur moitié moindre, l'onde + qui émane du centre passe dans ce tube, se réfléchit sur son fond et en ressort au moment ou l'onde — est sur le point d'entrer. Ces ondes se détruisent donc. Deux autres ondes interfèrent, et il ne reste qu'une onde + qui agit sans obstacle sur l'oreille. Le son d'un tube ouvert est donc, toutes choses égales, beaucoup plus intense que celui d'un tube fermé, puisqu'il y a deux ondes au lieu d'une.

On peut démontrer de bien des manières que l'office des tubes fermés est, quand ils résonnent, de détruire une portion du son du corps original vibrant, et celle des tubes ouverts de fournir un nouveau centre à une onde de la même phase que celle qui reste. Ainsi M. Adams a démontré depuis longtemps que lorsque deux tubes fermés sont placés à angle droit l'un à l'autre, ils interfèrent lorsqu'on fait parler le diapason, et jusqu'à présent il n'a été donné aucune explication de cet effet. Mais il est évident que, les tubes étant à angle droit, les ondes détruites sont dans des phases contraires, et que celles qui restent s'y trouvent également, de manière que l'effet est le même que s'il n'y avait pas de tubes. Le même effet se produit avec un seul tube courbe, de façon que ses ouvertures soient à angle droit l'une avec l'autre ; les ondes — et + se rencontrant dans le tube, s'y neutralisent, et les ondes + et — qui restent sur les quatre interférant aussi, il n'y a pas de son produit. Dans un tube courbé en cercle, avec ouvertures parallèles entre lesquelles est placé le diapason, les deux ondes détruites sont de la même phase, aussi bien que celles qui restent, et parconséquent un pareil tube résonne à peu près avec le double de la force d'un tube ouvert ordinaire. On démontre que c'est le son des ondes qui n'entrent pas dans le tube, et non celui des ondes qui parcourent celui-ci, qu'on entend, en composant le cercle de deux tubes fermés. Lorsque les deux ondes — sont absorbées par le tube circulaire ouvert, chaque tube demi-circulaire et fermé absorbe une onde + et malgré qu'il y ait de la matière vibrante, il n'y a pas de son. Mais si les tubes eussent été ouverts, alors les centres de vibration auraient été transportés simplement à leur extrémité la plus éloignée, et ces tubes eussent eu un son comme le diapason le fait sans eux.

Si le tube ouvert est d'une longueur double de la phase, les ondes résidus sont dans des phases opposées, mais comme leurs centres sont assez éloignés elles interfèrent seulement dans des plans hyperboloïdes qu'on ne découvre qu'en les cherchant attentivement, et dont Savart a constaté l'existence sans indiquer leur cause.

Tous ces principes ont reçu une vérification complète au moyen d'un instrument construit à cet effet et appelé un *chorizophone*. Il consiste en un disque carré de verre, placé au-dessus d'un assemblage de tubes fermés, de dimensions telles que quand le disque vibre en quatre parties, c'est-à-dire avec ses lignes placées suivant ses diagonales, la longueur de chaque tube est la moitié de la longueur de la phase de l'onde produite ; leur forme est triangulaire et de la grandeur de l'une des quatre portions vibrantes du disque : lorsque l'un de ces tubes est présenté à ce disque et qu'on fait vibrer celui-ci avec un archet appliqué au centre d'un de ces côtés, le tube résonne, et avec d'autant plus de force que le disque est amené plus près de son orifice. Dans ce cas, l'onde entière du disque est reçue par le tube, et plus on a soin d'empêcher qu'elle ne s'échappe dans l'air, et plus le son produit est intense. Le son doit donc être produit par les ondes qui ne passent pas dans le tube. Une ou plusieurs ondes peuvent aussi être absorbées par les tubes fermés, et on produit ainsi une série de sons éclatants avec la même plaque et un ou plusieurs des quatre tubes, suivant qu'ils sont disposés comme il suit :

Le disque vibrant donne huit ondes, quatre au-dessus et quatre au-dessous, 4 + et 4 —.

Avec un tube, une onde est absorbée et 3 + avec 3 — se détruisant l'une l'autre, l'onde reste dans une phase opposée à celle qui est absorbée, et produit un son perceptible.

Avec deux tubes les ondes absorbées peuvent être ou de la même phase ou de phase opposée. Si elles sont de la phase opposée, les ondes restantes sont 3 + et 3 — et il n'y a pas de son produit ; mais si les ondes absorbées sont de la même phase + par exemple, alors il reste 4 — et 2 + et l'oreille est doublement affectée par 2 —. Les deux tubes peuvent être tous deux au-dessus ou tous deux au-dessous, ou l'un au-dessus et l'autre au-dessous du disque.

Avec trois tubes, les ondes absorbées peuvent être ou toutes de la même phase, ou deux de l'une et une de l'autre. Dans le premier cas 3 + étant absorbées, il reste 4 — et 1 + et l'oreille reçoit l'impulsion de 3 —. Dans l'autre cas 2 + et 1 — étant absorbées, il reste 2 + et 3 — et l'impulsion que reçoit l'oreille est seulement 1 —. La position des tubes peut varier ici comme dans le cas précédent.

Avec quatre tubes, l'absorption peut avoir lieu sur toutes les ondes de la même phase ou 2 + et 2 —. Dans le premier cas les ondes qui restent sont ou 4 + ou 4 —, alors on entend le son le plus considérable que puisse rendre le disque ; ou bien il reste 2 + et 2 —, cas dans lequel ce disque ne donne pas de son. Ces résultats prouvent complétement que c'est le son résidu qu'on entend, et non celui qui entre dans le tube.

Une plaque vibrante donne toujours quelque son, même sans les tubes, car comme il y a au moins huit ondulations, quelqu'une sera toujours plus favorablement disposée qu'une autre pour agir sur l'oreille ; cette différence augmentera avec le nombre des ondes, et parconséquent le son indépendant de la plaque augmente en proportion du nombre de vibrations entre lesquelles les portions vibrantes se divisent.

Une corde vibrant dans un espace libre produit peu ou point de son ; mais si on la met en rapport avec un corps élastique ou un corps qui présente une cavité, il se produit une forte résonnance, ce qui tient à deux causes : d'abord la corde abandonnée à elle-même est le centre de deux ondes excessivement voisines, et dont l'action est parconséquent toute d'interférence. Mais si la corde vibre près d'une surface plane, l'onde — 1 qui se dirige vers cette surface est réfléchie, et rencontrant l'onde + 2 qui suit, elle la neutralise en partie et permet à l'onde — 2 d'arriver à l'oreille sans affaiblissement. Il est probable néanmoins qu'une grande portion du son provient de la planche ou plaque qui vibre dans ses parties ou bien comme un tout. Si c'est par parties, celles ci sont différemment situées relativement à l'oreille, et parconséquent produisent un effet sur lui ; ou bien si c'est comme un tout, la plaque est assez large ou la boîte assez grande pour qu'une onde se perde par la réflexion interne, et la seule onde émanant de la surface extérieure arrive à l'oreille.

Lorsqu'un diapason est placé sur une table, une onde est perdue par la transmission interne et les réflexions, tandis que celle qui est partie de la surface extérieure parvient à l'oreille.

Dans le cas des instruments à anche, l'anche produit deux ondes qui, s'il vibre librement, se neutralisent l'une l'autre dans l'oreille ; mais dans la pratique, en même temps qu'on ménage un passage ouvert à l'une d'elle par la lumière, l'autre onde se perd dans les cavités des lèvres et de la bouche. Dans les instruments à bec, comme les bugles, les trompettes, la cavité de la bouche sert aussi à l'absorption de l'une des ondes en laissant à l'autre une libre action.

2. *Sur le cours des fluctuations diurnes du baromètre*, par M. J. Espy (de Philadelphie) ; note communiquée par M. Apjohn. — C'est une loi de l'inertie, que, si un corps est poussé de bas en haut, il réagira et pressera sur le corps qui le pousse ou le supporte plus qu'il ne le ferait par la gravité seule ; et, si on lui permet de descendre, il pressera sur son appui moins que par sa gravité naturelle, et l'accroissement ou la diminution de pression sera proportionnelle à sa vitesse.

Néanmoins si on permet à un corps de descendre avec une certaine vitesse, puis qu'on retarde cette vitesse, alors il pressera sur son appui plus fortement que par sa gravité naturelle, et cela dans le rapport de la rapidité du retard.

Ce principe explique les quatre fluctuations du baromètre qu'on observe chaque jour.

Immédiatement après le lever du soleil, l'atmosphère ne devenant ni plus chaud ni plus froid, le baromètre indique le poids naturel de l'air que nous pouvons appeler moyen; à mesure que le soleil s'élève l'air commence à se dilater par la chaleur et tout l'atmosphère se trouve soulevé par cette expansion, et par sa réaction fait élever le baromètre; cette élévation sera à son maximum au moment où l'air recevra la plus grande quantité de chaleur, ce qui doit avoir lieu un peu avant l'instant le plus chaud du jour, lorsque l'air n'augmente ni ne diminue de température ou est à un état stationnaire. D'après ce principe le maximum de l'oscillation diurne aura lieu entre le lever du soleil et l'instant de la plus grande chaleur du jour, ce qui est en effet exact, puisque ce maximum, qui s'élève à plus d'un dixième de pouce, a lieu vers 9 ou 10 heures du matin.

Au moment de la plus grande chaleur du jour, lorsque l'air ne se dilate ni ne se contracte plus, il est clair que le baromètre reviendra vers la moyenne. Passé ce temps, l'atmosphère commencera à se contracter par suite de la diminution de la température; et à l'instant où cette contraction aura atteint sa plus grande vitesse le baromètre sera arrivé à son minimum diurne, ce qui surviendra probablement assez tard dans l'après-midi. On trouve en effet que ce phénomène arrive entre 4 et 5 heures du soir. A dater de cet instant la rapidité du mouvement de décroissement de l'air par la contraction commence à diminuer, et le baromètre par conséquent commence à monter. Au moment où le retard dans la contraction est le plus accéléré le baromètre sera à son maximum nocturne d'oscillation, et s'élèvera encore au-dessus de la moyenne, mais non pas autant que son maximum diurne. Ce maximum se présente vers 10 ou 11 heures du soir. Après cela l'air se contractera de plus en plus, mais avec lenteur, jusque vers le crépuscule, où il restera stationnaire, et le baromètre reviendra encore à la moyenne.

« Cette théorie, ajoute M. Espy, publiée par moi il y a plus de douze ans dans le Journal de l'Institut de Franklin, m'a servi, à cette époque, à prédire, en dépit de quelques observations contraires faites à l'hospice du Saint-Bernard, que des observations faites avec plus de soin démontreraient que le maximum de l'oscillation diurne doit être plus grand dans les stations élevées sur les versants des montagnes (pourvu qu'elles ne soient pas à une trop grande élévation) que dans la plaine audessous. Car il est manifeste qu'il y aura non-seulement une réaction à ces stations élevées (un peu moindre il est vrai qu'au-dessous), mais qu'une portion de l'air se trouvera soulevée, par l'expansion des couches inférieures, au-dessus du point où se fait l'observation; ce qui probablement fera plus que compenser la diminution de la réaction à des élévations modérées. Cette prédiction a été complétement vérifiée par les observations faites dans l'Inde par le lieutenant-colonel Syke, et cette vérification peut être considérée comme une preuve très concluante de l'exactitude de la théorie. Il est probable que le maximum de l'oscillation diurne arrive plus tard à des élévations considérables que dans la plaine qui leur est inférieure. La théorie nous conduit à supposer qu'à de *très grandes élévations*, où la réaction est très faible, on ne doit trouver que deux oscillations diurnes, le maximum à deux heures de l'après-midi, lorsque la masse d'air monte au-dessus du baromètre, et le minimum au point du jour, lorsque la moindre masse d'air le surmonte; mais je ne connais aucune observation qui confirme ou infirme cette induction. »

3. ***Sur l'Esturgeon des marchés de Dublin***, par M. Ball. — M. Ball fait connaître à la Société que l'Esturgeon qu'on vend sur les marchés de Dublin est une espèce inédite, et que cette observation a été confirmée par M. Thompson (de Belfast) et M. Agassiz. Il propose en conséquence de lui appliquer le nom d'*Accipenser Thompsoni*, et annonce qu'il en donnera prochainement une figure et une description détaillée.

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION C. — GÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (5e séance.)

M. Murchison met sous les yeux de la Section diverses cartes géologiques nouvelles de différentes localités de l'Allemagne, et attire spécialement l'attention des membres sur deux cartes inédites que les auteurs ont fait dresser pour son usage, et dont il se propose de se servir dans des recherches subséquentes. L'une d'elles est une carte de la Silésie, de la Moravie et de la Bohême, par M. Léopold de Buch, et l'autre une grande carte inédite de l'Allemagne, par M. H. Von Dechen qui renferme une masse plus considérable de détails importants et de distinctions géologiques et minéralogiques que toutes les autres cartes publiées jusqu'à présent.

Il fait ensuite une communication relative au vieux grès rouge des comtés septentrionaux de l'Écosse. Les rapports généraux de cette formation ont déjà été établis par M. Murchison, et, de concert avec M. Sedgwick, il a déjà fait connaître quelques-uns des Poissons fossiles qu'elle renferme. Dans cette occasion, son but est de marquer d'une manière distincte les progrès qui ont été faits depuis peu dans l'état de nos connaissances, relativement à la structure de cette formation ainsi qu'aux objets qu'elle renferme, dans le pays où on la rencontre. C'est dans cette intention qu'il signale les efforts de M. H. Miller, de Cromarty, qui a établi les rapports compliqués des dépôts stratifiés anciens autour de son gisement et s'est le premier efforcé de décrire un animal fort singulier portant des prolongements latéraux en forme d'ailes, qu'on a rencontré depuis peu en quantité considérable sur les deux rives du Murray-Firth.

M. Murchison cite aussi les recherches générales de M. Malcolmsom, de Forres, qui a examiné de nouveau tous les dépôts de Poissons gisant entre les Orcades et l'Aberdeensbire et divisé le vieux grès rouge de ces parties en trois étages, dont ceux moyen et inférieur se distinguent par des formes de Poissons qui sont particulières à chacun d'eux. Cet ouvrage, dont la Société Géologique de Londres prépare la publication, servira de sujet de comparaison avec un ouvrage que va publier prochainement M. Asmus, de Dorpat, sur des Ichthyolites semblables, et dont M. Murchison a fait mention dans sa communication sur la géologie de la Russie.

— M. Agassiz prend la parole à l'occasion du Poisson volant dont il vient d'être question, et accorde les plus grands éloges au travail préparatoire de M. Miller à ce sujet, et propose pour cet animal le nom de *Pterictys Milleri*.

— M. Delabèche fait remarquer que dans des roches aussi pénétrées de peroxide que le vieux grès rouge, peroxide qui paraît entièrement contraire au développement des coquilles, il est présumable que les Poissons deviendraient des débris organiques d'une très grande importance, attendu que, jouissant de la faculté locomotive, ils pouvaient se mouvoir dans les eaux où le peroxide tombait au fond qu'il rendait impropre à la vie des Mollusques.

— Un mémoire sur la géologie de Ceara, dans le nord du Brésil, est lu par M. G. Gardner. Ce mémoire est accompagné d'une belle série d'échantillons de Poissons fossiles.

La province de Ceara, qui forme la portion septentrionale du Brésil, est située entre le 3e et le 8e degré de lat. sud, le 37e et 41e degré de long. ouest. Elle a une forme oblongue, une longueur de près de 100 lieues sur 50 à 70 de largeur. Elle est bornée au nord par l'océan Atlantique et à l'ouest par une chaîne basse de montagnes qui la sépare de la grande province intérieure de Piauhy. Ceara consiste pour la plus grande partie en plaines de sable et de gravier qui rappellent au voyageur les descriptions des pampas de Buénos-Ayres. Des blocs de granite, de gneiss, de quartz, quelquefois de 4 pieds de diamètre et plus ou moins arrondis, se présentent de temps à autre, et çà et là on voit surgir une crête basse d'une roche de gneiss inclinée sous un angle très grand au nord-ouest. Sur plusieurs lieux, à partir de la côte, la végétation caractéristique et dominante des

plaines est une belle espèce de Palmier, appelé Carnahuba par les Brésiliens (*Corypha cerifera* Martius), tandis que celle des crêtes de gneiss consiste en Cactées diverses du genre *Cereus* et en grands Bromelias. A une distance d'environ 80 lieues de la côte septentrionale et 10 lieues au-dessous de la villa do Ico, le niveau monotone du pays est interrompu par une chaîne de montagnes qui apparaît vers l'est. C'est la Serra de Pereira qui court du S.-O. au N.-E. sur une longueur de 16 lieues, et dont les sommets les plus élevés ne sont pas à plus de 1000 pieds au-dessus de la plaine environnante. Son extrémité S.-O. consiste entièrement en gneiss, mais on remarque à sa base un conglomérat rouge grossier contenant des fragments arrondis de roches tant primitives que secondaires. Le pays entre Ico et la petite villa do Crato, 34 lieues au S.-O., a un caractère beaucoup plus onduleux; il est beaucoup plus boisé, et ce n'est que par hasard qu'on le voit s'ouvrir dans les vastes campos ou plaines du nord. Dans ce terrain on a trouvé de l'or en petites pépites, semé dans un sol diluvien de couleur noir, près de Rio-Jaguaribo, mais non pas en quantité suffisante pour payer les frais d'une spéculation. A environ 18 lieues au sud de Crato les roches de gneiss sont remplacées par un schiste ardoisier primitif coloré en gris, et dans l'endroit où celui-ci se termine on voit commencer la série des terrains secondaires stratifiés; les roches peu nombreuses qu'on rencontre de là à Crato consistent en un grès blanc à gros grain.

Crato repose au milieu d'une grande vallée ondulée, au milieu de collines qui sont les contre-forts d'une longue chaîne qui sépare les provinces de la côte de celle de Pianby à l'ouest, et qui reçoivent ici le nom de Serra de Araripe. Les portions les plus élevées de la chaîne ne dépassent pas 1200 à 1500 pieds au-dessus de la ville de Crato. Leurs sommets sont parfaitement de niveau et courent ainsi pendant plusieurs lieues de l'ouest au sud, en formant ce que les Brésiliens appellent *taboleiras* ou des plateaux. Dans toutes les directions ces montagnes consistent en un grès légèrement coloré qui prend parfois un aspect rougeâtre. Dans le lit de l'un des plus grands cours d'eau, une section des couches, jusqu'à une profondeur considérable, a mis à nu un lit de calcaire de 3 pieds d'épaisseur au-dessous du grès et reposant sur une couche de houille impure de 2 pieds, qui, à son tour, est placée sur un autre lit de calcaire inférieur. On ne trouve dans ces calcaires aucun débris fossile; les couches en sont parfaitement horizontales, et l'aspect nivelé de toute la Serra rend probable qu'il en est de même dans toute leur étendue.

A environ 14 lieues au sud de Crato, il y a un rameau de cette Serra qui se projette de 10 lieues à l'est, et sur le versant méridional duquel est la petite villa appelée Barra do Jardine. Elle est située dans une vallée étroite, d'une lieue à peu près de longueur et une demi-lieue dans sa plus grande largeur. Le dépôt de Poissons fossiles, dont les principales espèces sont déposées sur le bureau, est dans un endroit découvert sur une côte en pente légère au nord de la villa. Là le sol est couvert en grande abondance de pierres arrondies de dimensions variées, depuis celle d'un œuf jusqu'à celle de blocs de plusieurs pieds de circonférence, consistant en un calcaire de couleur claire, impur, dans lequel on distingue des traces de stratification et souvent de petites coquilles. Ces calcaires se délitent fort aisément et contiennent des débris de Poissons, dans un état plus ou moins parfait; la plupart, néanmoins, sont tellement brisés qu'il est excessivement difficile de rencontrer des échantillons tant soit peu parfaits. L'étendue sur laquelle ces nodules de calcaire paraissent confinés ne dépasse pas 100 yards carrés, et à peine trouve-t-on parmi eux une autre roche; mais de chaque côté le terrain est couvert de petits cailloux roulés de grès, semblables à la roche qui compose la Serra.

Trois autres gisements de Poissons fossiles se rencontrent dans les environs de Lima, à une demi-lieue au sud, un second à Maçapé, cinq lieues à l'est de Jardine, et un troisième à Mundo-Novo, trois lieues à l'ouest. Ces dépôts sont sur le versant de petites collines entre la vallée et la Serra et ressemblent beaucoup à celui décrit précédemment, en ce qu'ils consistent uniquement et comme lui en nodules de calcaire. En brisant ces nodules, beaucoup font voir une très grande quantité de petites coquilles bivalves; à Mundo-Novo l'auteur croit avoir trouvé, dans un même nodule, un échantillon très parfait d'une coquille qu'il regarde comme un Turrilite, d'un pouce de longueur, avec la valve d'une Vénus, longue d'un demi-pouce à peu près et dans un bel état de conservation. Une personne de Jardine a assuré à M. Gardner qu'on avait rencontré, il y a quelques années, un petit Serpent roulé dans une pierre qu'on avait brisée et qui devait être une espèce d'Ammonite. Néanmoins, parmi les milliers de pierres qu'il a brisées pour recueillir des Poissons fossiles il n'a rien rencontré de semblable.

M. Gardner n'a pas envoyé avec les Poissons les grès de la Serra de Araripe, mais, d'après le fait communiqué par M. Agassiz, qu'on n'a pas encore rencontré de Poissons cycloïdes dans des formations plus anciennes que la craie, et autant qu'on peut en induire de la présence de petites coquilles bivalves, il est probable que les montagnes de grès dans lesquelles existe ce dépôt appartiennent à cette époque géologique. Cet auteur affirme que dans tout le voisinage de Barra de Jardine il lui a été impossible de trouver un calcaire en place, et cette circonstance, jointe à celle que les nodules fossilifères montrent des traces de stratification et se trouvent dans des localités isolées, et non pas mêlés aux grès qui les entourent de tous côtés, conduit à la conclusion que ces calcaires sont des gîtes de concrétions détachées dans le grès, chaque poisson ou portion de poisson, car beaucoup semblent avoir été empâtés après avoir été rompus, ayant attiré autour de lui une suffisante quantité de la matière calcaire disséminée dans la masse pour former un nodule.

— M. Agassiz, qui a examiné avec beaucoup d'attention la collection de Poissons fossiles du Brésil, déclare qu'ils lui ont tous paru appartenir à des roches équivalentes aux formations de la craie et être complétement nouveaux pour la science, non-seulement relativement aux espèces, mais encore aux genres. Cette collection, qui se compose de 200 espèces, a été mise à sa disposition pour être décrite et figurée dans son Histoire des Poissons fossiles.

— M. Hannay fait voir une coupe du lit de la Clyde, faite par feu M. Logan. Dans les travaux pour dresser cette carte on a fait plusieurs sondages qui ont amené la découverte de crânes enfoncés à plus de 20 pieds dans la fange, des armures, mais pas d'autres débris fossiles.

— Une note sur la vallée de la Solway et le bassin de Closeburn est lue par M. Knipe.

On trouve le vieux grès rouge au nord et au sud de la rivière, et de temps à autre un calcaire sous-jacent. A Aiket-Muir et Ecclefuban on rencontre les formations houillères. Il y a du nouveau grès rouge de la rivière Dannan à Moffat, et c'est dans ce dernier lieu qu'est située la fameuse carrière de Corncockle-Muir où on a découvert, il y a quelques années, des empreintes de pas d'animaux. Ces empreintes se rencontrent aussi à la carrière de Craigs. Le bassin de Closeburn se compose de nouveau grès rouge et de calcaire carbonifère, traversés par un dyke basaltique.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les terrains glacés de l'Amérique du Nord*, par M. J. RICHARDSON.

Les détails que nous allons donner complètent ceux que nous avons déjà insérés dans le n° 380 de *L'Institut*. Ils sont extraits d'un mémoire qui a été communiqué à la Société Wernérienne d'Edimbourg le 12 décembre dernier.

La détermination des profondeurs auxquelles, dans les parties froides de la terre, on trouve un sol perpétuellement glacé, est un des éléments qu'il importe de connaître pour arriver à la solution du problème de la distribution de la chaleur dans l'intérieur du globe. On sait que l'existence de terrains perpétuellement gelés avait été citée comme une objection à l'existence d'un feu central, avant que M. Erman eût fait remarquer que cette couche de terrain glacé, qui représente la température moyenne de l'atmo-

sphère dans ces climats rigoureux où on l'observe, n'a qu'une épaisseur peu considérable, et que, si l'on vient à la traverser, on trouve au-dessous des couches libres de glaces dont la température va en augmentant à mesure que l'on s'enfonce, absolument comme dans tous les autres terrains. Mais si ces recherches sont intéressantes à faire, elles sont difficiles; car indépendamment de la nature inhospitalière des climats où les observateurs doivent résider, il y a beaucoup de précautions à prendre pour reconnaître si un terrain est réellement glacé ou non. M. Baër a remarqué que, lorsque le sol renferme peu d'eau, il est très difficile d'y reconnaître la présence de la glace. Ce n'est que lorsque l'humidité est plus considérable qu'on y découvre de petits cristaux de glace, qui sont surtout visibles dans la partie du sol intermédiaire entre les couches inférieures gelées et les supérieures que la chaleur de l'été a dégelées. M. Pichardson a vu, sur les bords du fleuve Mackensie en Amérique, une couche dont il détacha un un fragment à coups de marteau, et qui lui parut, à la nature du grain, être un grès fort compacte et très dur. Il étiqueta l'échantillon et le mit dans sa poche, où, fondu bientôt par la chaleur de son corps, il se convertit en une poignée de sable auquel l'eau glacée dont il était pénétré avait donné cette solidité décevante. Il convient, en conséquence, soit de s'assurer au thermomètre de la température réelle des terrains qu'on présume être glacés, soit, tout au moins, de l'effet du feu sur les échantillons qu'on en retire.

M. Baër a remarqué que, plus on s'avance vers l'est en Sibérie, plus aussi est méridionale la limite à laquelle on trouve le sol à un état glacé perpétuel. On ne l'a rencontré en Laponie que dans les montagnes, et il ne paraît pas exister aux environs d'Archangel, ni à Tobolsk, par 58° lat. nord. M. de Humboldt a bien trouvé de la glace en été à 6 pieds au-dessous de la surface du sol à Boguslowk, par 59° $\frac{1}{4}$ lat. nord, au pied des monts Ural, mais cette localité est très élevée. A Beresov, par 64° lat. nord, on a trouvé en 1821 un cadavre qui était enterré depuis quatre-vingt-douze ans dans une couche glacée et qui ne montrait aucune trace de décomposition; et d'après Belawski les parties basses du district ne sont jamais entièrement dégelées. Beresov est donc probablement très près de la limite des terrains glacés perpétuels. Plus à l'est, ce sol glacé s'étend beaucoup plus au sud. Ainsi, dans les environs du lac Baïkal, par 52° lat. nord et 106° longitude est, la glace dure toute l'année. Dans le district de Nertschinsk (lat. 52°), la surface du sol dégèle en été à la profondeur de 1 à 9 pieds, selon l'exposition au soleil; mais au-dessous le sol a été trouvé glacé jusqu'à 42 pieds de profondeur, où une roche solide empêcha de creuser plus avant. Dans un cas, le capitaine Frehse, après avoir creusé à 6 pieds de profondeur dans un sol glacé, parvint à une couche de glace pure de 2 pieds $\frac{1}{2}$ d'épaisseur, et qui contenait des blocs de diverses roches.

Il était intéressant de multiplier ces observations en différentes localités, et M. Richardson a obtenu du comité de la Société anglaise de la baie d'Hudson de faire des recherches de ce genre dans les stations de l'Amérique septentrionale. Malheureusement des trente six thermomètres soigneusement construits par Newman pour cet objet, la plupart ont été cassés par la distorsion que les échelles d'ivoires qui y étaient adaptées ont éprouvée durant l'hiver dans ces climats rigoureux. Il faudra à l'avenir préférer les thermomètres à échelles métalliques pour ce genre d'observations.

Un grand nombre de puits ont été creusés à diverses profondeurs, et l'épaisseur de la couche glacée a été reconnue sur plusieurs points des portions du continent américain occupées par la Compagnie anglaise. Sept puits, creusés du 49e degré au 51e 26′ latitude nord, n'ont pas présenté de sol perpétuellement glacé. La latitude variait de 76° 25′ à 80° 55′ ouest. La plupart des puits creusés à des latitudes plus élevées ont présenté des terrains gelés, lorsque les circonstances étaient favorables; on y arrivait à une profondeur variable, et l'épaisseur de la couche glacée n'a pas toujours pu être déterminée. De toutes ces observations nous extrayons la suivante, qui, ayant été faite à Fort-Simpson, à peu près à la même latitude que Yakutzk en Sibérie, permet de faire d'intéressantes comparaisons.

M. Erman a creusé, à Yakutzk, un puits à 382 pieds de profondeur dans le sol glacé; la latitude est de 62°1′30″ nord. La température du sol, qui était à — 6° R. à quelques pieds au-dessous de la surface, s'est élevée graduellement jusqu'à 0° R. au fond du puits. Là le sol était dégelé et assez meuble pour qu'il fût nécessaire de l'appuyer avec des solives, ce qui n'avait point été fait dans la partie glacée du terrain. La température moyenne de l'air est à Yakutzk de — 5° à — 6° R. L'accroissement de chaleur trouvé en descendant dans ce sol glacé est de 1° R. pour 65 pieds, ce qui est une progression plus rapide que celle qu'on admet d'ordinaire. L'épaisseur de la couche glacée était considérable.

A Fort-Simpson, sur la rivière Mackensie, la latitude est de 62°11′ nord, et la température moyenne annuelle d'environ — 3°,1 R. On creusa, au mois d'octobre 1837, à environ 250 pieds du bord de la rivière. Le sol était dur et composé d'argile sablonneuse. Le sol gelé fut atteint à 10 pieds 7 pouces de la surface. La couche glacée dans la terre argileuse fut de 6 pieds 3 pouces, après quoi l'on rencontra un sable léger que l'on creusa à la profondeur de 8 pieds; on enfonça ensuite un bâton à quatre pieds plus bas dans le sol. Un thermomètre placé au fond du puits indiqua constamment une température plus élevée que celle de l'atmosphère, qui est en moyenne, pendant le mois d'octobre, de — 4° R. L'observateur, M. Mac-Pherson, ne s'est peut-être pas assuré assez complètement si le sable trouvé au-dessous de l'argile glacée était lui-même parfaitement exempt de glace; mais s'il en est ainsi, comme il le pense, la couche perpétuellement gelée du continent septentrional américain aurait, par la même latitude, une épaisseur bien moins considérable que celle que présente le sol du nord de l'Asie. Le voisinage d'un grand fleuve peut aussi avoir une influence sur la température de l'intérieur du sol. Néanmoins on voit au York factory, latitude nord 57°, que la couche supérieure dégelée, au mois d'octobre 1835, n'avait que 3 pieds, et que la couche glacée inférieure en avait 17 $\frac{1}{2}$; après quoi l'on arriva à une couche boueuse où le thermomètre indiquait toujours + 0°,2 R. Le froid extérieur était déjà vif et les rivières étaient gelées.

Ces résultats, peu complets encore sans doute, et qu'il sera d'un grand intérêt de rendre plus certains, tendent pourtant nettement à confirmer les faits déjà connus du peu de profondeur réelle des sols glacés et de la rigueur comparativement bien plus grande du continent asiatique sur le continent américain par les mêmes latitudes. (Voy. *Edimb. new phil. Journ.*, janv. 1841. — *Bib. un.* mars 1841.)

PALÉONTOLOGIE. — *Sur des arbres fossiles trouvés près de Manchester*, par M. J. HAWKSHAW.

Les travaux du chemin de fer de Manchester à Bolton ont mis à découvert, à six milles au nord de la première de ces deux villes, cinq arbres fossiles qui ont donné lieu à quelques remarques intéressantes. — Ces végétaux occupaient une position droite et perpendiculaire au plan des couches sur lesquelles ils semblaient implantés. Leurs racines se voyaient encore dans une marne argileuse tendre, immédiatement au-dessous d'un lit mince de charbon. Près de la base de l'un des arbres, au-dessous de la houille, on trouva plus d'un boisseau de nodules d'argile endurcie, renfermant chacun un cône du *Lepidostrobus variabilis*. L'écorce des arbres était convertie en charbon, ayant depuis un quart à trois quarts de pouce d'épaisseur; le schiste marneux avait remplacé l'intérieur des troncs. Ces arbres avaient des dimensions considérables; le plus grand d'entre eux avait 15 $\frac{1}{2}$ pieds de circonférence à la base, 7 $\frac{1}{2}$ pieds au haut du tronc, et ce dernier avait 11 pieds de hauteur. Les racines, fortes et solides, s'étendaient à plusieurs pieds autour de la base. Tout indique que ces végétaux n'ont point été transportés par les eaux, mais qu'ils se sont convertis en houille sur le lieu même où ils ont vécu. On a pris soin de les conserver et de les mettre à l'abri des intempéries de l'air par une construction qui les recouvre, de manière qu'ils puissent facilement être visités par les géologues.

Plus récemment on a trouvé de l'autre côté du rail-way un

autre tronc d'arbre ayant trois pieds de diamètre, trois pieds de hauteur, et qui était aussi placé perpendiculairement à la surface de la couche dans laquelle il paraît avoir végété.

A ce sujet, M. Hawkshaw a fait connaître les effets produits par l'atmosphère, dans les climats chauds et humides, sur les troncs d'arbres dicotylédones coupés ou renversés. Les forêts qu'il a eu l'occasion d'examiner sont situées dans le territoire de Venezuela, sur les bords de la mer des Antilles, entre les 8e et 10e degrés de latitude nord et les 65e et 70e degrés de longitude ouest. Dans ces forêts quelques mois suffisent pour détruire complétement l'intérieur du bois des plus gros troncs, et une mince portion extérieure, principalement composée de l'écorce, est seule conservée. Ce phénomène se remarque seulement sur les arbres dicotylédones, qui ont une véritable écorce, et ne se voit point sur les palmiers ou autres monocotylédones, en exceptant pourtant ceux qui sont naturellement creux. Quelquefois la partie de l'arbre qui reste implantée sur le sol présente l'aspect d'un moule de fondeur, c'est-à-dire une cavité dans laquelle on pourrait mouler un fac simile de l'arbre. Dans d'autres cas, les troncs renversés ont extérieurement l'apparence d'arbres solides, mais ils cèdent à la seule pression du pied, et ne sont en réalité que des tubes creux. De dangereux accidents ont été la conséquence de la décomposition intérieure des troncs d'arbres employés à la construction de ponts temporaires, et qui cédaient sous les pas du voyageur, quoiqu'ils ne présentassent à l'extérieur aucune trace de décadence. L'écorce de ces arbres ne change que peu, quoique tout le bois soit converti en poussière ou en légers fragments qui se brisent au moindre choc.

C'est dans les plaines basses et humides, sur un sol riche, recouvert d'épaisses forêts et de grands palmiers, sous l'ombre desquels croissent des cannes à sucre, des bambous et autres monocotylédones, que cette rapide décomposition de l'intérieur des troncs d'arbres s'effectue le plus aisément. De pareilles localités seraient facilement submergées, et pourraient, après la révolution des siècles, présenter une couche de houille et des troncs encore debout, dont il ne demeurerait plus que l'écorce. En même temps, ces faits expliquent pourquoi si peu de formes distinctes des arbres innombrables qui ont dû occuper le sol se retrouvent dans les houillères, dont ils ont pourtant probablement formé les matériaux.

Une conséquence de ces remarques, c'est que, lorsqu'on rencontre des végétaux fossiles remplis dans leur intérieur par un dépôt mécanique, il n'en résulte pas nécessairement que les plantes dont ils sont les restes étaient originairement creuses, la même apparence pouvant se présenter pour des arbres solides dont le bois aurait été rapidement détruit par une décomposition naturelle. A ce sujet, l'on peut peut-être concevoir quelques doutes sur la nature réelle de ces gigantesques Équisétacées que M. Ad. Brongniart a nommées *Calamites*. Elles se présentent comme d'énormes roseaux creux ou tiges cylindriques vides, ayant des articulations de distance en distance, jusqu'à quatorze pouces de diamètre, et une grande hauteur. Ces plantes offrent quelquefois des traces de rameaux verticillés autour des articulations, et leurs feuilles sont entières. La portion du végétal convertie en houille est fort mince. Ne pourrait-on pas supposer, d'après les observations de M. Hawkshaw, que ces singuliers végétaux sont le résultat d'une décomposition spontanée de leur partie centrale, et ne rendrait-on pas ainsi plus facilement compte de la difficulté que l'on a à concevoir l'existence d'arbres aussi élevés et d'un diamètre si considérable, avec un tube aussi fragile pour point d'appui ? (*Phil. mag.*, 1840. — *Bib. un.*, mars 1841.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris dans le mois de mars dernier.

		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	769mm,74, le 11. .	+ 14°,2 C., le 22.
	minimum....	741,76, le 3	+ 2,4 le 2.
	moyenne.....	757,65.	+ 8,8.
midi.	maximum....	769,19, le 11. . . .	+ 19,3 le 26.
	minimum....	741,96, le 3	+ 5,6 le 4.
	moyenne.....	757,36.	+ 12,2.
3 h. du soir.	maximum....	766,50, le 11. . . .	+ 21,7, le 20.
	minimum....	743,08, le 3	+ 6,0, le 1.
	moyenne.....	756,92.	+ 13,5.
9 h. du soir.	maximum....	768,81, le 11. . . .	+ 15,3, le 26.
	minimum....	747,24, le 2	+ 1,6, le 4.
	moyenne.....	757,42.	+ 9,0.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 22,0, le 26.
Minimum du mois.			+ 0,3, le 1.
Moyenne du mois.			+ 9,1.

Les vents ont soufflé à midi N. 1 fois; N.-N.-E. 1 fois; N.-E. 3 fois; S.-E. 3 fois; S.-S.-E. 1 fois; S. 4 fois; S.-S.-O. 4 fois; S.-O. 4 fois; O-S.-O. 1 fois; O. 3 fois; O.-N.-O. 2 fois; N.-O. 1 fois; N.-N.-O. 1 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire		4cm,048.
Sur la terrasse	—	3, 558.

— D'après le relevé des observations météorologiques du mois d'avril, on trouve :

		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	762mm,84, le 14. .	+ 22°8, C. le 29.
	minimum....	743,94, le 5	+ 3,1 le 13.
	moyenne.....	753,52.	+ 10,1.
midi.	maximum....	762,34, le 14. . . .	+ 27,2 le 29.
	minimum....	743,68, le 5	+ 4,0 le 12.
	moyenne.....	753,26.	+ 12,9.
3 h. du soir.	maximum....	762,15, le 14. . . .	+ 28,4 le 29.
	minimum....	743,14, le 5	+ 5,3 le 12.
	moyenne.....	752,90.	+ 13,9.
9 h. du soir.	maximum....	762,38, le 13. . . .	+ 21,6, le 29.
	minimum....	744,06, le 5	+ 3,2, le 12.
	moyenne.....	753,65.	+ 10,0.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 29,2, le 29.
Minimum.			+ 0,8, le 13.
Moyenne des maxima			+ 14,8.
Moyenne des minima.			+ 6,0.
Moyenne générale du mois.			+ 10,4.

Les vents ont marqué à midi N. 3 fois; N.-N.-E. 2 fois; N.-E. 2 fois: E.-N.-E. 1 fois; S.-E. 2 fois; S. 3 fois; S.-S.-O. 2 fois; S.-O. 5 fois; O.-S.-O. 1 fois; O. 4 fois; O.-N.-O. 1 fois; N.-O. 4 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire		3cm,928
Sur la terrasse	—	3, 395

C'est surtout dans la dernière dizaine du mois que la température a été véritablement insolite pour cette époque de l'année ; on en jugera par les moyennes comparatives des maxima et des minima des trois dizaines du mois.

	Moyenne des maxima.	Moyenne des minima.
Du 1 au 10	+ 11°,3	+ 3°,7
Du 11 au 20	+ 11, 3	+ 4,2
Du 21 au 30	+ 21, 9	+ 10,2

SOMMAIRE du N° 386.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGENE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1840, 8 vol.	150 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1840, 5 vol.	50
Toute année séparée.	12

Pour les départ. et pour l'étranger les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 8 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 387.

27 Mai 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 24 mai 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Géologie : *Abyssinie* — M. Dufrénoy lit en son nom et au nom de MM. Brongniart et Élie de Beaumont un rapport sur des observations concernant la géographie physique, la météorologie et la géologie de quelques parties des bords de la mer Rouge et de l'Abyssinie, par M. Rochet d'Héricourt.

M. Rochet avait formé le projet d'explorer l'Abyssinie dans toute son étendue, mais les circonstances ne lui ont pas permis de réaliser ce projet dans son entier. Après avoir descendu la mer Rouge jusqu'au détroit de Balb el-Mandel, il est entré dans le royaume d'Adel, qu'il a traversé du N.-E. au S.-O. pour se rendre ensuite dans le royaume de Choa. Voici quelques résultats de ses remarques en ce qui concerne la géologie de ces contrées.

Les bords de la mer Rouge, dans les environs de Toujourra, sont formés d'un terrain très moderne, composé en partie d'une argile calcaire contenant un grand nombre de coquilles, et qui atteint jusqu'à 40 à 50 mètres de hauteur. Malgré cette élévation la présence de coquilles toutes semblables à celles qui vivent actuellement dans les mers d'Afrique fait penser au rapporteur que le tuf argilo-calcaire, dont M. Rochet a reconnu l'existence sur plus de 12 lieues d'étendue, appartient à l'époque actuelle, et qu'il est le produit d'encroûtements analogues à ceux signalés depuis longtemps sur beaucoup de points de la Méditerranée et de la mer Rouge. — A peine M. Rochet avait-il quitté les bords de la mer qu'il fut obligé de traverser une chaîne de collines assez élevées, dont la couleur, la nature des roches et la disposition du sol lui rappelèrent les terrains volcaniques de l'Italie, qu'il avait visitée à plusieurs reprises. Ces roches volcaniques recouvrent la surface de la plus grande partie du pays d'Adel que M. Rochet a parcourue. Il cite cependant dans plusieurs localités la présence du granite, du gneiss et de terrains tertiaires, de sorte qu'il paraîtrait que cette contrée, formée comme l'Auvergne de terrains anciens au milieu desquels il existerait quelques petits bassins tertiaires, aurait été traversée en tous sens par des éruptions volcaniques. Le manque absolu d'échantillons n'a pas permis au rapporteur d'émettre une opinion certaine sur la nature de ces terrains volcaniques; toutefois plusieurs faits signalés par M. Rochet lui font présumer qu'il existe à la fois des terrains trachytiques et des volcans récents. L'existence de ces derniers est même certaine; la seule inspection des dessins exécutés sur les lieux par M. Rochet ne laisse aucun doute à cet égard. Près d'Alexitane, on voit même s'élever plusieurs petits cônes tronqués de 10 à 12 mètres de haut, enveloppés de tous côtés par une lave vitrifiée, hétérogène; ces petits cônes sont la représentation fidèle des bouches qui s'ouvrent dans quelques éruptions sur les flancs des volcans brûlants et par lesquels la lave se déverse. Les principaux lieux du pays d'Adel où M. Rochet signale ce genre de volcans sont Alexitano, Gayade, Nechellé et Ségaddora. Près de ce dernier village, il existe un plateau volcanique qui domine le pays sur plus de 50 lieues de circonférence. La couleur sombre du sol, l'absence presque complète de végétation sur toute cette vaste étendue, montrent que tout ce pays a été en proie aux actions volcaniques. — L'examen du peu de fossiles que M. Rochet a rapportés porte à regarder comme appartenant au terrain tertiaire inférieur le calcaire argilo-siliceux qui occupe une surface assez considérable à Gaubade, dans le désert des Ade's, à 25 lieues au S.-S.-O. de la baie de Toujourra. Le *Cerithium subpunctatum*, qui se trouve à Grignon et à Houdan, caractérise le calcaire de Gaubade, dans lequel il existe avec une profusion telle que M. Rochet a pu en ramasser plusieurs poignées sans aucune recherche. Il est à regretter que l'on ne puisse fonder ce rapprochement curieux que sur un seul fossile. Le terrain inférieur, si puissant dans le terrain de Paris, n'est connu dans le midi de la France qu'aux environs de Bordeaux, et cette formation n'a encore été signalée dans aucun point du bassin de la Méditerranée. — Les terrains volcaniques se prolongent jusqu'au royaume de Choa, mais ils sont exclusivement concentrés dans les provinces Est de cet État, c'est-à-dire dans celles qui sont limitrophes du pays d'Adel. M. Rochet y signale, à 19 lieues à l'est d'Ankobar, capitale de ce royaume, outre plusieurs volcans éteints, un volcan en combustion nommé Dofâne. D'après la description qu'il en donne, ce serait plutôt une solfatare analogue à celle de Pouzzoles qu'un volcan proprement dit. Le sol du royaume de Choa est particulièrement formé de roches granitiques; les montagnes qui le circonscrivent presque de tous côtés tempèrent beaucoup la chaleur de ce climat africain, et les pluies abondantes qui reviennent périodiquement deux fois chaque année permettent de faire par an deux moissons de céréales.

Il résulte de cet exposé succinct des observations de M. Rochet que, bien qu'incomplet, ce voyage présente un véritable intérêt en ce qu'il nous fournit des documents sur une contrée où jusqu'ici aucun géologue n'avait pénétré. M. Calliaud n'avait pas dépassé le Sennaar, et les observations de M. Reissiguer se rapportent principalement à la partie de l'Afrique comprise entre le Darfour et l'Abyssinie.

M. Rochet se proposant de faire un second voyage dans l'Abyssynie, la commission demande à l'Académie qu'il lui soit donné des instruments avec lesquels il puisse faire des observations plus précises que celles qu'il a faites dans sa première excursion. — Adopté.

Géologie : *Expédition de la Zélée.* — M. Élie de Beaumont lit un rapport, rédigé de concert avec M. Cordier, sur les résultats géologiques obtenus par M. Leguillou, chirurgien-major de *la Zélée*, lors de la dernière expédition de M. Dumont-d'Urville, au détroit de Magellan et à la pointe méridionale de la terre de Van-Diémen.

Sur les côtes du détroit de Magellan, M. Leguillou a visité quatre localités principales : le port Galant, le port Saint-Nicolas, le port Famine et le havre Pecket. Il y a reconnu quatre terrains bien distincts : 1° des roches de la classe de celles qu'on appelle primitives; 2° des roches schisteuses, calcaires et arénacées en couches inclinées, de la classe des terrains secondaires; 3° des assises presque horizontales de roches marneuses et arénacées, dont quelques-unes

renferment un grand nombre de cailloux roulés, et d'autres des lignites : elles sont probablement tertiaires; 4° des dépôts d'alluvion. M. Legnillou a en outre observé des blocs erratiques jusqu'à une grande hauteur au-dessus du niveau de la mer.

Les couches secondaires du port Saint-Nicolas et du port Famine ont présenté à M. Leguillou des couches minces de calcaire compacte, gris-brunâtre, alternant avec des couches schisteuses, le tout recouvert par des grès et de grandes masses de poudingues. Il a recueilli dans les trois premières de ces roches différents fossiles rappelant ceux qui caractérisent les terrains crétacés inférieurs, tant en Europe que dans l'Amérique du Nord. Les dépôts tertiaires observés par M. Leguillou ne sont peut-être eux-mêmes que le prolongement des terrains tertiaires si remarquables qui constituent le sol des côtes de la Patagonie et des pampas de Buenos-Ayres.

Les roches des quatre classes indiquées ci-dessus se succèdent de l'ouest à l'est, sur les rivages du détroit de Magellan, à peu près dans l'ordre où elles se succéderaient dans une anse transversale de l'Amérique du Sud, depuis les rivages du Chili jusqu'à l'embouchure de la Plata.

Dans la partie méridionale de la Tasmanie, ou terre de Van-Diemen, aux environs de Hobart-Town, M. Leguillou a trouvé des calcaires, des grès, des roches argileuses de diverses natures, à stratification tantôt concordante, tantôt discordante, ainsi que des masses remaniées, conglomérats et sables. Il a rapporté des échantillons d'un terrain présentant des associations de fossiles qui paraissent nouvelles; il a recueilli dans des calcaires compactes gris et dans des grès jaunâtres qui alternent régulièrement avec eux, en couches légèrement inclinées, des Spirifères de diverses espèces, des Productus, des coquilles turbinées; des polypiers réticulés aplatis, ayant la forme de Flustres. On serait tenté de rapporter ces fossiles, surtout les premiers, aux terrains de transition; mais ils sont accompagnés de grands Peignes striés, d'un facies beaucoup plus moderne, engagés dans les mêmes échantillons. Dans la même série de couches M. Leguillou a encore recueilli des empreintes végétales qui, quoique incomplètes, rappellent les Équisétacés de nos terrains houillers.

Enfin dans un calcaire jaunâtre plus moderne, d'apparence lacustre, il a découvert des impressions de feuilles dicotylédonées et des cavités ellipsoïdales qui semblent dues à des fruits durs ou à des œufs.

On peut encore citer, au nombre des objets curieux rapportés, par M. Leguillou, de la Tasmanie, un tronc d'arbre silicifié, de la plus belle conservation, trouvé dans une position verticale, au milieu d'une roche amigdaloïde.

Indépendamment des documents relatifs au détroit de Magellan et à la Tasmanie, M. Leguillou a mis sous les yeux des commissaires les notes qu'il a recueillies sur beaucoup d'autres points, le catalogue raisonné des échantillons qu'il a rassemblés dans tout le cours de l'expédition, et la collection qu'il a déposée dans les galeries du Muséum. Cette collection se compose de plus de 1600 échantillons que M. Leguillou a recueillis non-seulement sur les plages où il a abordé, mais même sur des montagnes assez élevées et assez avancées dans les terres.

« Nous pensons, disent en terminant les commissaires, que les amis des sciences doivent désirer la publication complète des observations de M. Leguillou, et que les ressources dont le ministère de la marine dispose si libéralement en faveur des voyages de circumnavigation ne sauraient être mieux appliquées. »

Les conclusions de ce rapport sont adoptées. Il sera écrit dans ce sens au ministre de la marine.

Physique du globe : *Eaux minérales.* — M. Dumas lit un rapport, en son nom et au nom de MM. Thénard, Elie de Beaumont et Pelouze, sur un mémoire de M. Fontan, relatif à la composition des eaux minérales de l'Allemagne, de la Belgique, de la Suisse et de la Savoie.

M. Fontan divise les sources qu'il a étudiées en plusieurs classes, savoir :

Eaux ferrugineuses; gazeuses et crenatées; chloro-natreuses; natro-gazeuses; chloro-natro-gazeuses; gypseuses; iodurées et bromurées; salines.

Il a reconnu que toutes ces sources, dans des circonstances particulières, sont susceptibles de devenir sulfureuses, mais dans des proportions extrêmement variables. — Les eaux sulfureuses sont partagées par lui en deux grandes catégories : les eaux sulfureuses naturelles et les eaux sulfureuses accidentelles. Les premières sont celles qui sortent vraiment sulfureuses des roches primitives, et probablement telles aujourd'hui qu'elles étaient le jour où se sont produites les chaînes de montagnes d'où elles naissent; les secondes, celles qui acquièrent cette qualité par la décomposition d'un de leurs principes sous l'influence de matières organiques en décomposition, et qui, par conséquent, varient avec les circonstances qui amènent ou éloignent ces matières; elles ne sortent jamais des roches primitives.

Voici les caractères auxquels les sources sulfureuses naturelles se distinguent des sources sulfureuses accidentelles.

1° Les eaux sulfureuses naturelles naissent toutes dans le terrain primitif ou sur les limites de ce terrain, et du terrain de transition; — les eaux sulfureuses accidentelles naissent dans le terrain secondaire ou tertiaire.

2° Les eaux sulfureuses naturelles naissent seules, éloignées de toutes autres sources, et contiennent une très petite proportion de substance saline, autre que le principe sulfureux; et, toujours dans les Pyrénées, les substances salines des eaux sulfureuses naturelles sont du sulfate de soude, du chlorure de sodium, du silicate de soude, sans sulfate ni chlorure de chaux, ni de magnésie. — Les eaux sulfureuses accidentelles contiennent en général une forte proportion de substances salines, et sourdent le plus souvent près des sources salines qui ont la même composition qu'elles, et dont elles dérivent; souvent aussi elles se trouvent dans le voisinage de sources ferrugineuses crénatées.

3° Les sources sulfureuses naturelles naissent le plus souvent chaudes, et, dans chaque localité, s'il existe plusieurs sources, c'est la plus chaude qui est la plus sulfureuse, et qui devient d'autant plus sulfureuse qu'on la cherche plus profondément. — Les sources sulfureuses accidentelles naissent le plus souvent froides et, si elles sont chaudes, elles deviennent d'autant plus sulfureuses qu'elles se refroidissent davantage dans chaque localité, et plus on se rapproche des sources principales, moins elles sont sulfureuses.

4° Le gaz qui se dégage spontanément des sources sulfureuses naturelles est de l'azote mêlé de traces d'hydrogène sulfuré. — Le gaz qui se dégage spontanément des sources sulfureuses accidentelles est un mélange d'acide carbonique, d'hydrogène sulfuré et d'azote; celui qui se dégage par l'ébullition est aussi un mélange de ces trois gaz.

5° Les eaux sulfureuses naturelles contiennent en dissolution une quantité notable d'une substance azotée qui se dépose quelquefois sous forme de gelée et qu'on a désignée sous le nom de barégine. — Les sources sulfureuses accidentelles ne contiennent pas de barégine; quand elles renferment une substance organique, c'est de l'acide crénique.

(Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide que le mémoire de M. Fontan sera inséré dans le Recueil des Savants étrangers.)

— M. Liouville lit un rapport en son nom et celui de MM. Cauchy et Sturm sur un mémoire de M. Steiner intitulé : *Sur le maximum et le minimum des figures dans le plan, sur la sphère et dans l'espace en général.*

Le mémoire roule principalement sur les figures pleines et sphériques que l'auteur traite à la fois par une méthode simple et uniforme. C'est la première partie d'un travail étendu qu'il publiera bientôt, et où il développera d'autres méthodes à l'aide desquelles on peut aborder les questions analogues pour des aires ou des volumes quelconques. (L'Académie approuve, conformément aux conclusions du rapporteur, l'admission de ce mémoire dans le Recueil des Savants étrangers.)

Minéralogie : *Matières réfractaires.* — M. Gaudin lit un mémoire dans lequel il fait connaître les détails des recherches qu'il a entreprises depuis longtemps sur les matières réfractaires. Les

résultats généraux ont été déjà indiqués dans différentes communications, mais toujours d'une manière trop succincte pour que l'on pût répéter les expériences avec succès. Tel est l'objet principal du présent mémoire.

L'auteur parle successivement de l'action du chalumeau à gaz oxigène sur l'alumine, l'oxide de chrôme, la silice, la chaux, la magnésie, et quelques-uns de leurs composés, considérant les produits alumineux à l'état de saphirs et rubis artificiels, les produits siliceux sous le rapport de leur ductilité, enfin la chaux et la magnésie sous le rapport de leur puissance réfractaire.

On sait depuis longtemps que l'alumine et la silice sont fusibles par petites portions au chalumeau à gaz oxigène; cependant on n'avait pas encore pu obtenir artificiellement avec leurs caractères distinctifs certaines pierres précieuses, et notamment des saphirs blancs et des rubis qui sont composés presque en totalité du premier de ces corps. C'est par ces recherches que M. Gaudin a commencé. Nous n'énumérerons pas la série des tentatives infructueuses qu'il a faites pour parvenir à ces résultats; mais nous le suivrons dans l'exposé des propriétés des fils de cristal de roche qu'il a eu l'occasion d'étudier en étirant un grand nombre de fois cette substance. La plupart de ces propriétés ont été inaperçues jusqu'à ce jour.

La silice en fusion est le corps le plus ductile qui existe; c'est d'elle que tous les verres tiennent leur faculté de filer. Elle est très volatile. Jamais elle ne cristallise ni ne se casse en se refroidissant, quelque brusque que soit son refroidissement. Ses fils sont plus résistants et plus flexibles que ceux de verre à égal diamètre. Cette flexibilité supérieure paraît provenir d'un plus grand effet de trempe, car le cristal pâteux jeté dans l'eau acquiert sans jamais s'étonner une flexibilité et une cohésion surprenantes. M. Gaudin avait déjà annoncé qu'un globule en pleine fusion, qui en tombant dans l'eau pivote et bruit fortement par le mouvement intestin de ses particules ébranlées par la trempe, demeure toujours limpide, et il est devenu si cohérent qu'il s'enfonce dans la brique sous le choc du marteau, et loin de se rompre dans toutes les parties comme le ferait une larme batavique, il s'en détache des esquilles jusqu'à ce qu'enfin il reçoive un coup assez violent pour le réduire en poussière.

Pendant le travail au chalumeau, la volatilité de la silice est si manifeste que c'est une des raisons qui s'opposent à ce qu'on puisse en fondre des globules de plus de 3 millimètres de diamètre. A cette grosseur ils diminuent à vue d'œil par la vaporisation rapide que cause la haute température nécessaire pour compenser la chaleur dissipée par le rayonnement et par la vapeur elle-même. La volatilité de la silice est aussi le plus grand obstacle qui s'oppose à son filage continu et à son moulage, car elle détermine une température limite peu supérieure à sa solidification, et qui ne saurait être dépassée; aussi cette substance ne devient-elle jamais bien fluide. On peut néanmoins l'étirer en fils excessivement ténus. M. Gaudin en a obtenu d'assez fins pour être noués, et qui présentaient les teintes irisées ordinaires aux fils d'araignée. Ces fils sont si légers que, quand ils se cassent, la colonne d'air ascendant déterminée par le chalumeau les emporte.

Comme on le pense bien, les fils de cristal sont toujours transparents et cylindriques, de sorte qu'on ne saurait les distinguer des fils de verre. Il n'en est pas de même des fils tirés de composés siliceux très communs dans la nature, tels que le grès, la pierre meulière et les silex de couleur quelconque. Toutes ces pierres donnent indistinctement un fil nacré du bleu le plus pur. Sans la difficulté qu'il paraît y avoir à le filer d'une manière continue, au même degré de finesse que la soie, on pourrait en faire des tissus aussi riches pour les vêtements et ameublements de luxe que précieux pour les arts. Le fil de grès est en effet bien plus réfractaire que l'amiante; c'est jusqu'à présent le corps incombustible par excellence, et l'on ne peut mieux prouver l'infériorité de l'amiante sous ce rapport qu'en le soumettant au chalumeau à gaz oxigène; car il y fond immédiatement, et l'on peut, sans se presser, en tirer facilement un fil continu. Il est donc certain qu'en appliquant à l'amiante les procédés usités pour le verre on en ferait des tissus à peu près incombustibles. En essayant sous ce rapport diverses substances, M. Gaudin a reconnu que le grenat almandin file exactement comme l'amiante; seulement le fil est d'une couleur brune très foncée qui lui donne de la ressemblance avec des cheveux; en le faisant très fin, on pourrait sans doute en armer les micromètres des lunettes astronomiques; car ils sont, comme ceux d'amiante, d'une flexibilité extraordinaire.

Le béril et l'émeraude filent moins bien que la silice. Le fil de béril donne un globule ayant l'aspect de la cire jaune en fusion, et les globules de fil d'émeraude ont de tout point l'apparence de l'opale; c'est ce qui a fait dire à l'auteur qu'un mélange de fil d'émeraude et de grès pourrait bien produire des perles artificielles d'un grand prix par leur excessive dureté.

M. Gaudin avait espéré pouvoir filer le rubis, mais il a reconnu que l'alumine en fusion ne dénote aucune viscosité, tant est grande sa tendance à cristalliser. En revanche sa fluidité est parfaite, au point qu'il est très difficile d'en obtenir des globules ronds limpides.

Le grenat syrien, la topaze et le grès spathique de Fontainebleau, ne se prêtent pas plus à l'étirage que l'alumine. Le grès de Fontainebleau a en outre présenté ce résultat qu'il fond à une température peu élevée, à peu près comme l'amiante, et devient limpide et fluide comme de l'eau. En un mot, sauf sa température de fusion qui est bien moins élevée, il se comporte absolument comme l'alumine.

Avec les globules de cristal de roche fondu, M. Gaudin a fait des lentilles de microscope plan-convexes, parfaites, tant leur limpidité est grande. Il espère faire également des lentilles en saphir artificiel fondu, car il a déjà réussi à en faire des globules limpides, et il n'a échoué que dans la taille au diamant. Avec les globules trempés on pourrait encore faire des chappes de boussole, et avec les baguettes trempées des burins, des brunissoirs et des pivots pour l'usage de l'horlogerie. Enfin les fils de cristal de roche seront d'une grande commodité pour étudier les flammes en indiquant l'endroit précis de la plus grande chaleur et de la partie éclairante.

M. Gaudin annonce, en terminant, que, pour mettre tout le monde à même de répéter ses expériences et de les utiliser, il a fait construire par M. Lerebours un chalumeau qu'il soumettra prochainement à l'Académie. Ce chalumeau, avec un faible attirail, et sans le moindre danger, permettra d'obtenir à volonté quatre feux divers, savoir : la flamme d'émailleur, pour travailler le verre et essayer les minéraux; la flamme avec l'air et l'hydrogène, fondant le platine et le cristal de roche en petits globules; la flamme avec l'oxigène chargé de vapeur d'éther, permettant de fondre l'alumine et d'étirer le cristal de roche avec facilité; enfin la flamme avec l'oxigène et l'hydrogène, que l'on sait sans rivale; le tout avec de simples ballons en baudruche sans gazomètre, et sans danger de se brûler ou de se blesser. (Ce mémoire est renvoyé à l'examen de commissaires.)

— M. Maïor (de Lausanne) met sous les yeux de l'Académie et décrit un appareil propre à baigner partiellement les membres du corps. (Renvoyé à l'examen d'une commission.)

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Arago fait passer sous les yeux de l'Académie deux épreuves galvano-plastiques, obtenues par M. Fizeau, de planches daguerriennes; il paraît qu'il lui est possible d'obtenir ainsi huit ou neuf épreuves. L'une de celles qui sont mises sous les yeux de l'Académie est remarquable pour sa netteté. Ces sortes d'épreuves sur cuivre ont l'avantage de présenter l'image redressée, et dont les lumières et les ombres sont à leur place naturelle.

— M. Donné annonce un mémoire sur l'urine considérée dans les différentes maladies et aussi dans l'état de grossesse. — Les maladies qu'il a étudiées sous ce rapport sont la chlorose, la phthisie, la fièvre typhoïde, la pneumonie, le rhumatisme aigu et les affections bilieuses. Il indique ensuite sommairement les résultats d'expériences qu'il a faites sur une série d'animaux dans le but de vérifier les idées qu'il a déjà émises sur la constitution organique du lait. — Une commission est nommée pour prendre connaissance de ce travail. Nous en rendrons compte lors du rapport.

— Voici les titres des mémoires présentés : *Note sur un mémoire relatif à la généralité du magnétisme*, par M. de Haldat. — *Note sur une intégrale particulière*, par M. Binet. — *Note sur diverses questions relatives aux fonctions des nerfs*, par M. Longet.

— M. de Blainville a terminé la séance en pésentant à l'Académie la nouvelle édition du traité de *Zoologie classique* de M. Pouchet, et en appelant par quelques mots d'éloges l'attention sur cet ouvrage. (Voir au *Buletin bibliographique*.)

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 15 *mai* 1841.

M. de Quatrefages dépose la note suivante :

« Dans le n° 385 de *L'Institut*, publié sous la date du 13 mai 1841, j'ai trouvé une note de M. David Brewster, communiquée à l'Association Britannique pour l'avancement des sciences dans la session tenue à Glasgow en septembre 1840, et relative à une méthode *dite nouvelle* pour l'éclairage des objets observés au microscope. Dans cette note, M. Brewster propose, comme venant de lui, un procédé par lequel les objets sont éclairés par une ou plusieurs lentilles achromatiques dont le foyer coïncide avec l'objet examiné. M. Brewster recommande que les appareils d'éclairage et de grossissement aient des mouvements séparés, mais semblables, et que le porte-objet n'ait aucun rapport ni avec l'un, ni avec l'autre, et jouisse d'un mouvement indépendant de tous deux. —Toutes ces conditions se trouvent parfaitement remplies par l'appareil d'éclairage que M. Dujardin a présenté à l'Académie des Sciences de Paris, dans la séance du 17 septembre 1838 (V. *L'Institut* n° 247), par la manière dont il l'a fait adapter aux microscopes construits par MM. G. Oberhauser et Trécourt. Les instruments sortis des ateliers de ces habiles artistes sont aujourd'hui tellement répandus qu'il est bien difficile d'expliquer comment M. Brewster n'a pas eu occasion de les examiner. On comprend encore plus difficilement que les journaux scientifiques ne l'aient pas mis au courant de l'invention de M. Dujardin. Quoi qu'il en soit, nous croyons devoir revendiquer pour notre compatriote l'honneur d'avoir apporté au microscope le plus grand perfectionnement qu'il ait reçu depuis qu'on a appliqué à sa construction le principe de l'achromatisme. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 6 *mars* 1841.

MÉTÉOROLOGIE : *Observations diverses*. — Il est donné lecture d'une lettre de M. A. Colla (de Parme) dont voici quelques extraits :

« Dans la soirée du 11 décembre il commença à se manifester une très grande perturbation magnétique qui dura jusque vers minuit du 13 de ce mois. Une autre perturbation fut observée dans la nuit du 20, et elle continua jusqu'au 22, à six heures du matin. Les plus grandes variations eurent lieu à $5^h \frac{1}{2}$, à $6^h 17^s$ et à 10 heures du soir du 21 (temps civil). A Milan, la perturbation commença à se manifester dans la journée du 10 à midi, et elle dura jusqu'après minuit. Comme vous le voyez, moins l'aurore boréale, il y eut aussi en Italie, dans la journée du 21, une très grande perturbation magnétique (1). — Dans la matinée du 26, la hauteur du baromètre, réduite à 0°, était dans cet observatoire de $28^p 6^l$,1 et dans la matinée suivante de $28^p 6^l$,6. — Dans les nuits du 24 et du 28, il y eut ici quelque indice d'une aurore boréale. Dans la première nuit, vers les 9 heures, quelques rayons lumineux se manifestèrent en convergeant vers le nord et vers un point situé sous l'horizon dans la direction du méridien astronomique. Dans la seconde nuit, une faible clarté entre le nord et l'est eut l'apparence d'une prochaine apparition de la lune. Vers $1^h \frac{3}{4}$ de la matinée du 28, une très belle étoile filante, deux fois plus grande que Vénus, se montra dans la constellation du Bouvier, en se dirigeant sur celle de la Couronne et s'éteignit sans bruit avant d'arriver à l'horizon. La couleur de sa lumière était égale à celle de Sirius. Pendant l'apparition de ces météores l'aiguille magnétique n'éprouva pas de variations extraordinaires (1). — Dans la matinée du 13 janvier, vers 9 heures, perturbation magnétique. Dans les derniers jours du mois, en plein jour et à l'œil nu, on vit la planète Vénus à l'est du soleil.— Les jours les plus froids de cet hiver ont été le 26, 27, 28 et 29 décembre, et le 13 et le 15 janvier. Le thermomètre R. a donné pour minima — 4°,5 le 26 décembre; — 4°,7 le 27 ; — 4°,9 le 28 et le 29 ; — 6°,7, le 13 et le 15 janvier. »

M. A. Colla annonce qu'il recueille en ce moment des renseignements qu'il communiquera plus tard sur les tempêtes qui ont signalé le commencement de l'année 1841.

— Il est ensuite donné communication d'une lettre de M. Weisse, directeur de l'observatoire de Cracovie, en date du 22 décembre 1840, dans laquelle on trouve des détails sur l'aurore boréale du 21 décembre qui a été très brillante dans cette ville, entre 10 et 11 heures du soir. Pendant toute la durée du phénomène, l'aiguille aimantée n'est pas restée un instant immobile.

— M. Quetelet annonce qu'une aurore boréale a été observée à Bruxelles, le 24 février, mais seulement à travers des éclaircies qui se sont formées vers $11^h \frac{1}{2}$ dans une bande comprise entre le nord et le nord-est, et entre 10 à 25 degrés de hauteur.

M. Quetelet communique ensuite les tableaux des observations météorologiques horaires qui ont été faites le 21 et le 22 décembre dernier à Bruxelles et autres villes, et ceux des observations magnétiques faites à Bruxelles le 20-21 janvier et le 26-27 février 1841. On sait que ces dernières époques ont été fixées par la Société Royale de Londres pour les observations simultanées du magnétisme terrestre.

Il communique encore les tableaux des observations faites à l'observatoire de Bruxelles pendant l'année 1840 sur la météorologie, les températures de la terre, les variations diurnes de la déclinaison et de la force magnétique, de la floraison des plantes, etc. M. Quetelet fait connaître à ce sujet qu'il s'occupe depuis longtemps de réunir les éléments d'un grand travail sur le *climat de la Belgique*, considéré non seulement sous le rapport de la météreologie proprement dite et de la physique du globe, mais encore sous le rapport des phénomènes qui appartiennent au règne animal et végétal et qui dépendent des influences atmosphériques et surtout de la périodicité des saisons et des jours.

La nature de ces recherches, la spécialité des connaissances qu'elles exigent, surtout quand on veut les exécuter sur une échelle un peu grande et ne pas négliger l'influence des localités, l'ont porté à s'adresser à plusieurs savants du pays, en demandant leurs concours et leurs avis dans un système d'observations qui peut intéresser à un haut degré l'étude de l'histoire naturelle en Belgique. Ses demandes ont été accueillies de la manière la plus obligeante, et déjà MM. Morren, Kickx et Martens ont bien voulu lui promettre que des observations seront recueillies dans les jardins des universités de Liége, Gand et Louvain, sur la feuillaison, la fleuraison, l'effeuillaison, etc. ; M. Morren lui a promis en outre sa coopération dans ce qui tient aux phénomènes périodiques relatifs au règne animal, et des promesses semblables ont été faites par MM. Dumortier, Cantraine, Wesmael, B. Dubus, de Sélis-Longchamps, etc. M. Stas, de son côté, a fait espérer des analyses de l'air aux différentes saisons.

Voici le résultat comparatif des observations de météorologie et de physique du globe pour 1840 et les sept années précédentes.

Les observations barométriques sont rapportées au baromètre de l'observatoire de Paris. La pression moyenne a été déduite des observations faites quatre fois par jour, à 9 heures du matin, à

(1) L'aurore boréale a été observée à Bruxelles. A. Q.

(1) A Bruxelles, au contraire, les instruments magnétiques ont été sensiblement affectés. A. Q.

midi, à 4 heures et à 9 heures du soir. — La température moyenne est déduite des maxima et minima moyens ; on a fait les corrections nécessaires pour l'échelle des thermomètres qui ont servi aux observations. — Les observations hygrométriques ont été faites avec l'hygromètre à cheveu de Saussure. L'humidité moyenne a été déduite des observations faites quatre fois par jour. C'est seulement depuis le mois de mai 1839 que l'on a joint à l'hygromètre de Saussure le psychromètre d'August, mais le résultat de ces observation n'est pas donné ici. — La quantité d'eau recueillie comprend celle qui provient de la pluie, de la fonte de la neige et de la grêle. En 1840 la quantité de pluie et de grêle a été 636mm,37, et la quantité de neige 18mm,32.

Années.	Pression moyenne.	Température moyenne.	Températures		Humidité moyenne.	Eau tombée.	Jours de					
			Maximum.	Minimum.			Pluie.	Grêle.	Neige.	Gelée.	Tonnerre.	Brouillard.
1833	755mm,29	+10°,3 C.	+28°,8	— 9°,3	76,1	761mm,61	200	5	12	39	7	25
1834	759, 25	12, 1	33, 1	3, 9	78,0	511, 03	157	8	8	21	13	19
1835	757, 20	10, 6	29, 8	10, 4	82,0	617, 99	154	12	12	46	5	25
1836	754, 97	10, 6	30, 1	11, 3	75,5	827, 94	189	9	18	31	13	27
1837	756, 72	9, 8	29, 7	6, 3	77,0	738, 33	142	4	37	62	7	50
1838	754, 76	9, 2	30, 8	18, 8	72,6	597, 55	154	10	30	77	12	53
1839	755, 43	10, 6	32, 9	9, 3	84,2	778, 17	184	9	28	50	12	61
1840	756, 67	9, 7	27, 5	12, 9	81,6	654, 69	201	10	14	72	12	54
Moyenne.	756, 28	10, 4	......	......	......	685, 91	173	8	19	50	10	39

Pendant l'année 1840, on a continué les deux séries d'observations de température terrestre commencées l'une en 1834, au moyen de thermomètres centigrades à esprit-de-vin *placés au nord*, l'autre en 1836, au moyen de thermomètres centigrades *exposés au midi* et accessibles aux rayons solaires pendant les différentes saisons de l'année. Le tableau suivant donne, pour 1840, l'époque et la valeur du *maximum* et du *minimum* de température, pour les thermomètres placés au nord.

PROFONDEUR.	TEMPÉRATURE. MAXIMUM.		MINIMUM.		VAR. ANN.
	Époque.	Valeur.	Époque.	Valeur.	
0m,19	9,7 août.	14°,95	9,2 mars.	2°,85	12,10
0, 45	13,0 —	15, 07	11,4 —	3, 42	11,65
0, 75	16,1 —	14, 74	13,9 —	4, 21	10,53
1, 00	22,3 —	14, 56	»	»	»
2, 00	9.0 sept.	14, 14	»	»	»
3, 90	6,4 octo.	14, 19	20,3 avril.	10, 09	4,10
7, 80	19,1 déc.	12, 16	21,5 juin.	10, 95	1,21

Les observations pour les variations de la déclinaison magnétique ont été faites en 1840, à 9 heures du matin, à midi, à 2 heures et à 4 heures du soir, et entre 11 heures et minuit. Les moyennes des onze mois, à partir de février, ont donné :

à 9 heures du matin. . . .	52,149
à midi.	49,887
à 2 heures du soir. . . .	49,893
à 4 heures du soir. . . .	50,793
de 11 heures à minuit. . .	52,326

CHIMIE : *Substitution de l'hydrogène au chlore.* — Il est donné lecture de la note suivante de M. J. S. Stas, professeur à l'École militaire de Bruxelles :

« C'est un fait acquis à la science que le chlore peut enlever de l'hydrogène à certaines matières organiques, et que, dans ce cas, il prend sa place. Il restait à voir si l'hydrogène à son tour ne pourrait enlever le chlore aux matières auprès desquelles il s'était substitué, et reprendre sa place. Je crois avoir résolu le premier élément de la question. Je me suis assuré que l'hydrogène, sous l'influence de la mousse de platine, à la température ordinaire ou à une faible chaleur, peut déterminer la transformation du chlore de certaines matières chlorées en acide chlorhydrique.

« Ainsi, quand on fait passer à travers un tube contenant de la mousse de platine et plongeant dans un bain métallique chauffé de 120 à 130°, de l'hydrogène mélangé de vapeurs de liqueur des Hollandais ou de chloroforme, il se produit à l'instant une très grande quantité d'acide chlorhydrique. De même, l'hydrogène, aidé de la mousse de platine, peut convertir à la température ordinaire le chlore de l'éther chlorhydrique mono-chloruré de M. Regnault en acide chlorhydrique.

« Le chlorure de carbone $C^4 Cl^6$ et le chloride de phosphore sont, sous la même influence et à la température ordinaire, changés en gaz chlorhydrique et chlorures inférieurs ; ceux-ci, à leur tour, sous l'influence de la chaleur, sont convertis en gaz acide chlorhydrique et en charbon qui se dépose et en phosphure de platine. Le chloride de mercure, à une température capable de le volatiliser, est également converti en gaz acide chlorhydrique et en protochlorure de mercure, et celui-ci à son tour en gaz chlorhydrique et mercure.

« Je crois devoir observer que je me suis assuré que c'est bien aux dépens de l'hydrogène ajouté que le chlore de la liqueur des Hollandais, celui du chloroforme et de l'éther chlorhydrique monochloruré se convertissent en gaz chlorhydrique, et non aux dépens de l'hydrogène de la matière même, et que la réaction est indépendante de la chaleur et de la mousse de platine. Cependant je dois ajouter que la mousse de platine possède la propriété de décomposer, mais très faiblement et très lentement, la liqueur des Hollandais et le chloroforme, à une température de beaucoup supérieure à celle où s'établit la réaction de l'hydrogène, mais de beaucoup inférieure à celle de décomposition de ces matières par la chaleur seule.

« Je pense que ces faits suffisent pour pouvoir conclure que l'hydrogène peut changer le chlore de certaines matières chlorées en acide chlorhydrique. Mais l'hydrogène se substitue-t-il au chlore dans sa réaction sur le chloroforme et la liqueur des Hollandais? C'est ce que pour le moment je ne pourrais affirmer. L'étude des produits résultant de cette action est difficile, parcequ'ils sont délayés dans une grande quantité de gaz chlorhydrique et dans des vapeurs des matières sur lesquelles on opère et qui échappent à la réaction, et surtout dans une très grande quantité d'hydrogène, qui, pour le dire en passant, n'agit qu'en raison de sa masse.

« Pour le moment, je me borne donc à constater le fait de la transformation du chlore en acide chlorhydrique dans cette circonstance, et à en prendre date. Dès que j'aurai complété l'étude de cette action, j'aurai l'honneur d'en présenter les résultats à l'Académie. »

— Plusieurs autres lectures, que nous n'enregistrerons que pour mémoire, ont encore été faites à l'Académie dans cette séance. Ce sont : 1° un rapport de MM. Timmermans et Quetelet sur un mémoire de M. Martynowski, relatif aux formes des équations des lignes du second ordre. C'est, au dire des commissaires, une discussion intéressante et très complète de l'équation générale du deuxième degré, à laquelle l'auteur fait subir diverses transformations d'une manière fort simple ; mais on n'y trouve rien de réellement neuf qui mérite qu'on s'y arrête ; — 2° un rapport de MM. Ch. Morren et Quetelet sur une notice historique de M. Vanhulst, concernant René-François Sluse (et non pas *Sluze*, comme écrivait Pascal), ancien géomètre belge, né à Visé, en 1622, et mort

en 1685; — 3° un rapport de MM. Cantraine, Ch. Morren et Westmael, sur des recherches de M. Van Beneden, relatives à l'embryogénie des Sépioles. Ce mémoire sera imprimé dans les Mémoires de l'Académie, bien que les commissaires l'aient jugé incomplet et ne renfermant rien de bien neuf, si ce n'est ce qui concerne le système nerveux; mais la question a été étudiée plutôt hypothétiquement que par la voie positive. Plusieurs observations de l'auteur sont en opposition avec celles de M. Dugès. Ainsi celui-ci dit que les œufs de la Sépiole sont attachés par un pédicule, que leur peau est coriace; M. Van Beneden assure qu'ils sont contenus en grand nombre dans une gelée tremblottante où l'œuf n'a aucun pédicule. M. Dugès a trouvé leurs yeux noirs, M. Van Beneden les dit rouges. M. Dugès met l'insertion de la vésicule ombilicale près de l'anus, M. Van Beneden la place sur l'œsophage; il n'y a pas moins que tout un canal digestif entre ces deux opinions. Ces assertions contradictoires ne peuvent être vérifiées que par des personnes qui habitent les lieux; c'est à Cette que M. Van Beneden a fait les siennes; — 4° un mémoire de physiologie et d'anatomie végétale de M. Charles Morren, qui paraît fait avec beaucoup de soin, mais qui n'est pas susceptible d'être analysé. Toute sa valeur consiste dans des détails anatomiques que nous ne pourrions indiquer sans de nombreuses figures. Il s'agit de la structure du tissu particulier très remarquable que Jean Redwig découvrit pour la première fois, en 1782, dans les feuilles du *Sphagnum*, et qui a été depuis lors le sujet des études d'un grand nombre de naturalistes, entre autres Frédéric Schwaegrichen (1811), Jean-Jacob-Paul Moldenhawer (1812), Kurt Sprengel (1817), M. Link (1824), M. Hugo Mohl (1828), M. Meyen (1830), M. Fürnrohr (1833), M. Treviranus (1835), M. Rœper (1838), M. Schleiden (1839).

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION D. ZOOLOGIE ET BOTANIQUE. (5e séance.)

M. Agassiz présente quelques détails sur ses recherches relatives au développement de l'embryon dans l'œuf des Poissons, et en particulier dans la famille des Salmonides. Il fait connaître avec beaucoup d'étendue les changements successifs qui surviennent dans les divers systèmes d'organes. Le but qu'il s'est du reste proposé dans ces recherches a été de s'assurer s'il n'existait pas quelque rapport entre les formes des Poissons actuels, pendant les passages successifs de leur développement, et les formes permanentes de Poissons qu'on trouve dans les plus anciennes formations de la croûte du globe. Ce mémoire est accompagné de vues et de dessins.

— Sir W. Jardine fait remarquer que, chez les Salmonides, de même que chez presque tous les autres animaux, la structure, dans ses détails anatomiques, est d'accord avec les mœurs de l'animal. Les nerfs du goût sont petits et ce sens est fort émoussé. Il y a également absence de nerfs dans la peau, le sens du toucher est également obtus, puisqu'on peut toucher l'animal sans qu'il s'en aperçoive. L'organe de la vue est très développé et la puissance de ce sens très considérable. Celui de l'ouïe, quoique largement développé, ne paraît pas de nature à recueillir les vibrations de l'air, puisqu'un Saumon auprès duquel on fait partir un fusil ne paraît pas l'entendre. M. Jardine croit que l'oreille du Saumon ne peut recueillir que les vibrations propagées dans l'eau, attendu que, si on frappe l'eau dans laquelle il y a des Saumons, même à une très grande distance, ils paraissent s'en apercevoir.

— Il est donné communication d'un mémoire sur un nouveau genre d'Ascidiens, par MM. Forbes et Goodsir.

Ces deux naturalistes ont découvert depuis peu deux espèces, dont l'une a été rencontrée dans la cavité remplie de vase d'une coquille bivalve, draguée à 30 fathoms de profondeur à l'embouchure du Frith de Forth. Deux échantillons de l'autre espèce ont été trouvés près de Rothsay. L'aspect de ces animaux était si particulier qu'il leur fut impossible de déterminer leur position dans un système de classification, jusqu'à ce que la dissection qu'ils firent eut indiqué leurs rapports avec les Tuniciers et révélé leurs caractères intéressants.

Les animaux de ce genre sont « libres, allongés, dilatés postérieurement, à orifices respiratoires et excrétoires apparents, le premier à l'extrémité antérieure et sur l'axe de l'animal. » Comme les deux espèces ont été rencontrées dans la vase, le genre a été nommé *Pelonaia*.

L'espèce du Firth de Forth, *P. corrugata*, est caractérisée par quelques rides transverses un peu irrégulières, une couleur bien sombre, et une longueur de deux pouces et demi. L'espèce de Rothsay *P. glabra* est glabre, avec une légère villosité blanc-grisâtre et une longueur de un pouce. Les particularités anatomiques suivantes les distinguent des autres Ascidiens.

1. L'ouverture respiratoire n'a pas de plis rayonnants ou de franges papillaires. 2. Le sac respiratoire est allongé, radié, à plis transverses, qui renferme les branches primaires de l'artère et de la veine branchiale, et qui sont liés à la surface interne du sac musculaire et aux tubes respiratoires par une rangée longitudinale de bandes filiformes de chaque côté. Ce sac se rétrécit graduellement et à sa partie postérieure où il entre dans l'œsophage. 3. Le tube digestif flotte librement dans la vaste capacité du sac musculaire, excepté dans le point où il est lié par les bandes musculaires; il se termine par une extrémité libre flottante et radiée dans l'ouverture antérieure, à moitié de la longueur de l'animal à partir de l'ouverture postérieure du sac dont il vient d'être question. 4. Le système vasculaire ne présente pas de cœur, et, par suite de la position relative particulière du sac respiratoire et des autres viscères, le système est symétrique: le sang reflue en arrière dans la veine branchiale et l'artère systémique, et marche en avant dans la veine systémique et l'artère branchiale. Ces deux systèmes forment un tronc vasculaire dorsal et abdominal. 5. Les organes reproducteurs consistent en deux tubes siponculés, allongés, fermés à une extrémité et s'ouvrant à l'autre dans la cavité du sac musculaire et solidement attachés à la surface interne. Les orifices de ces tubes sont situés au tiers antérieur de l'animal. 6. Ce qui distingue particulièrement le cloaque musculaire, c'est son adhérence solide avec la surface interne de la tunique. Par suite de cette adhérence du viscère à sa surface interne, le long de la ligne latérale seulement, sa capacité est beaucoup plus grande et ressemble sous ce rapport aux cavités remplies d'eau du corps de certains Echinodermes. Une forte bandelette transverse est placée derrière l'orifice excréteur.

Une symétrie tant interne qu'externe est le caractère dominant du genre *Pelonaia*. Cette symétrie rend ce genre précieux en ce qu'il révèle la structure et les rapports des différents organes dans les Ascidiens non symétriques. On peut donc aujourd'hui affirmer avec certitude que la veine branchiale, le cœur et l'artère systémique des Ascidiens typiques correspondent au système vasculaire dorsal des Annélides, et les veines systémiques ainsi que l'artère branchial au système vasculaire abdominal de quelques-uns de ces derniers animaux. Ce genre est également intéressant en ce qu'il indique les rapports qui existent entre les Mollusques, les Annélides et les Echinodermes.

— Un mémoire sur les Méduses est communiqué par M. Patterson.

Après avoir rappelé en peu de mots les distinctions spécifiques de deux espèces de Méduses communes sur les côtes de l'Irlande (*Cyanea Lamarckii* et *Aurelia aurita*), M. Patterson dit que le but de son mémoire est particulièrement d'attirer l'attention des zoologistes sur les Acalèphes des rivages britanniques qui paraissent jusqu'ici avoir été beaucoup négligés. Dans ce but il décrit avec étendue leurs habitudes et leurs formes extérieures, puis fait connaître les particularités de leur organisation, principalement les différences qu'on observe dans leurs appendices filamentaires et dans le nombre variable de leurs bouches et de leurs bras. Il démontre dans quelle ignorance nous sommes encore sur ces animaux, en citant une foule de questions relatives à leurs organes des sens, à l'origine et à l'usage de leur phosphorescence, leur

faculté pongitive, leurs moyens de défense, leur mode de propagation, la durée de leur vie et leurs parasites particuliers. Il fait remarquer que nous ignorons non-seulement la structure des Acalèphes, mais même quelles sont les espèces qui fréquentent nos rivages, ignorance qui provient sans doute de la nécessité d'étudier ces animaux à l'état vivant, et de l'absence de bonnes figures et de descriptions exactes. Les descriptions auxquelles on peut avoir quelque confiance sont celles de MM. Müller, Sars, Mertens et Erscholtz, dont les ouvrages sont rares; et comme deux d'entre eux ont écrit en allemand et un autre en danois, ce sont des traités interdits à la plupart des naturalistes. On est donc dans un danger continuel, si on cherche à imposer un nom à une espèce qui paraît nouvelle, d'ajouter à la confusion qui règne déjà. Enfin M. Patterson signale tout l'intérêt que doit présenter l'étude des Acalèphes, par suite de leurs analogies sous plusieurs rapports soit avec d'autres classes d'animaux, soit avec la corolle des plantes phanérogames.

— M. Forbes insiste à son tour sur la nécessité de faire une étude approfondie des Médusaires, et fait mention, entre autres exemples, pour prouver l'utilité de cette étude, de la particularité que présente ce groupe d'une disposition purement numérique dans la structure de ces animaux, où les parties peuvent toujours être réduites au nombre quatre, tandis que dans les Échinodermes c'est le nombre cinq qui domine. Quelles que soient les objections qu'on puisse élever contre l'emploi des nombres dans les classifications systématiques, le nombre n'en est pas moins un important élément de distinction tant parmi les membres du règne animal que chez ceux du règne végétal. L'action pongitive de ces animaux dépend d'une sécrétion. Cette action est extrêmement vive, et M. Forbes cite une occasion où son visage et ses mains devinrent fort douloureux pour les avoir lavés dans une eau où avait séjourné un Acalèphe.

— M. Schomburgk entretient la Section des différentes manières de pêcher chez les Indiens de la Guyane occidentale.

Quoique l'ichthyologie de l'Amérique du sud soit à peine connue des naturalistes européens, cependant les Indiens du pays sont par la pratique parfaitement au courant des diverses sortes de Poissons qu'on rencontre dans les magnifiques cours d'eau du Nouveau-Monde. C'est par leurs secours que M. Schomburgk est parvenu à connaître ainsi quatre-vingts espèces environ. Les Indiens dans leurs excursions de pêche emploient des canots mis en mouvement et dirigés par des rames d'une espèce particulière. Les canots d'Essequibo sont presque tous formés d'un tronc d'arbre creusé, et on forme de la même manière de petits *corials*. Un autre genre de bateau appelé *pakasse*, construit avec de l'écorce d'arbre, est aussi très commun. Lorsque nous remontions la rivière Berbèce, dit l'auteur, deux jeunes Wauawais appartenant à notre caravane naviguaient dans une de ces pakasses. Ils n'avaient pas plus de huit ans, et rien n'égalait l'adresse avec laquelle ils dirigeaient leur embarcation. Le bateau semblait voler sur l'eau et ne touchait jamais, quoiqu'ils le fissent passer dans des endroits où il n'y avait que 6 à 7 pouces d'eau. Ils étaient aussi fort habiles dans l'usage de l'arc et des flèches, et toutes les fois qu'ils apercevaient un poisson, ils arrêtaient la pakasse, ils tendaient leur arc, tiraient une flèche acérée, et généralement, quand on retirait celle-ci du sable du fond où elle avait été se ficher, on y trouvait un poisson se débattant contre la mort.

Après avoir décrit la descente des courants rapides dont ces rivières abondent et la manière de voyager, M. Schomburgk ajoute :

« C'est pendant la nuit que se fait la pêche du *Lan-lan* et autres Poissons de la famille des Silurides. Après avoir amorcé les hameçons avec de la chair de poisson ou de quadrupède, on les porte à la rivière avec la ligne de 200 à 300 pieds qui les attache. Si l'Indien le juge convenable, il tient le bout de sa ligne sur le rivage, mais généralement il prend une branche fourchue qu'il fiche en terre et arrête sa ligne dessus. Si un poisson mord, il agite le bâton et les feuilles sèches, et l'Indien accourt pour le tirer au rivage. Si c'est un *Lan-lan* (un Silure) ou un grand *Paramina* (*Phractocephalus bicolor*) il faut considérablement d'adresse pour tirer le poisson sans briser l'hameçon ou la ligne. Beaucoup de Silurides font entendre un son quand on les tire hors de l'eau, mais ce son n'est jamais aussi fort et aussi prolongé que celui du *Paramina*. L'Indien a toujours à la main un couteau avec lequel il ouvre le crâne qui est fort épais, et chaque coup est constamment accompagné d'un bruit de grincement très fort. Les Indiens savent aussi que le feu attire les poissons qu'on pêche la nuit, et en allument constamment sur le bord des eaux où ils pêchent les *Lan-lan* et les *Paraminas*, etc.

— M. Thompson lit une notice sur une partie de la faune irlandaise, les Vertébrés.

La faune de l'Irlande, comparée avec celle de la Grande-Bretagne, ne s'étend que sur 4 degrés de longitude, tandis que le second pays en embrasse au moins le double. Le caractère physique de l'Irlande amène peu de différence quoique l'élévation soit peut être la cause de l'existence de deux Vertébrés, le *Tetrao Lagopus* et le *Lepus variabilis*. La *Mustela erminea* y change rarement de robe. Les Oiseaux, même dans le nord, qui sont voyageurs en Angleterre, sont stationnaires en Irlande. Telle est la *Perdrix coturnix*. Beaucoup de Passereaux y chantent toute l'année, qui sont silencieux en hiver dans l'Angleterre. Parmi les Poissons, les Cyprins, qui augmentent dans le sud de l'Europe, sont moins nombreux en Irlande qu'en Angleterre. Les *Scolopax rusticola*, *S. gallinula*, *S. gallinago* et *Sturnus vulgaris* y sont plus abondants, les Mammifères au contraire plus rares. Les Cheiroptères manquent presque complétement. Dans le genre *Mus*, il y a une espèce, le *Mus hibernicus*, qui lui est particulière. L'Écureuil, le Loir sont absents, et il n'y a pas d'exemple d'*Arvicola*. Le *Lepus hibernicus* n'est connu qu'en Irlande, et le Putois y est inconnu. La Belette commune y est plus rare que l'Hermine. La Taupe d'Europe ne s'y rencontre pas. Parmi les *Sorex* il n'y en a qu'une espèce que M. Jenyns a nommé provisoirement *S. hibernicus*. Quant aux Oiseaux, les espèces qui apparaissent en Angleterre et qu'on ne voit pas en Irlande sont principalement ceux de passage. Il n'y a pas de Reptile ophidien en Irlande. Parmi les Amphibies, le Crapaud vulgaire manque, et la Grenouille (*Rana temporaria*) y a dit-on été introduite. Le *Bufo calamita* n'est indigène qu'à Kerry. Les Tritons y sont très abondants. Dans les Poissons, les familles dans lesquelles on remarque le plus de lacunes, comparativement à l'Angleterre, sont les *Percidæ*, *Sparidæ*, *Tenioidæ* et *Raiadæ*. Il y a aussi infériorité en Poissons d'eau douce. Le nombre des espèces de Mammifères est de 29, des Oiseaux 230, des Reptiles 2, des Amphibies 3, des Poissons 150.

— Des remarques sur la synonymie et les affinités de quelques genres de plantes de l'Afrique méridionale sont présentées par M. W. Arnott.

L'objet de ces remarques est de prouver : premièrement, que le *Flacourtia rhamnoïdes* de Eckl et Zeyh, et peut-être aussi de Burchell, est le *Doryalis zizyphoïdes*, E. M., et se rapproche davantage des Euphorbiacées que d'aucun des deux genres auxquels il a d'abord été associé; deuxièmement, que le genre *Schmiddia* (ou *Ornitrophe*) existe dans l'Afrique méridionale quoiqu'il soit omis dans toutes les flores, et que diverses espèces de *Rhus* de Thunberg et E. Meyer lui appartiennent; troisièmement, que l'*Hippobromus* appartient aux Sapindacées; quatrièmement, que l'Eriadophore de Nees von Esenbeck est identique avec le *Phoberos* de Loureiro ; cinquièmement, que le *Trimeria* de Harvey a été jusqu'à présent décrit d'une manière erronée par Sprengel comme un *Celastrus*, et sixièmement que l'*Ophira* de Linnée est le même que le *Grubbia*, Linnée, mais que l'*Ophira* des Illustrations des genres de Lamarck est un genre très distinct, décrit récemment par M. Klotzsch de Berlin sous le nom de *Strobilocarpus*; la véritable structure de ces genres paraît les rapprocher d'un côté des Hamamélidées, et de l'autre des Santalacées ; si l'analyse de M. Klotzsch est parfaitement exacte, ils semblent à M. Arnott devoir appartenir plutôt à ces dernières.

— M. Lankesser fait voir de l'eau colorée rapportée de la mer Baltique par M. Murchison. M. W. Arnott, qui a examiné cette eau, a trouvé que la nature colorante consistait en une substance filamenteuse ; mais les verres grossissants ne pouvaient faire voir

aucune trace d'articulation chez les fibres, ce qui fait soupçonner que celles-ci sont des productions animales et non pas végétales. M. Fleming annonce que, dans ces parages, la mer est couverte de ces filaments flottants sur des étendues de plusieurs milles; ils produisent une coloration d'un blanc sale dans l'eau de mer.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Zoologie classique, ou Histoire naturelle du règne animal, par F. A. Pouchet, docteur-médecin, professeur de zoologie au muséum d'histoire naturelle de Rouen. 2e édition, considérablement augmentée. 2 vol. in-8°, d'environ 700 pages chacun, avec un atlas in-8° de 44 planches et de 5 tableaux. Paris, 1841, imprimerie de Fain et Thonot, librairie de Roret, 10 bis, rue Hautefeuille. Prix des 2 vol. 16 fr., et de l'atlas, 10 fr.

Ce traité est un livre qui peut convenir à la fois à l'enseignement classique, à l'instruction des gens du monde et aussi aux savants de cabinet, qui y trouveront un résumé concis et un tableau nettement tracé des caractères différentiels de tous les groupes fondamentaux de la série animale. L'auteur, élève de M. de Blainville, a tout naturellement disposé cette série suivant le système de classification de ce zoologiste, dont les principes l'ont constamment guidé dans son travail. On sait que l'idée-mère de ce système est de présenter le règne animal comme formant une série continue dans laquelle les êtres suivent une dégradation successive, vues très différentes de celles d'autres écoles dans lesquelles on tend plutôt à disjoindre les groupes d'animaux et à faire presque autant de familles et de genres qu'il existe d'espèces parmi eux. Aidé des manuscrits de M. de Blainville, qui les lui a confiés avec beaucoup de bienveillance, M. Pouchet a pu introduire dans cette seconde édition les modifications les plus récentes apportées au groupement des espèces. Il a profité des mêmes matériaux pour la description de plusieurs classes du règne animal, notamment des Mollusques, Zoophytes, Reptiles, Mammifères, Poissons et Insectes. Une idée heureuse qu'il a mise à exécution dans ce Traité, c'est de faire suivre les caractères différentiels de chaque genre d'un précis dans lequel on trouve, la plupart du temps bien présentées, des notions diverses soit sur l'anatomie et la physiologie, soit sur la géographie et la paléontologie, soit enfin sur les mœurs et l'histoire des diverses espèces qu'il renferme. M. Pouchet va encore jusqu'à indiquer dans ces notices, quand il y a lieu, les monuments et médailles sur lesquels on trouve des animaux symboliquement représentés. L'ouvrage est terminé par une sorte de table bibliographique où l'on trouve indiqués les principaux ouvrages ou mémoires de zoologie dans lesquels l'auteur a puisé, et que pourront consulter les personnes qui désirent avoir plus de renseignements que n'en comporte un ouvrage élémentaire. — Pour les personnes qui ne connaîtraient pas le système de classification du règne animal de M. de Blainville, nous en reproduisons ici le tableau synoptique.

	SOUS-RÈGNES.	TYPES.				CLASSES.
ANIMAUX	1° PAIRS ou ZYGOZOAIRES.	articulés. intérieurement. 1° OSTÉOZOAIRES,	à mamelles ou vivipares, à		poils	I. MAMMIFÈRES ou *Pilifères*.
			sans mamelles ou ovipares, offrant des	poumons,	des ailes et des plumes.	II. OISEAUX ou *Pennifères*.
					des ailes, et des écailles ?	III. PTÉRODACTYLES.
					des écailles, point d'ailes.	IV. REPTILES ou *Squammifères*.
					un corps pisciforme et des nageoires.	V. ICHTHYOSAURES.
					une peau nue.	IV. AMPHIBIENS ou *Nudipellifères*.
				branchies et des nageoires.		VII. POISSONS ou *Pinnifères*.
		extérieurement. 2° ENTOMOZOAIRES, Appendices ambulatoires	articulés au nombre de		six.	VIII. HEXAPODES ou *Insectes*.
					huit.	IX. OCTOPODES ou *Arachnides*.
					dix.	X. DÉCAPODES (ou *Crustacés*)
					variable	XI. HÉTÉROPODES (ou *Crustacés*)
					quatorze.	XII. TÉTRADÉCAPODES (ou *Crustacés*)
					égal ou double des anneaux.	XIII. MYRIAPODES.
			subarticulés, mous.			XIV. MALACOPODES.
			inarticulés			XV. CHÉTOPODES.
			nuls			XVI. APODES.
		inarticulés. 3° MALACOZOAIRES ou *Mollusques*.	à tête		très distincte.	XVII. CÉPHALIENS.
					peu distincte.	XVIII. CÉPHALIDIENS.
					nulles.	XIX. ACÉPHALIENS.
	2° RAYONNÉS ou ACTINOZOAIRES		libres, à peau.		munie de suçoirs.	XX. CIRRHODERMAIRES.
					excessivement fine.	XXI. ARACHNODERMAIRES.
			ordinairement agrégés, à tentacules.		gros, creux, nombreux.	XXII. ZOANTHAIRES.
					filiformes.	XXIII. POLYPIAIRES.
					ordinairement pinnés.	XXIV. ZOOPHYTAIRES.
	3° IRRÉGULIERS ou HÉTÉROZOAIRES.					XXV. AMORPHOZOAIRES.

CHRONIQUE.

L'élévation extraordinaire de la température qui a été observée chez nous pendant la dernière quinzaine du mois d'avril dernier n'a pas été moins remarquable en d'autres contrées. Nous apprenons par une lettre de M. A. Colla, directeur de l'Observatoire météorologique de Parme, que dans cette ville la température de la fin d'avril a été sensiblement plus élevée qu'elle ne l'avait été dans les neuf dernières années. On en jugera par le tableau comparatif que contient sa lettre, dont voici un extrait :

« Dans la dernière dizaine d'avril le thermomètre de Réaumur a atteint plusieurs fois 20 degrés et même 20°,8, exposé à l'ombre au nord et avec la boule isolée (1), et une fois le mercure a monté au soleil à 26 degrés et à 32, dans le premier cas avec la boule isolée et luisante, et dans le second cas avec la boule pareillement isolée, mais couverte d'une couche d'encre de la Chine. Pendant la nuit le mercure a dépassé même les 13 degrés, et le *minimum* absolu indiqué par un bon thermométrographe de M. Bellani de Milan a été de 9 degrés, une fois seulement, savoir dans la journée du 22, après la naissance du jour. Pendant ces journées le ciel a été presque constamment serein, à l'exception des quatre premières qui furent couvertes par intervalles de nuages orageux lesquels ne donnèrent de la pluie qu'à la montagne et même en petite quantité. Les vents les plus dominants à la région inférieure de l'atmosphère indiqués par les anémoscopes, furent l'Est, le Nord-Est et le Nord; mais il faut croire que des courants plus méridionaux régnaient dans les régions supérieures, où il n'avait pas été possible de les reconnaître à cause de la presque sérénité de l'atmosphère.

(1) Dans la journée du 27 un observateur dans le voisinage de la ville de Guastalla (États de Parme), a vu le thermomètre de Réaumur dépasser les 24 degrés. A Milan dans la même journée le mercure a atteint 21° Réaumur.

« Voici maintenant le tableau comparatif des températures moyennes de la dernière dizaine d'avril, enregistrées à l'Observatoire de Parme de 1832 à 1841.

Années	Max. moyen	Min. moyen	Moyennes absolues.
1841	+ 18°,9 R.	+ 10°,6 R.	+ 14°,7 R.
1840	17, 5	9, 7	13, 6
1839	14, 1	7, 7	10, 9
1838	12, 2	5, 6	8, 9
1837	14, 7	8, 5	11, 6
1836	16, 9	10, 7	13, 8
1835	12, 6	6, 5	9, 5
1834	14, 7	7, 6	11, 1
1833	13, 5	7, 4	10, 4
1832	15, 9	9, 6	12, 7

SOMMAIRE du N° 387.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 388.
3 Juin 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er Janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 31 mai 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES.

M. Biot termine la lecture de son mémoire sur la nouvelle espèce de polarisation lumineuse à laquelle il a donné le nom de polarisation *lamellaire*. Nous en présenterons un résumé dans notre prochain numéro.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire de M. Fourcault, sur la phthisie pulmonaire. Nous n'avons point à nous en occuper. — Il en est de même d'un mémoire également lu par M. Laurent, sur la reproduction de l'Hydre. Ce mémoire complète la série des recherches de l'auteur sur l'ovologie, l'embryologie et la vie indépendante de cet animal. Ces deux mémoires sont renvoyés à l'examen de commissaires dont nous attendrons le rapport pour en rendre compte, s'il y a lieu.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. de Haldat adresse une notice sur ses travaux, et demande à être porté sur la liste des candidats à l'une des places de correspondants de l'Académie.

— M. Ed. Biot adresse un catalogue qu'il a dressé, des étoiles filantes et météores observés en Chine depuis l'an 687 avant J.-C. jusqu'à l'année 1644. On y compte environ six cents observations; la plupart donnent en même temps la direction des météores. — M. Arago, en mentionnant ce catalogue, fait remarquer que, si les observateurs chinois chargés par le gouvernement d'enregistrer les étoiles filantes ont réellement noté toutes les apparitions, comme la plupart sont remarquables par leur éclat et par diverses circonstances, on serait conduit à cette conclusion que de nos jours ces météores sont devenus à la fois moins remarquables et plus nombreux. Mais peut être les annales chinoises ne contiennent-elles que les apparitions d'étoiles filantes qui ont paru mériter de fixer l'attention. C'est une recherche qu'il sera bon de faire, et que la commission chargée d'examiner le catalogue demandera sans doute à M. Ed. Biot.— M. Arago ajoute qu'il n'a trouvé aucune concordance entre les observations de ce catalogue et celles relatées par M. Chasles.

—M. Demidoff transmet les tableaux des observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk pendant le mois de janvier dernier. On sait que cette localité est située sur le versant oriental de l'Oural. Informé que des observations analogues sur le versant opposé auraient de l'intérêt, M. Demidoff annonce qu'il en a institué de semblables à Vicimo-Outkinsk, depuis le mois de janvier dernier, et qu'elles se continueront concurremment avec celles de Nijné-Taguilsk. Voici le résumé des unes et des autres pour le mois de janvier 1841.

Nijné-Taguilsk. Minimum barométrique, 28,92 pouces anglais, le 27 à 8 h. du soir; moyenne, 29,56; maximum, 30,25 le 1er à 8 h. du matin. Minimum thermométrique, — 29° R. le 20 à 8 h. du matin, calme, ciel serein; moyenne, — 13°,11; maximum, —4 le 16 à 3 h. du soir, vent sud, ciel couvert. Le vent a soufflé —N. 1 fois. S.-E. 4; S.-S.-E. 1; S. 5; S.-O. 19; O.-S.-O 6; O. 8; O.-N.-O. 10; N.-O. 16; calme 23. Le ciel a été 16 jours beau, 7 variable, 3 couvert, 5 moyen; il a neigé 12 fois. Le 27, à 8 h. 45 m. du soir, on a vu deux arcs-en-ciel de lune.

Vicimo Outkinsk. Minimum barométrique, 28P,55 le 27 à 3 h. après midi; moyenne, 29,16; maximum, 29,88; le 1er à 8 h. du matin. Minimum thermométrique, — 29°,5 R. le 3 à 8 h. du matin; moyenne, — 15,94; maximum, — 7°, le 14 à 8 h. du matin. Le vent a soufflé N. 3 fois; E.-N.-E. 3; S. 2; S.-S.-O. 3; S.-O. 8; O.-S.-O. 11; O. 18; O.-N.-O, 1; N.-O. 24; N.-N.-O 1; calme 19. Le ciel a été beau fixe 20 jours, couvert 11; il a neigé 12 fois.

—MM. Greenwood, Savoye et compagnie adressent un mémoire sur des procédés de durcissement du plâtre, qu'ils ont importés d'Angleterre, et dont M. Keene (de Londres) est l'inventeur.

Le plâtre préparé ainsi que nous le dirons tout-à-l'heure pourrait être employé dans les constructions pour les enduits, décors, imitations de marbres, dallages, scellements, également pour le moulage des objets d'arts, etc. Voici à quelles préparations le plâtre doit-être soumis pour être susceptible de ces applications.

On commence par lui faire subir une première cuisson afin de lui enlever ses eaux de cristallisation, puis on le jette immédiatement dans un bain d'eau saturée d'alun et on l'y laisse pendant environ six heures. On l'expose ensuite à l'air libre, pour le faire sécher, puis on lui fait subir une deuxième cuisson qui n'est parfaite qu'autant que le plâtre est arrivé au rouge brun; à ce point toutes les opérations sont terminées. Le plâtre ainsi traité est immédiatement porté sous les meules qui le pulvérisent; il passe ensuite dans un blutoir, et de là dans des tonneaux, pour être livré à la consommation.

Ainsi préparé, ce plâtre a la propriété de se conserver, soit en tonneau, soit à l'air, sans s'altérer; gâché, il devient en séchant d'une dureté extrême. Sa prise est lente, ce n'est guère qu'au bout de quelques heures que le durcissement commence à s'opérer. Sa dilatation et son retrait sont insensibles. Il adhère avec énergie au bois, à la pierre, au fer, au plâtre, et les applications diverses qui en ont été déjà faites prouvent que le temps n'a pas diminué leur adhérence.

Pour prouver la réalité de ces avantages, MM. Greenwood et Savoye ont fait mettre sous les yeux de l'Académie divers échantillons qui sont renvoyés, ainsi que leur note, à l'examen d'une commission.

— M. Albert de Roucroy transmet quelques détails sur un puits foré à l'hopital militaire de Lille, dont le débit a présenté des variations en concordance avec les marées.

En mesurant heure par heure la quantité d'eau fournie par le jet, on a trouvé que pendant 6 heures elle varie de 66 litres par minute à 60, 54, 48; que les 6 heures suivantes, la quantité d'eau augmente dans la même proportion, et que le même phénomène se produit deux fois dans le jour et la nuit. Ce rapport avec la marée est remarquable en ce que la marée basse est d'un niveau inférieur de 24 mètres.

Des observations plus précises seront réclamées, au nom de l'Académie, sur la demande de M. Arago qui déjà a signalé un fait

analogue de concordance, mais dans un voisinage beaucoup plus rapproché de la mer.

— Une autre communication relative aux cours d'eau souterrains est faite par M. Morin. Il s'agit de puits absorbants naturels qu'on voit en grand nombre aux environs de Launoy, et qui paraissent réagir sur la quantité d'eau que fournit la source du Gibergeron, près de Signy-l'Abbaye (Ardennes).

Ces puits absorbants sont situés sur des hauteurs dont le sol très argileux est propre à la fabrication des briques et très peu perméable aux eaux. La surface présente de nombreuses ondulations dont l'ensemble, sur une très grande étendue, verse les eaux de diverses pentes dans un bassin dirigé du S.-S.-E. au N.-N.-O. Ce bassin offre à sa surface un grand nombre de fondrières où se perdent les eaux de pluie ou de fonte de neiges. Le fond en est percé d'une multitude de petits orifices de 0m,15; 0m,25; 0m,35 au plus de diamètre par lesquels les eaux s'échappent dans l'intérieur du sol, et qui sont les bouches d'autant de puits absorbants. Cette rapide absorption d'une grande quantité d'eau occasionne dans le produit des sources des variations très considérables qui concordent d'une manière si précise avec les époques des pluies qu'il semble ne pouvoir exister aucun doute sur la communication de ces bassins avec ces sources.

L'une des sources, et la plus remarquable du pays, est celle de Gibergeron qui sort à Signy-l'Abbaye, au pied d'un côteau très abrupte, à une dizaine de mètres au plus du ruisseau de Vaux et à environ 6 à 7 kilomètres des puits absorbants dont on vient de parler. Son bassin a environ 15 à 20 mètres de diamètre et une profondeur générale de plusieurs mètres, mais il y a au fond un orifice de peu d'étendue par lequel la source surgit du rocher calcaire où la sonde accuse une profondeur de 10 à 12 mètres au-dessous du niveau du ruisseau voisin. Le produit de cette source, qui est en temps ordinaire d'environ 200 litres par seconde, s'accroît toujours 18 à 20 heures après qu'il a plu abondamment, du côté de l'est aux environs de Launoy et de Domery. Au mois de novembre dernier une pluie ayant déterminé une fonte rapide des premières neiges, le produit de la source du Gibergeron s'éleva de 200 litres à 6880, c'est-à-dire qu'il devint 34 fois aussi grand qu'à l'état normal.

Ces faits prouvent l'existence de canaux ou de réservoirs souterrains dans cette partie du calcaire grossier qui constitue le sol de cette portion du département des Ardennes, à une petite profondeur au-dessous de la surface, et offre un exemple remarquable de ces courants ou réservoirs auxquels on doit les puits artésiens des terrains calcaires.

— A l'occasion des puits artésiens, M. Arago parle de la diminution momentanée qu'a offert le débit du puits artésien de l'abattoir de Grenelle; cette diminution paraît devoir être attribuée, ainsi qu'on l'a dit, à un éboulement des terrains situés au-dessus des sables dans lesquels se trouve l'eau jaillissante. Cet accident qui, du reste, n'a pas d'importance, déterminera probablement la reprise du sondage, qu'on poussera environ une cinquantaine de mètres à travers les couches de sables aquifères. En diminuant ainsi les chances de nouveaux éboulements dans les terrains superposés au sable vert, on augmenterait celles d'avoir une eau limpide, et peut-être d'un degré ou deux plus chaude.

— M. Weschniakoff (de Saint-Pétersbourg) adresse une note sur un nouveau combustible, le carboléine; ce n'est autre chose qu'un charbon gras artificiel, composé de charbon de terre ou de tout autre charbon réduit en poudre aussi fine que possible et amalgamé avec une quantité suffisante d'huile animale ou végétale. Ce mélange est exposé à une pression qui lui donne la dureté de la pierre. Après cette pression, il ne reste que 7 parties d'huile sur 100 parties de charbon.

M. Weschniakoff, qui est breveté pour ce nouveau combustible, assure qu'il donne, pour un même poids, *cinq* fois plus de chaleur que le charbon de terre de la meilleure qualité; qu'il procure une économie de *quatre cinquièmes* dans son placement sur les bateaux à vapeur, soit $\frac{4}{5}$ en poids et $\frac{3}{5}$ en volume, ce qui est d'un grand avantage pour les voyages de long cours; enfin qu'il donne une flamme très vive et d'une température très élevée, qui se soutient pendant un temps beaucoup plus long que celle produite par le meilleur charbon de terre, ce qui peut être très utile pour les fonderies de canons, les fabriques de fusils, les verreries, et, en un mot, dans tous les établissements où on a besoin subitement d'un feu ardent et constant.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

— Une lettre de M. Léopold Pilla, communiquée par M. Elie de Beaumont, contient quelques faits et observations relatifs au Vésuve. Nous allons les indiquer en peu de mots.

Le cratère du Vésuve rejetait vers le milieu du mois de janvier dernier une grande quantité de fumée très chargée d'acide muriatique, qui a donné lieu à un phénomène particulier très peu connu. Pendant qu'un nuage de cette fumée était répandu dans l'air, il a été traversé par une pluie qui, en devenant acide, a brûlé les produits des champs sur lesquels elle est tombée. M. Pilla a déjà eu deux fois depuis douze ans l'occasion d'observer ce phénomène.

Parmi les substances sublimées dans l'intérieur du cratère, la partie la plus intéressante est le chlorure de plomb, substance qui n'avait plus été produite depuis l'éruption de 1822. Dans une récente visite, M. Pilla a recueilli dans une crevasse une espèce de verre fondu, coloré en bleu, qui, après le refroidissement, a pris tous les caractères du cuivre hydro-siliceux. Cette circonstance lui a rappelé la même substance qu'il a trouvée sur un dike d'augitophyre dans l'île *Salina*, l'une des îles Eoliennes. A côté de cette crevasse il y avait une grotte dont les parois étaient couvertes de sublimations de chlorure de cuivre du plus beau vert émeraude, mais la température très élevée ne lui permit pas d'en recueillir. Les autres substances données par le cratère sont le soufre, qui est très rare au Vésuve, et le gypse fibreux. Cette dernière substance est remarquable par sa forme fibreuse et par son isolement à la surface des scories, des conglomérats; on la voit se former aussi dans les cellules des laves qu'elle remplit quelquefois à la manière de l'arragonite et des zéolithes.

M. Pilla a découvert tout récemment dans la Somma des dykes et des nappes de laves qui étaient tout-à-fait inconnues à cause de leur position inaccessible; ce sont des dolérites micacées avec gros cristaux de labradorite, des augitophyres parsemés de cristaux de cette substance sans leucites, des augitophyres très cristallins.

M. Pilla signale ensuite une assise du même endroit qui, par ses accidents particuliers, lui paraît mériter de fixer l'attention des géologues dans la question des cratères de soulèvement. Elle se trouve près de l'arête de la montagne et dans sa pente extérieure à une petite distance de la *Punta del Nasone*. La roche qui la compose est basaltique, très compacte, sans la moindre trace de boursoufflure dans sa totalité; c'est une des assises basaltiques les mieux prononcées de la Somma. Elle forme une nappe de l'épaisseur de 12 pieds qui repose sur un conglomérat et conserve un parallélisme régulier le long de la pente; elle a un bord scoriacé très mince. L'inclinaison de cette nappe est de 24°, et elle se trouve à la hauteur de près de 3000 pieds au-dessus de la mer. « L'explication de ces accidents, dit M. Pilla, doit beaucoup embarrasser les partisans des causes actuelles. Si l'on admet en effet que la nappe ait été produite sous une condition sub-aérienne, à la manière des courants modernes du Vésuve, il reste à expliquer comment elle a pu conserver un parallélisme si parfait et prendre une texture très compacte sur une pente inclinée de 24° et tout près de la bouche du volcan. Son contraste sous ce rapport avec les laves du cône prochain du Vésuve est très frappant. Si l'on a recours à une condition sous-marine, je ferai observer: 1° que la nappe se trouve à une hauteur très considérable au-dessus du niveau de la mer; 2° que cette émersion, en considérant comme sous-marine l'origine de la montagne, n'a pu être l'effet d'un soulèvement *continental*, ainsi que plusieurs faits viennent de le prouver; tous les blocs coquillers qui se trouvent dans les conglomérats de la Somma sont des roches tertiaires récentes et surtout des molasses subapennines, les mêmes qui se trouvent en place à une distance dans les Apennins: ce qui prouve que cette montagne est postérieure aux formations tertiaires pliocènes. Et après ce temps-là il n'y a pas d'exemples, que je sache, d'exhaussements continentaux qui aient fait atteindre une si considérable

hauteur (1). En définitive, ou la formation de la nappe a été subaérienne, et il reste à expliquer ses accidents, ou elle a été sous-marine, et alors on doit recourir à un soulèvement local. »

— Voici les titres des autres mémoires également présentés :

Observations météorologiques faites à Reims, jour par jour, pendant l'année 1840, *et jusqu'en mai* 1841, par M. Coulier-Gravier. — *Mémoire sur les dépôts diluviens du département de l'Aube, et particulièrement sur celui qui se rapporte à la vallée de la Haute-Seine*, par M. A. Leymerie, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, chargé de la carte géologique de l'Aube. — *Mémoire sur l'élimination*, par M. Antoine Araldi, capitaine du génie, professeur au lycée des Cadets pionniers à Modène. — *Sur un nouveau système d'essieux brisés*, par M. Constant (de Bordeaux).

Météorologie : *Etoiles filantes*.— Dans la séance du 17 l'Académie a reçu communication d'une lettre de M. Erman (de Berlin) sur quelques points de la théorie des étoiles filantes, à l'occasion du relevé des apparitions fait par M. Chasles pour une période de plusieurs siècles, et des idées théoriques que ce géomètre a émises à ce sujet.

Voici les passages les plus importants de cette lettre :

« Doit-on, dit M. Erman, attribuer les phénomènes relevés par M. Chasles (apparitions observées au mois de février depuis le VIIIe jusqu'au XIe siècles et quelques-unes signalées au mois d'avril dans des siècles plus rapprochés du nôtre), doit-on attribuer ces phénomènes à l'un des deux courants ou anneaux d'astéroïdes dont l'existence et la position actuelle ne paraissent plus douteuses? Et auquel d'entre eux? Ces questions ont été abordées par M. Chasles; mais, poursuit M. Erman, je crois qu'à l'explication qu'il a donnée il on aurait préféré une autre, s'il avait connu les remarques sur les deux courants d'astéroïdes que nous avons successivement publiées en langue allemande. M. Bessel, M. de Boguslawsky et moi, dans les *Astronom. Nachrichten*, vol. XVI, page 350; vol. XVII, pag. 3, 81, 281, 311 et 317; et vol. XVIII, page 33. En effet, ces remarques portent non-seulement sur des phénomènes observés en novembre et en août, mais aussi (les miennes) sur d'autres que nous trouvons être arrivés : 1° vers la fin d'*avril*, au moyen-âge, et le 12 *mai* dans le temps où nous vivons; et 2° au mois de *février*, c'est-à-dire aux mêmes époques de l'année solaire que les événements dont parlent les chroniqueurs cités par M. Chasles. Bien loin d'atténuer l'attention que méritent les précieuses notices dues à ce physicien, nos recherches antérieures me paraissent, au contraire, leur assigner une spécialité d'intérêt. Cependant, quant à l'étiologie que M. Chasles a publiée, j'avoue qu'elle me paraît inconciliable avec d'autres faits bien positifs, mentionnés dans un mémoire de M. de Boguslawsky (*Astronom. Nachrichten*, vol. XVIII, page 33).

« Voici en quoi les vues et l'hypothèse contenues dans le mémoire de M. Chasles diffèrent de celles qui me paraissent suggérées par l'ensemble des données jusqu'à présent recueillies :

« M. Chasles est d'avis que, 1° les abondantes chutes d'étoiles filantes arrivées en février durant les VIIIe et IXe siècles de notre ère; 2° celles qu'il a trouvées consignées pour les mois d'avril dans des chroniques du XIIe siècle; et 3° celles enfin que nous observons actuellement au mois de novembre, n'ont été ou ne sont que des manifestations d'un seul et même courant d'astéroïdes, et notamment de celui que l'on est convenu de nommer *le courant de novembre* ou les *astéroïdes de novembre*.

« Les apsides de ce courant, ou, ce qui est synonyme, l'intersection du plan qui le contient avec le plan de l'écliptique, pourraient, en effet, et sans aucun doute, être doués d'un mouvement continuel de rotation autour du soleil, et, tout comme l'admet M. Chasles, la translation qui en résulterait sur l'écliptique pourrait être tellement sensible que le passage de la terre par une seule et même extrémité de ladite ligne aurait successivement, et depuis le VIIIe siècle de notre ère jusqu'à nos jours, été retardé de février en avril, et de là en novembre.

« Mais cette hypothèse, irréprochable en elle-même, ne laisse pas cependant d'être en contradiction avec nos résultats précités sur le même sujet (le déplacement des nœuds du courant de novembre). Il suffira pour vous en convaincre de reproduire ici le tableau suivant de ces résultats, tel qu'il se trouve dans le mémoire précité de M. de Boguslawsky.

« Une opposition (avec le soleil) des astéroïdes de novembre, ou, ce qui est synonyme, un passage de la terre par une même moitié de leur ligne d'apsides a eu lieu :

Années.	Dates.	Temps moyen à Altona
845 (vieux style.)	16 octobre	12h.0m
1366 — —	24 —	13. 5
1799 (nouveau style).	11 novembre	20. 9
1832 — —	12 —	15. 5
1833 — —	12 —	21. 8
1834 — —	13 —	4. 2
1836 — —	12 —	16. 9
1838 — —	13 —	5. 6
1839 — —	13 —	11. 9

« Sans m'arrêter ici aux titres des chroniques qui attestent ces faits, ni aux judicieuses remarques de M. de Boguslawsky sur les erreurs probables des observations qui nous les ont fait connaître, je me restreins à une seule conclusion capitale, à savoir que :

« La retardation lente et successive *du passage de la terre par l'une des apsides du courant de novembre* ne s'est montée, en presque *dix siècles* (de 855 jusqu'en 1839) qu'à 22 *jours*. Elle est donc bien loin de nous autoriser à regarder comme résultats de *passages homologues* par le courant de novembre des phénomènes observés, dans les premiers siècles de notre ère, *de* 260 *à* 270 *jours avant le* 12 *novembre*, et dans des époques déjà beaucoup plus rapprochées de notre temps, *de* 210 *à* 220 *jours avant la même date!*

« Telle est cependant l'hypothèse de M. Chasles.

« Mais, me demandera-t-on, comment donc expliquer ces abondantes chutes d'étoiles filantes, arrivées les unes en février et les autres vers la fin d'avril? Comment surtout rattacher ces phénomènes, dont la connaissance est due à M. Chasles, à l'un des deux courants d'astéroïdes, aux manifestations actuelles desquels ils ressemblaient si fort par leur intensité et par leur répétition périodiques?

« Ma réponse à ces questions est toute faite d'avance dans la notice que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie *sur les dépressions des températures atmosphériques* qui se reproduisent annuellement entre *le* 5 *et le* 17 *février*, et depuis *le* 11 *jusqu'au* 13 *mai*, et sur *les offuscations du soleil* qui ont à plusieurs reprises accompagné ces phénomènes thermiques? Je résumerai cependant en peu de mots les idées que je me suis faites en conséquence sur la liaison respectivement existante entre les phénomènes de *mai* et de *février* d'une part, et les *deux courants d'astéroïdes* de l'autre. Les nouvelles données que nous devons à M. Chasles pourraient dès lors sembler une heureuse confirmation de ces idées.

« Une fois que l'on a admis l'explication des phénomènes du 12 *novembre* et de ceux du 9 *au* 13 *août*, par deux courants d'astéroïdes distincts l'un de l'autre, et tels que les petits corps qui font partie de l'un quelconque d'entre eux, décrivent autour du soleil des courbes planes à peu près semblables entre elles, on ne peut plus nier, sans se refuser à une conséquence géométrique, que de notre temps *le* 12 *mai* et les journées *du* 5 *au* 9 *février* sont capables de nous offrir respectivement une seconde apparition des astéroïdes de *novembre*, et une seconde apparition des astéroïdes du mois d'*août*.

« En effet, la terre se trouvant dans cesdites époques de l'année (tout aussi bien que six mois plus tard en novembre ou en août) sur la ligne d'intersection du plan desdits courants avec l'écliptique, il est de toute nécessité qu'il passe alors un grand nombre

(1) Ce ne serait du moins que dans des contrées fort éloignées du Vésuve qu'on pourrait citer des exemples de soulèvements très modernes opérés en masse et sans ruptures à des époques très modernes comme l'indique M. Pilla. (*Note de M. Élie de Beaumont.*)

d'astéroïdes, ou bien : 1° entre eux et le soleil ; 2° ou bien tout près et tout autour de la terre, qu'ils envelopperaient tout comme en novembre et en août; 3° ou bien, enfin, en opposition avec le soleil et à de grandes distances qui pourraient nous les rendre invisibles.

« J'ai exposé dans ma première notice comment, chacune des deux premières éventualités m'ayant paru en elle-même tout aussi probable que la troisième, je me suis mis à la recherche de traditions historiques et d'observations de physique qui attesteraient peut-être la réalité de l'une d'elles, et comment en effet il s'est trouvé des faits que je n'ai plus hésité dès-lors à regarder comme une preuve de l'existence du premier cas (celui d'une conjonction ayant lieu le 12 mai) pour les astéroïdes de novembre. J'y ai cité de plus quelques autres faits qui rendaient probable que les astéroïdes du 10 août sont, vers le 8 février, sous des circonstances qui tiennent à la fois de la première et de la seconde desdites éventualités. Je veux dire que vers le commencement de février la totalité du courant de ces astéroïdes d'août est dans une conjonction avec le soleil tellement rapprochée de la terre que, tout en lui dérobant *toujours* des rayons thermiques, ils y ont produit *quelquefois* des chutes simultanées d'étoiles filantes en grande abondance (*à Bari, en Italie, le* 12 *février, v. st., de l'année* 1106).

« Ces résultats sont fondés, quant aux manifestations des astéroïdes de novembre (arrivées vers la fin d'avril au moyen âge, et retardées depuis jusqu'au 12 mai) sur : 1° une *offuscation du soleil*, en 1545, le 25 avril, v. st. ; 2° une *offuscation du soleil*, en 1706, le 12 mai, n. st.; 3° enfin sur la diminution des effets thermiques du soleil, attestée pour le 12 mai de presque chaque année, depuis 1719 jusqu'en 1839, par tous les journaux météorologiques que j'ai pu consulter.

« Nous ignorions cependant encore à quelle distance de la terre arrivent ces conjonctions des astéroïdes de novembre, et c'est sous ce point de vue que les apparitions d'étoiles filantes relatées au mois d'avril par les chroniqueurs du moyen-âge me paraissent éminemment importantes. En effet, à mesure que l'on se convaincra de leur production par le courant dit de novembre, ces phénomènes d'avril prouveront que, durant les conjonctions d'alors, notre globe était enveloppé de certaines parties du courant dont la totalité lui dérobait, comme le 12 mai de nos jours, une partie des rayons calorifiques.

« Une conclusion analogue en tout point, et tout aussi naturelle, se rattachera très probablement aux importantes traditions découvertes par M. Chasles sur des averses de météores en février, avec la seule différence que l'observation de Bari nous faisait déjà attendre ces nouvelles preuves de la proximité des astéroïdes d'*août* durant leur conjonction en *février*. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 22 *mai* 1841.

M. de Tessan rend compte verbalement des principales circonstances de l'observation par lui communiquée à l'Académie des Sciences de Paris (voir *L'Institut* n° 386), de deux arcs-en-ciel superposés, dont les couleurs se succédaient dans le même ordre. Il attribue l'un des arcs à la lumière réfléchie par un nuage éblouissant, situé un peu au-dessous du soleil.

M. Babinet émet une opinion différente sur l'origine de cet arc; il pense que c'était tout simplement le quatrième des arcs que le soleil peut former directement, et que l'observateur a été assez heureux pour apercevoir en même temps qu'il voyait le second arc. On sait que le quatrième arc-en-ciel peut se voir un peu en dedans du second, à côté du premier, tandis que le troisième ne pourrait se montrer qu'autour du soleil.

ACOUSTIQUE. — M. de Haldat lit un mémoire qui a pour titre : *Recherches sur les causes de l'extinction du son dans les corps sonores.*

Le son est depuis si longtemps l'objet des études et des spéculations des savants et des artistes, que toutes les questions qui ont rapport à sa théorie semblent épuisées. Toutefois les causes qui le font cesser dans les corps sonores ont paru à M. de Haldat avoir à peine attiré l'attention des physiciens, et cependant mériter une étude spéciale; il les a divisées en deux classes ; celles qui agissent sur les corps sonores à l'extérieur, et qui assourdissent ou éteignent les sons en diminuant et en arrêtant les vibrations qui les produisent, ou en excitant simultanément des vibrations qui se neutralisent par leurs oppositions mutuelles et réciproques, et les causes internes qui dépendent du mode d'agrégation des molécules intégrantes des corps élastiques. L'auteur a successivement examiné l'influence des corps solides, des corps mous, des liquides discrets, des liquides visqueux et celle des liquides gazeux qui jouissent de la double propriété de produire et de transmettre les sons quand les gaz sont combinés, et qui les assourdissent d'une manière si remarquable et les éteignent dès qu'ils se séparent. Il a déterminé comparativement l'influence que les corps exercent par leur mollesse ou leur solidité. Passant ensuite à l'étude des causes de ces phénomènes, il en a reconnu deux sortes, celles dont l'action externe et purement mécanique assourdit ou éteint le son en détruisant les vibrations par une opposition de force, et celles qui agissent en modifiant l'élasticité des corps sonores, parmi lesquelles l'influence de la chaleur, qui se montre la plus puissante de toutes, présente des phénomènes aussi curieux que peu connus.

— M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société une nouvelle espèce de glotte artificielle qu'il a imaginée dans le cours de ses dernières recherches sur la formation de la voix humaine.

Cette glotte est analogue à celle dont il s'était précédemment servi, c'est-à-dire qu'elle est à lèvres membraneuses en caoutchouc, et qu'elle peut être munie de deux couples d'anches vibrantes et d'une cavité intermédiaire ou ventriculaire ; mais tandis qu'avec l'ancien appareil on obtient difficilement des sons d'une certaine rondeur on y réussit au contraire presqu'à volonté avec le nouveau.

La pièce principale de ce système est une planchette ayant à peu près 1 centimètre ½ d'épaisseur, 34 de longueur sur 6 de largeur, et qui a dans sa partie centrale une ouverture rectangulaire ou fenêtre d'un centimètre sur deux, dans laquelle sont placées les lèvres de la glotte. Vers les extrémités de la planchette sont implantées des chevilles tournantes à frottement qui servent pour tendre, suivant qu'on le juge nécessaire, les ficelles auxquelles sont liées par des étriers à crochets les rubans membraneux formant les lèvres dont on vient de parler. Ces rubans sont posés à plat sur la fenêtre et maintenus par une contre-fenêtre ou cadre de pression dont l'ouverture a les mêmes dimensions que celle de la fenêtre ; en outre, vers ses angles, le cadre est percé de trous donnant entrée à quatre broches métalliques fixées dans la planchette et à l'aide desquelles le cadre une fois appliqué sur les rubans membraneux ne peut plus éprouver de déplacements latéraux. Enfin, à l'aide de plaques minces introduites entre la planchette et le cadre on pousse l'un contre l'autre les rubans, afin que la glotte se ferme par le rapprochement de ses lèvres et soit mise ainsi en état de pouvoir résonner par l'insufflation de la bouche. Tel est le système lorsque la glotte est simple, c'est-à-dire munie seulement d'un couple de lèvres ; dans le cas où la glotte de l'appareil doit être composée, c'est-à-dire avoir deux couples de lèvres et une cavité intermédiaire ou ventriculaire, on applique sur le premier couple de rubans membraneux, dès qu'il vient d'être mis en place, un cadre fait avec une plaque de liége que l'on choisit plus ou moins épaisse, suivant que la cavité ventriculaire doit avoir plus ou moins de hauteur ; à ce cadre on applique ensuite le second couple sur lequel alors on place le cadre terminal ou de pression destiné à recevoir le porte-vent.

L'auteur annonce que, dans ses essais avec son nouvel appareil, il a remarqué déjà : 1° que la glotte, lorsqu'elle est simple, ne se met d'ordinaire en vibration qu'autant qu'on l'insuffle en formant avec les lèvres de la bouche un porte-vent assorti, c'est-à-dire convenablement rétréci ; 2° que par l'addition d'un second couple de rubans membraneux le système peut alors en général vibrer par l'insufflation à plein tuyau, ce qui, suivant M. Cagniard-Latour, tient à ce que l'un des couples, indépendamment de ce qu'il est éminemment vibratif, doit par l'effet de l'insufflation s'entr'ouvrir de

manière à devenir pour l'autre une espèce de porte-vent assorti ; 3° que deux appareils à glottes simples, dont l'une et l'autre restent muettes pendant l'insufflation à plein tuyau, peuvent cependant résonner sous l'influence d'une pareille insufflation lorsqu'on les superpose de façon que le courant, après avoir passé par l'une des glottes, soit forcé de s'écouler à travers l'autre ; et 4° qu'en général la glotte simple ne peut vibrer fortement qu'autant que ses lèvres se trouvent rapprochées jusqu'au contact.

ACADÉMIE ROYALE IRLANDAISE DE DUBLIN.

Séance du 14 décembre 1840.

PHYSIQUE : *Pile voltaïque.* — M. G. J. KNOX a lu dans cette séance un mémoire dont nous allons rendre compte sur quelques perfectionnements apportés à la pile voltaïque.

La principale imperfection qu'on avait à reprocher à la pile, savoir le défaut d'un pouvoir uniforme et constant d'une longue durée, qui la rendait à peu près inutile comme instrument de recherches, ayant été corrigée par M. Daniell, la seule chose qui restait pour la rendre plus efficace semblait être d'accroître sa puissance. C'est une condition qui a été remplie par M. Grove lorsqu'il a substitué au cuivre et au sulfate de cuivre le platine et l'acide nitrique.

Afin de donner à la batterie de M. Grove une constance d'action égale à celle de la batterie de M. Daniell, il faudrait augmenter la quantité des acides (principalement l'acide sulfurique) dans lesquels les métaux sont plongés ; mais comme (de même que dans les batteries de construction) ordinaire une augmentation de la solution acide exigerait qu'on augmentât la distance des métaux entre eux, ce qui produirait une diminution dans l'intensité, M. Knox a essayé d'obvier à ces désavantages par l'invention suivante.

On fixe des vases poreux à des distances d'un demi-pouce sur des supports latéraux en bois dans lesquels on a creusé des cavités pour empêcher les plaques zinc de toucher. Ces vases poreux sont remplis d'acide nitrique au moyen d'un long tube de verre scellé à une de ses extrémités et courbé à angle droit à l'autre. Le long de la paroi de ce tube on a creusé des trous à des distances correspondantes à celles qui séparent les vases poreux entre eux, de façon qu'en versant de l'acide nitrique dans le tube les vases sont remplis au même instant. Quand ils sont pleins, l'appareil entier est placé dans un vase contenant de l'acide sulfurique.

Les avantages de cette disposition consistent en ce qu'on n'a que deux solutions à verser, quel que soit le nombre des alternances qu'on emploie ; qu'on peut alimenter les solutions acides pour maintenir une action constante pendant une longue durée ; enfin qu'on n'a pas besoin entre les plaques métalliques d'une distance plus grande que l'épaisseur des vases poreux.

Les expériences qui suivent ont été entreprises dans le but d'estimer la valeur relative des différents modes de construction de la batterie de M. Grove, telles qu'elles ont été recommandées par M. Knight, et sous le rapport de la disposition des plaques zinc et platine. Mais à ma grande surprise, dit M. Knox, j'ai trouvé que la quantité d'électricité développée était la même quand le zinc est recourbé de manière à exposer une face opposée à chacune des faces du platine que lorsque la plaque platine de la dimension du zinc précédent était placée d'une manière semblable relativement à une plaque de la même dimension que le platine précédent ; ce qui donne une méthode économique pour monter la batterie de Wollaston, le zinc se recourbant autour du cuivre au lieu du cuivre autour du zinc.

Expériences avec la batterie de M. Grove.—Les solutions acides étaient celles recommandées par M. Grove, c'est-à-dire de l'acide nitrique pur en contact avec le platine et de l'acide sulfurique (plus 4,5 d'eau en volume en contact avec le zinc). La surface des zincs immergés était de 3 pouces (anglais) sur 2,5 ; celles du platine courbé autour des vases poreux renfermant les zincs de 6 pouc. sur 2,5. Les verres qui contenaient l'acide, etc., avaient 3,2 pouc. de longueur, 1,5 de largeur et 3,5 de profondeur. La longueur du vase poreux d'argile était de 2,5 pouc., la largeur de 0,3, la profondeur 3,5, le nombre des alternances était de cinq.

1re expérience.— Temps, 2 minutes. . . 8 pouc. cub. (angl.).
La batterie restant en repos pendant 10 min. 8
— — — 25 — 3
— — — 1 h. 1
— — — 19 h. 0

Les vases poreux ont été trouvés remplis de sulfate de zinc qui a arrêté l'action de la batterie.

2e expérience. — Les plaques zinc étant de la même dimension que le platine précédent, et le platine de la même dimension que les zincs précédents ; ces zincs ont été mis autour du platine, tout restant comme auparavant.

Temps, 2 minutes. . 8 pouces cubes (angl.).
Après 10 — . . 8
— 25 — . . 8

3e expérience. — Une autre batterie où le diamètre des cellules était de 2 ½ pouces a présenté une diminution seulement de *moitié* dans la quantité de gaz dégagé après une période de *quarante-huit* heures ; ce qui démontre l'avantage d'avoir une grande abondance d'acide sulfurique (1).

Expériences avec la batterie d'argent-platine de M. Smée. — La solution acide était de même force que précédemment, et les dimensions des zincs et de l'argent-platine les mêmes que les zincs et platines employés précédemment. Les zincs étaient placés autour du platine.

1re expérience. — Temps, 2 minutes. 3. pouces cub. (angl.).
Après 5 minutes. 2.6

2e expérience.—Les zincs sont enlevés de l'acide, coupés en deux et replongés.

Temps, 2 minutes. . 1.6 pouces cubes.
Après 5 minutes. . 1.6

3e expérience. — Les zincs et l'argent-platine étant enlevés et sans toucher à l'acide, les plaques d'argent-platine ont été courbées autour du zinc.

Temps, 2 minutes. . 2.6 pouces cubes.
Après 5 minutes. . 2.4

4e expérience. — L'argent-platine coupé en deux.

Temps, 2 minutes. . 1.4 pouces cubes.
Après 5 minutes. . 1.4

Supposant d'après ces expériences qu'il y avait développement d'une même quantité d'électricité, quel que soit l'un des deux métaux dont les surfaces opposées étaient la plus grande, l'auteur a placé dans des verres séparés cinq cylindres de zinc d'un pouce de diamètre, plongeant de huit dixièmes de pouce dans l'acide ; une feuille de platine, unie par des vis avec les zincs, a été roulée en cylindres de deux dixièmes de pouce de diamètre, et alors plongée dans des tubes d'argile d'un pouce de profondeur.

1re Expérience.—Temps, 2 minutes. 1.0 pouces cubes (angl.)
Après 10 minutes. 1.0

2e Expérience. — Une feuille de platine de la même dimension que les zincs, et des baguettes de zinc du même diamètre que les cylindres de platine, ayant été mis en expérience, les effets ont été exactement les mêmes,

Temps, 2 minutes. . . 1.0 p. c.
Après 10 minutes. . . 1.0

3e Expérience. — Les cylindres zinc ayant un diamètre double des précédents, la quantité de gaz formé en 2 minutes a été la même que précédemment ; l'augmentation du nombre de lignes de

(1) Les vases poreux étaient en argile. Les mêmes expériences répétées avec de la porcelaine en bisquit ont donné 10 pouces cubes en 2 minutes ; avec de l'argile très poreuse, jusqu'à 15 pouces cubes en 2 minutes ; ce qui démontre combien il est important d'avoir égard à la nature du vase dont on se sert.

force électrique compensant l'augmentation dans la résistance que présentait la solution acide.

4e Expérience. — Avec deux cylindres d'un diamètre double de ces derniers il n'y a eu qu'un très faible courant, l'obstacle étant trop grand pour être surmonté; en augmentant le diamètre des vases poreux, et parconséquent la quantité de la solution d'acide nitrique, qui est un bon conducteur, l'obstacle devient moindre comme on le remarque dans la cinquième expérience. Ainsi M. Binks (*Philos. Mag.* vol. XI, p. 68.) a trouvé que, dans l'acide sulfurique étendu, la dimension du cuivre comparé à une surface donnée de zinc devait, pour produire le maximum d'effet, être 16, celle du zinc à une surface donnée de zinc étant 7, tandis que, dans la disposition galvanique dans laquelle le zinc est immergé dans de l'acide sulfurique renfermé dans une membrane en forme de sac, et le cuivre dans une solution environnante de sulfate de cuivre, la proportion du zinc au cuivre était comme 1 est à 8; l'obstacle au courant étant double dans ce dernier cas de ce qu'il était dans le premier.

5e Expérience. — Cinq cylindres de zinc, 10 pouces de hauteur, $\frac{3}{4}$ p. de diamètre, ont été placés dans un vase en verre contenant de l'acide sulfurique comme précédemment; dans ceux-ci, on a introduit des vases cylindriques en terre de 1 $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre et contenant de l'acide nitrique pur; des lames de feuilles de platine ont été contournées en cylindre comme précédemment.

Temps, 2 minutes. . .	20	p. c.
Après 10 minutes. . .	25.0	
— 30 — . . .	30.0	(1)

D'après ces données on peut calculer la hauteur des tuyaux de zinc et le poids de feuilles de platine nécessaire pour obtenir une décomposition donnée, qu'il convient d'employer, ainsi que M. Jacobi l'a démontré, soit comme force motrice, soit comme application aux phares, au polariscope ou à la fusion des substances réfractaires. Dans cette dernière application, M. Knox avait fixé à un flacon de Wolf très fort et peu profond des tubes avec robinets en verre, et à ceux-ci des tubes renfermant du chloride de chaux appliqués à un jet de Daniell, agissant sur un cylindre de chaux et mis en action par un mouvement d'horlogerie. Un troisième tube était inséré dans le flacon pour régler la pression et remplir les fonctions de soupape de sûreté dans la crainte d'explosion.

Minéralogie. — M. Apjohn a fait aussi dans la même séance une communication verbale relative à la composition du pyrope.

Ce minéral, qu'on a confondu pendant longtemps avec le grenat, s'en distingue comme on sait en ce qu'il contient du chrôme et que sa forme est dodécaèdre et non pas hexaèdre. Les meilleurs analyses qu'on en possède (celles de MM. Kobel et Wachmeister) sont évidemment imparfaites, et il n'en faut pas d'autres preuves que le témoignage de M. Gustave Rose, qui, dans sa Cristallographie, n'a pas même essayé de donner la formule de ce minéral, mais s'est contenté de faire connaître les différents oxides qui le composent. Dans ces circonstances M. Apjohn a pensé qu'un nouvel examen de la constitution du pyrope ne serait pas dépourvu d'intérêt, et, en conséquence, il en a entrepris l'analyse. Le résultat est qu'il y a découvert l'yttria, une des terres les plus rares et qu'on n'avait encore rencontrée que dans quelques minéraux extrêmement rares aussi. L'yttria a été isolée de la manière suivante.

Le minéral étant fondu par le carbonate de potasse et la silice séparée par le moyen ordinaire, le peroxide de fer, l'alumine et l'yttria ont été précipités ensemble par une solution mélangée d'ammoniaque et de sel ammoniac. L'alumine a été enlevée par la potasse caustique, et le fer ainsi que l'yttria ont été dissous dans la moindre quantité possible d'acide muriatique, et a on y ajouté une quantité d'acide tartrique telle qu'en y versant ensuite de l'ammoniaque en excès il n'y avait pas de précipitation. Le fer fut alors enlevé par l'hydrogène sulfuré; la solution évaporée à siccité et calcinée dans un grand creuset de platine, de façon à volatiliser les sels ammoniacaux et à brûler le carbone et l'acide tartrique, a laissé l'yttria légèrement colorée par l'oxide de chrôme. Cette terre a été ensuite séparée de cette dernière substance, mais imparfaitement, par l'action d'un acide étendu; et l'addition de l'ammoniaque ou de la potasse caustique à la solution a fait retrouver l'yttria. Voici les circonstances qui démontrent que le produit est bien de l'yttria.

Il se sépare, quoique non complétement, des acides, par l'ammoniaque, abondamment, saturé de sel ammoniac; et parconséquent ce ne peut être une des terres alcalines. Il est insoluble dans la potasse et par suite n'est ni de l'alumine ni de la glucine. Après sa calcination il se dissout aisément dans les acides étendus; ce n'est donc pas de la zircone ou de la thorine; il se distingue de plus de la zircone en ce que ses solutions salines sont précipitées par le ferrocyanide de potassium. Ce n'est pas de l'oxide de cérium, car il ne rougit pas dans la flamme extérieure du chalumeau et ses sels ne sont pas précipités par le sulfate de potasse. La quantité de l'yttria s'élève au moins à 3 pour 100.

Au reste M. Apjohn continue ses recherches sur la composition du pyrope, et a l'intention de consigner les résultats qu'il obtiendra dans un mémoire plus détaillé où il espère assigner à ce minéral sa véritable formule.

— L'Académie a encore entendu une communication de M. Clibborn sur la bouteille de Leyde, dans laquelle l'auteur a fait connaître un mode peu employé de monter une batterie avec des bouteilles de Leyde et annoncé en même temps quelques résultats dont il croit pouvoir tirer des inductions sur la disposition et l'état électrique des molécules des corps.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Séance du 10 février 1841.

Minéralogie. — La Société a reçu dans cette séance communication d'un mémoire de MM. S. Fr. L. Hausmann et F. Woehler, sur l'*anthosiderite*, nouvelle espèce minérale du Brésil.

Le fossile qui fait l'objet de ce mémoire a depuis longtemps été adressé à M. Hausmann, parmi d'autres minéraux du Brésil, par l'entremise du directeur des mines royales du Portugal, M. de Eschwege. L'étiquette superposée l'indiquait comme un minéral encore inédit, provenant de Antonio-Pereira, dans la province de Minas Geraes. Les recherches qui suivent démontrent que c'est une substance particulière et qui était encore inconnue. — Ce fossile est solide et présente des points alternatifs de fer magnétique à grain fin et dur, mais qui s'y trouve tellement empâté qu'il n'est pas facile d'en détacher des parcelles. Ce corps a une structure éminemment rameuse; il est composé de fibres déliées, entrelacées les unes dans les autres, ainsi qu'on le remarque entre autres dans beaucoup de grammatites asbestiformes, où les paquets de fibres se groupent comme des bouquets de fleurs, et où les fibres d'un groupe s'inclinent vers le groupe voisin (1). Dans quelques points seulement cette structure est moins apparente, mais alors la cassure devient plus esquilleuse. La couleur est brun d'ocre mélangé d'un peu de gris; sa poussière est de la même couleur, mais un peu plus pâle. La surface des fibres est peu soyeuse et éclatante, et un peu miroitante. Ce fossile est opaque dans sa masse; il n'y a que les esquilles minces qui soient légèrement translucides. La pesanteur spécifique n'a pu, à cause du fer magnétique qui se trouve noyé dans toute sa pâte, être rigoureusement déterminée; on la trouve sur un premier fragment = 3,158; sur un deuxième fragment = 3,121, et sur un troisième = 3,082 (température de l'eau, 11° R.). On voit donc que le fer magnétique aurait la pesanteur spécifique de l'anthosidérite, et que celle de ce minéral pur ne doit pas dépasser 3,000. Sa dureté = 65, puisque ce minéral raie le

(1) L'acide étendu commençait à bouillir dans le voltamètre; la cause de l'augmentation dans la décomposition, comparée avec ce qui a eu lieu avec les petits cylindres, était la faible couche d'acide sulfurique interposée entre le vase poreux et le zinc. Pour une action continue les tubes en zinc, scellés à un bout et amalgamés, doivent être en communication aux deux bouts et par des tuyaux avec un vase enterré contenant l'acide sulfurique.

(1) C'est sur cette structure à fibres en bouquet et sur le fer qu'il contient qu'a été basé le nom ci-dessus qui a servi à désigner cette nouvelle espèce minérale.

feldspath adulaire, et est rayé par le cristal de roche. Sous l'acier il donne des étincelles. L'anthosidérite se distingue par sa grande cohésion, puisqu'il est très difficile de le rompre. Sa rupture donne ordinairement des fragments esquilleux. Son toucher est rude. Les petites esquilles de ce fossile sont attirées par l'aimant, ce qui est dû sans doute au fer magnétique quis'y trouve mélangé. Exposé dans des pinces à la flamme du chalumeau, sa couleur brun-jaunâtre se transforme promptement en un brun-rougeâtre, puis plus tard passe au noir. Les esquilles d'un faible volume ne se fondent qu'avec difficulté en une scorie noir de fer, à éclat métallique et attirable par l'aimant. Chauffé dans un tube, ce fossile abandonne un peu d'eau. Traité au chalumeau par le borax ou le sel de phosphore, il présente les réactions bien connues du fer, sans toutefois, même quand on le met en poudre, se fondre sensiblement.

Aux détails qui précèdent, extraits d'une note de M. Hausmann, M. Woehler a joint les suivants :

« L'analyse de ce minéral a été faite sous ma direction par un de mes plus habiles élèves, M. Schnedermann. — Dans trois calcinations successives, ce minéral a perdu 3,588—3,596—3,884 pour 100 de son poids. La moyenne des deux premiers nombres est 3,592. Cette perte de poids a consisté en eau pure. Chauffé dans du gaz hydrogène jusqu'à ce qu'il ne se formât plus d'eau, le minéral hydraté a perdu, indépendamment de son eau, 10,88 pour 100 de son poids en oxigène correspondant à 35,48 pour 100 d'oxide de fer. La masse réduite dans l'hydrogène était un mélange d'acide silicique et de fer. Ce dernier a été dissous aisément dans l'acide chlorhydrique étendu, en laissant l'acide silicique sous forme de poudre blanche. Le reste de l'analyse a été conduit comme à l'ordinaire. On n'a pas découvert d'autre composant, si ce n'est des traces d'oxide de manganèse, mais si faibles qu'on n'a pas pu en établir le poids à la balance. Une autre quantité du minéral calciné a été décomposée comme à l'ordinaire par une digestion dans l'acide chlorhydrique concentré. Les analyses ont présenté les compositions suivantes :

	I.	II	Oxigène en moyenne.
Silice. . .	61.14	59.03	31.217
Oxide fer.	34.63	35.35	10.728
Eau. . .	3.59	3.59	3.192
	99.36	97.97	

On voit que la quantité d'oxigène de la silice est ici trois fois plus considérable que celle du fer, et neuf fois plus que celle de l'eau. Ce minéral est donc un silicate neutre d'oxide de fer avec un atome d'eau, et sa composition peut être représentée par la formule $\ddot{\overline{F}}e\ \ddot{\overline{S}}i^3 + \dot{H}$.

Sa composition théorique doit donc être sur 100 parties

		Calcul.	Expérience en moyenne.
3 at. de silice. . .	1731.94	61.36	60.08
1 — d'oxide de fer.	978.41	34.66	34.99
1 — d'eau. . . .	112.48	3.98	3.59
		100.00	98.66

« On pourra peut-être s'expliquer pourquoi la quatité d'eau est plus petite dans l'expérience que dans le calcul par cette circonstance que le composé paraît contenir en mélange environ 16 p. 100 de silicate anhydre d'oxide de fer ($\ddot{\overline{F}}e\ \ddot{\overline{S}}i^3$). C'est en effet ce qui résulte de ce que la silice qui reste tant après la décomposition du minéral non calciné qu'après sa réduction dans l'hydrogène, quoique paraissant parfaitement blanche avant qu'on la calcine, et lorsqu'elle est déjà à l'état sec, prend constamment après cette opération une couleur brun cannelle due à l'oxide de fer qu'on ne peut parvenir à lui enlever ni par l'acide chlorhydrique concentré, ni en la fondant avec le sulfate acide de potasse. Il n'y a qu'en calcinant cette silice avec du bicarbonate de soude qu'on parvient à la purifier. La quantité d'oxide de fer que les acides ne peuvent ainsi lui enlever s'élève à 6 pour 100, qui correspondent à 16 pour 100 de silicate de fer. Si on déduit ce silicate anhydre du composé hydraté, la quantité d'eau calculée se rapproche alors beaucoup de celle fournie par l'analyse. Les petites différences en silice et en oxide de fer qu'on remarque dans la deuxième analyse sont dues sans doute à ce qu'il est extrêmement difficile d'obtenir le minéral parfaitement exempt du fer magnétique qui se trouve disséminé dans sa masse.

« Peut-être beaucoup de fers hydratés bruns (*Brauneisenstein*), qui sont fibreux, et laissent après leur solution de l'acide silicique sous forme de gelée, renferment-ils un mélange du silicate qui vient d'être décrit. Un fer hydraté fibreux noir de Bieber, dans la Hesse, que j'ai analysé depuis longtemps dans un autre but et qui contenait environ 3,5 pour 100 de silice et 14,5 pour 100 d'eau, a laissé, quand on l'a abandonné en morceaux pendant plusieurs jours dans de l'acide chlorhydrique de force moyenne, une masse jaune brunâtre clair, espèce de squelette qui avait la forme et la structure du fer hidraté brun. C'est un silicate hydraté. Quand on l'a laissé digérer pendant plus longtemps dans l'acide concentré, il a donné enfin une gelée pure, incolore, de silice, qui présentait encore les contours primitifs de l'échantillon. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION F. STATISTIQUE. (5e séance.)

La Section a entendu dans cette séance un rapport dont nous n'avons point à nous occuper ici. Il est relatif aux prêteurs à gages en Irlande, et aux conséquences heureuses de l'accroissement des monts-de-piété dans ce pays.

SECTION G. — SCIENCES MÉCANIQUES. (5e séance.)

M. Jeffreys donne la description d'une grille qui se place tout-à-fait en dehors de la cheminée et qui donne deux fois plus de chaleur que celles ordinaires.

— M. Mitchell donne la description de ponts en bois établis dans les montagnes de l'Ecosse. Nous pourrions difficilement faire comprendre la construction de ces ponts sans le secours de figures. Du reste ils seront représentés dans l'ouvrage que M. Vignoles publiera prochainement sur ce sujet, et que nous avons déjà eu l'occasion d'annoncer.

— M. E. J. Johnson entretient la Section d'un alliage natif qu'il croit le plus propre à la construction des pivots des boussoles. Tous les métaux et leurs alliages qui ont été employés jusqu'ici à construire les pivots des boussoles se sont montrés les uns trop mous, et les autres sujets à une oxidation qui les détériore promptement. Le cap. Johnson, qui a entrepris quelques expériences sur ce sujet, a trouvé que, parmi toutes les matières qu'on pouvait employer à cette construction, il n'y en a pas qui remplisse mieux les conditions et qui soit plus complétement à l'abri de l'oxidation que l'alliage natif de l'osmium et de l'iridium avec le platine; des pivots faits avec cet alliage remarquable ont une dureté extraordinaire et une parfaite inaltérabilité.

— M. Fairbairn, témoin des bons effets qu'on a recueillis de l'application des ventilateurs aux cubilots et fourneaux à manche, propose de les appliquer également aux hauts-fourneaux. Il fait en conséquence un appel aux propriétaires d'usines à ce sujet, et se charge de conduire toutes les expériences.

— M. Smith entretient la Section de la navigation des bateaux sur les canaux ; il propose de faire mouvoir les bateaux au moyen de deux grandes roues de 5 pieds de diamètre qui mordraient dans le fond de l'eau du canal ; ce projet, qui n'est pas nouveau, est combattu par M. S. Russel et M. Glynn.

— M. Johnson fait connaître une nouvelle jauge pour recueillir la pluie. Dans cette jauge l'entonnoir qui reçoit la pluie a toujours le plan de son ouverture à angle droit avec la direction de la pluie, au moyen d'une disposition qu'il est facile de se représenter.

— M. Thom en présente également une qui diffère fort peu de celle qui est actuellement en usage, excepté qu'elle porte un flotteur dont la tige est graduée.

— M. Patterson donne la description d'un nouveau bateau de

sauvetage établi sur des cylindres ou des ellipsoïdes allongés et creux à l'intérieur.

— M. Lothian décrit une balance tournante de son invention. Cette balance paraît fort compliquée, et il est impossible d'en saisir la construction et le mécanisme sans l'avoir sous les yeux ou du moins sans le secours d'une figure.

— Un mémoire sur la combustion de la houille et les moyens de prévenir la formation de la fumée dans les fourneaux est communiqué par M. Williams.

Après avoir expliqué avec détail le phénomène de la combustion, l'auteur cherche à démontrer que, pour opérer une combustion complète, il suffit de mettre le combustible et l'air en contact mutuel dans des conditions particulières. Il faut avoir égard 1° à la quantité d'air introduit sur le combustible; 2° à sa qualité; 3° à son incorporation ou sa diffusion; 4° au temps nécessaire pour cette diffusion; 5° et enfin au lieu du fourneau où se passe l'opération. M. Williams discute tour-à-tour ces conditions, et après un long examen il en conclut : que la fumée une fois générée dans un foyer ne saurait plus y être brûlée; que cette fumée, dès qu'on lui a donné naissance, est un nouveau combustible qui exige pour être brûlé les mêmes conditions que les autres combustibles; que c'est une grave erreur de supposer que la fumée ou les gaz peuvent être consumés en les mettant en contact ou en rapport avec une masse incandescente de combustible sur la grille d'un foyer; que dans le fait, il fallait éviter d'une manière toute particulière, au lieu de le chercher ainsi qu'on l'a fait jusqu'à présent, ce point imaginaire d'incandescence ou de contact avec un corps quel qu'il soit porté à la température de l'incandescence, et enfin que c'est là la source de tous les mécomptes qu'on a rencontrés dans tous les efforts qu'on a faits jusqu'ici pour prévenir ou consumer la fumée. Le grand défaut des foyers actuels, c'est leur construction qui n'accorde pas le temps nécessaire ou son équivalent, le temps étant essentiellement exigé pour effectuer la diffusion parfaite du mélange des gaz, dont tous les chimistes connaissent l'importance. M. Williams cherche à démontrer ensuite que jamais nous ne parviendrons à une combustion complète ou à prévenir la formation de la fumée tant que nous ne trouverons pas quelque moyen compensateur et que nous ne réussirons pas à l'appliquer économiquement à la pratique. Ce moyen compensateur peut, selon lui, s'obtenir par le secours de l'étendue en surface et se présente comme un exemple concluant dans l'emploi du chalumeau. Le remède pour défaut de temps dans les foyers peut donc se trouver dans l'introduction de l'air dans le point le plus efficace, au moyen de petits jets ou filets nombreux, et M. Williams pense que cette condition primaire sera remplie quand on observera la loi suivante, savoir : ne pas introduire sur un point un plus grand volume d'air, ou plutôt un plus grand nombre d'atomes d'air qu'il ne peut y en avoir d'absorbés et de combinés chimiquement avec les atomes du gaz avec lequel on le met successivement et respectivement en contact; cette diffusion nécessaire, au moyen d'une surface plus étendue, est la condition qui exige le plus d'attirer l'attention, et non pas la température. M. Williams a fait voir le dessin d'une chaudière montée sur un fourneau établi d'après ce principe, et annoncé qu'il avait une chaudière d'épreuve qui était en fonction et qui démontrait l'exactitude complète de ce principe.

— M. Vignoles fait observer, au sujet de la communication précédente, que l'augmentation graduelle des ouvertures pour le vent dans les fourneaux à manche, où l'on travaille les fontes de deuxième fusion, semblait démontrer au contraire la nécessité d'admettre de très grandes quantités d'oxigène dans la combustion. Du reste, la Section de Mécanique a ordonné qu'il serait fait des expériences à ce sujet par une commission qui lui rendra compte à la prochaine session du résultat de ses observations.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Transactions of the royal, etc. Transactions de la Société Royale d'Edimbourg, vol. XIV, partie 2e, 1840, Edimbourg, in-4°. — Cette partie du volume contient les mémoires suivants : — Résultats d'observations faites avec l'anémomètre de M. Whewell, par M. John Rankine. — Sur la couleur de la vapeur et de l'atmosphère dans certaines circonstances, par M. J.-D. Forbes. — Sur les formules de Fresnel pour l'intensité de la lumière réfléchie et réfractée, par M. Philip Kelland. — Sur une nouvelle encre de sûreté, par M. Th. Stewart Traill. — Recherches sur les propriétés analogues des coordonnées des secteurs elliptiques et hyperboliques, par M. W. Wallace. — Sur un dessèchement survenu le 27 novembre 1838 dans diverses rivières, en Ecosse, par M. David Milne. — Sur deux trombes qui ont éclaté sur les Iles Britanniques, en novembre 1838, par M. David Milne. — Sur la diminution de la température avec la hauteur dans l'atmosphère suivant les différentes saisons de l'année, par M. J. Forbes. — Sur la théorie du flot, par M. P. Kelland. — Sur le développement du Saumon, par M. J. Shaw. — Sur le calcul différentiel, par M. P. Kelland. — Sur le greenockite, nouveau minéral, par M. Arthur Connell. — Solution d'une équation fonctionnelle, avec application au parallélogramme des forces et aux courbes d'équilibration, par M. W. Wallace. — Documents sur les dykes de trapp d'une partie de l'île d'Arran, par M. L.-A. Necker. — Sur les mines de fer de Caradogh, par M. P. Robertson.

Description des Cancellaires fossiles des terrains tertiaires du Piémont, par L. Bellardi (extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin), in-4°, Turin.

Physikalisch, etc. *Recherches physico-astronomiques sur le système du monde*, par A. Boduzynski, in-8°, Leipzig.

Bruchstücke, etc. *Fragments d'une faune de Barbarie avec des considérations particulières sur la diffusion géographique des animaux d'après les matériaux recueillis dans la régence d'Alger*, par Moritz-Wagner, tome 3e Leipzig, 1841, in-8°, avec atlas in-4°.

Studi di geologia, etc. *Etudes de géologie ou Connaissances élémentaires de la science du globe*; ouvrage divisé en trois parties et comprenant un *Traité de Minéralogie*, un *Traité de Géognosie*, un *Traité de Géogénie*, par Léopold Pilla. Naples, 1840, in-8°.

Exposition du système des vents, par Lartigue, capitaine de corvette, in-8°, Paris, imprimerie royale, 1840.

Des Bateaux à vapeur. Précis historique de leur invention. Essai sur la théorie de leur mouvement et description d'un appareil palmipède applicable à tous les navires, avec planches, par Ach. de Jouffroy. In-8°, Paris, 1841. Chez Mathias Augustin, 15, quai Malaquais.

Essai sur les Instruments et sur les Tables de navigation et d'astronomie, c'est-à-dire sur différents moyens de prendre hauteur pendant la nuit et la brume; d'augmenter indéfiniment la stabilité et la précision dans la mesure des luni-astrales; de perfectionner l'héliomètre, la boussole, les Tables de logarithmes, et les Tables de Mendoza pour la très prompte réduction des distances; par L. Richard, capitaine de corvette retraité. 1840, in-8° de 168 pages. A Brest, chez Edouard Anner, imprimeur-libraire.

Leçons de Botanique, comprenant principalement la Morphologie végétale, la Terminologie, la Botanique comparée, l'Examen de la valeur des caractères dans les diverses familles naturelles, par Auguste de Saint Hilaire; tome 2e, in-8°, Paris, 1841. — Cette deuxième partie des Leçons contient le résumé de plusieurs mémoires inédits de l'auteur sur les diverses parties du pistil et du fruit, les rapports naturels, la symétrie végétale, etc. Ce livre est destiné spécialement à l'enseignement supérieur de la botanique.

Métrologie française, ou Manuel théorique et pratique du système métrique, par J. B. Souquet; in-8°, Toulouse, chez Martegoute, 1840.

Les Tables des Matières et le Titre du volume de 1840 (1re section) sont publiés et ont été envoyés aux abonnés qui avaient droit à les recevoir. Si néanmoins quelques-uns ne les avaient pas reçus, ils sont priés de vouloir bien les réclamer aux Bureaux du Journal.

SOMMAIRE du N° 388.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir: 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 389.
10 Juin 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros composés de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 7 juin 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES.

CHIMIE : *Composition de l'air atmosphérique.* — M. Dumas met sous les yeux de l'Académie l'appareil avec lequel il a entrepris, de concert avec M. Boussingault, une série de recherches dans le but d'obtenir, par des procédés nouveaux, une détermination plus exacte et à un plus grand degré d'approximation de la constitution de l'air atmosphérique.

On sait que, pour certains chimistes (MM. Prout, Doebereiner, Falkner, Thomson, par exemple), la constance de l'air est un fait si bien acquis qu'ils regardent l'air comme un véritable composé chimique formé par 20 vol. d'oxigène pour 80 d'azote. La confiance de M. Thomson à cet égard est même telle que ce chimiste a tiré de cette donnée des densités de l'oxigène et de l'azote, qui ont évidemment servi de base à tout un système de théorie atomique. Pour d'autres, l'air est un mélange constant de 21 d'oxigène et 79 d'azote. Pour d'autres enfin (entre autres M. Dalton, le fondateur de la théorie atomique), l'air serait un mélange variable d'oxigène et d'azote, plus riche en oxigène dans les régions que que nous habitons, et où l'azote deviendrait prédominant à mesure qu'on s'élèverait dans l'atmosphère. Divers physiciens (M. Babinet en particulier) ont cherché dans des considérations mathématiques un appui à cette manière de voir.

MM. Dumas et Boussingault, voulant reprendre les analyses de l'air, ont cherché à mettre en usage des procédés qui fussent absolument indépendants des chiffres admis jusqu'ici pour la densité de l'oxigène et de l'azote. Ils ont même voulu éviter de baser leurs analyses de l'air sur la composition attribuée à quelque composé qu'on aurait produit à son aide, car il aurait fallu s'appuyer sur des données analytiques antérieures, et ils ont voulu se rendre indépendants de toutes les circonstances étrangères au point précis qu'ils voulaient déterminer.

Ils ont trouvé toutes ces conditions réunies par l'emploi d'un procédé très simple, qui ne renferme à proprement parler, comme chose nouvelle, que le moyen de remplacer la mesure des gaz par leurs pesées. Ainsi, ils ont réussi à faire l'analyse de l'air en pesant l'oxigène et en pesant l'azote qu'il renferme. Voici comment. Un ballon vide d'air est mis en rapport avec un tube plein de cuivre métallique réduit par l'hydrogène, et armé de robinets qui permettent d'y faire également le vide. On a d'ailleurs déterminé exactement le poids de ce tube. Le cuivre étant chauffé au rouge, on ouvre celui des robinets par où doit arriver de l'air qui se précipite alors dans le tube, où il cède à l'instant son oxigène au métal. Au bout de quelques minutes, on ouvre le second robinet, ainsi que celui du ballon, et le gaz azote se rend dans le ballon vide. Les robinets demeurés ouverts, l'air afflue et à mesure qu'il passe dans le tube il y abandonne son oxigène; c'est donc de l'azote pur que le ballon reçoit. Quand il en est plein, on ferme tous les robinets. On pèse ensuite séparément le ballon et le tube plein d'azote; puis on les pèse de nouveau après y avoir fait le vide. La différence de ces pesées donne le poids du gaz azote. Quant au poids de l'oxigène, il est fourni par l'excès de poids que le tube qui contient le cuivre a acquis pendant la durée de l'expérience. Ne voulant point, pour aujourd'hui, entrer dans les détails de ces expériences, que nous réservons pour un autre numéro, nous dirons seulement qu'exécutées à l'aide de ce procédé, et sur une grande échelle, toutes ces expériences, sans exception, sont venues confirmer la composition de l'air admise par les chimistes français, et fondée sur les belles expériences eudiométriques par lesquelles MM. de Humboldt et Gay-Lussac ont fixé, il y a trente-cinq ans, la composition de l'air d'une manière irréprochable dans les limites de sensibilité de leurs instruments.

— M. A. Cauchy lit une note d'analyse mathématique, faisant suite à une précédente communication sur la détermination et la réduction des intégrales, dont les dérivées renferment une ou plusieurs fonctions implicites de la variable principale.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Dans une note adressée sous forme de lettre à M. Dumas, et communiquée par cet académicien, M. Thomson rappelle que le poids atomique du carbone avait été déterminé par lui, il y a vingt ans, d'après une comparaison des pesanteurs spécifiques du gaz acide carbonique et du gaz oxigène, et que le nombre ainsi trouvé était 0,75, ainsi que M. Dumas l'a reconnu récemment. « J'ai été fort heureux, dit-il, de voir qu'il y a coïncidence entre vos résultats et les miens. Je n'avais jamais douté que 0,75 fût le véritable nombre, et j'attendais patiemment que quelqu'un de compétent apportât à cette opinion le témoignage de ses expériences. Assurément cette vérification ne pouvait tomber en de meilleures mains... Mais, poursuit M. Thomson, il est un autre poids qui a besoin d'être rectifié plus encore peut-être que celui du carbone. C'est la densité du gaz oxigène, parceque toute erreur commise à cet égard atteindrait les poids atomiques de tous les autres corps. »

M. Thomson, après avoir récapitulé toutes les recherches qui ont été faites sur la composition de l'air atmosphérique, rappelle l'opinion qu'il a déjà émise, en se fondant sur diverses propriétés de l'air atmosphérique et de l'air qui s'échappe de l'eau par l'ébullition, savoir : que l'oxigène et l'azote dans l'air ordinaire ne sont pas seulement mêlés, mais dans un état particulier de combinaison chimique. Nous avons dit plus haut que les nouvelles expériences de MM. Dumas et Boussingault ne concordent pas avec cette opinion. M. Thomson, si discutant toutes ces expériences et les siennes propres, arrive à cette conclusion que l'on ne peut guère douter que la constitution réelle de l'air ne soit 20 vol. d'oxigène et 80 vol. d'azote, résultat encore en discordance avec les nouvelles expériences de MM. Dumas et Boussingault. « Partant de là, ajoute M. Thomson, si le poids atomique de l'air est 1 et celui de l'azote 1,75, ainsi qu'on peut le démontrer, il est facile d'obtenir la véritable densité des gaz oxigène et azote en prenant pour unité la densité de l'air. On trouve ainsi pour celle de l'oxigène 1,1111 et pour celle de l'azote 0,9722. Ce résultat, pour l'oxigène, offre cette coïncidence qu'il est précisément la moyenne des nombres trouvés séparément par

MM. Kirwan.	1,103
	Berzelius et Dulong.	1,1026
	Biot et Arago. . .	1,103
	De Saussure. . . .	1,1352
	Thomson.	1,1117
	Moyenne. . .	1,1111

M. Thomson y voit, bien entendu, une nouvelle confirmation de cette donnée que l'air est un composé de 20 vol. d'oxigène et de 80 d'azote.

— M. Milne-Edwards communique, au nom de M. Lallemand, des observations sur le développement des Zoospermes de la Raie. M. Lallemand a été conduit par ses observations à des résultats qu'on peut résumer ainsi :

Les Zoospermes de la Raie se forment dans les ampoules qui terminent les vaisseaux spermatiques. Ils paraissent d'abord adhérents à la face interne de l'ampoule, soit dans une vésicule, soit en simulant une vésicule par leur enroulement. Quand ils sont libres ils se déroulent successivement en formant des figures très variées, et commencent à se grouper en fascicules à mesure qu'ils se redressent. Ils forment des faisceaux plus nombreux, plus serrés encore quand ils sont tout-à-fait redressés. C'est dans cet état qu'ils parcourent tout le canal déférent, acquérant seulement des dimensions à peu près doubles, et des mouvements de plus en plus prononcés, malgré leur état d'agrégation, dû sans doute à la viscosité du véhicule. La dissociation ne commence qu'à l'aide du liquide fourni par la vésicule séminale. M. Lallemand fait remarquer que ces détails viennent confirmer tout ce qu'il a déjà dit de la production et des développements sucessifs des Zoospermes, avec cette circonstance, que les yeux peuvent suivre ce que l'analogie et le raisonnement seuls avaient fait pressentir.

Photographie : *Papiers impressionnables. Plaques daguerriennes.* — M. Biot communique une lettre de M. Talbot, contenant la description d'une nouvelle méthode photographique pour la fabrication de ses nouveaux papiers auxquels il donne le nom de *calotypes*. Cette lettre est datée de Londres, le 3 juin 1841. Cette préparation se divise en deux parties distinctes que M. Talbot fait connaître ainsi (les mesures indiquées par M. Talbot sont celles anglaises) :

1. On dissout 100 *grains* (6,5 grammes) de nitrate d'argent cristallisé dans 6 onces (186,546 gr.) d'eau pure ; on lave avec cette solution une feuille de papier à écrire sur un de ses côtés que l'on marque pour pouvoir le reconnaître ensuite ; on la fait sécher doucement, puis on la plonge pendant deux minutes dans une solution composée d'eau 1 *pint* (0^{l},56), et d'iodure de potasse 500 *grains* (32^{g},5). Après cela on lave le papier dans l'eau, puis on le sèche, et, quoique peu sensible à la lumière, on a soin de le tenir enfermé dans un portefeuille. Avec cette précaution le papier peut se conserver pendant un temps indéfini. Dans cet état de préparation, M. Talbot l'appelle *papier iodé* parcequ'il est recouvert d'une couche d'iodure d'argent.

2. On prend une feuille de *papier iodé* et on la lave avec une solution d'argent ainsi préparé : A. On dissout 100 grains (6^{g},5) de nitrate d'argent dans 2 onces (62^{g},182) d'eau pure ; on y ajoute la sixième partie de son volume d'acide acétique. B. On dissout dans l'eau froide de l'acide gallique cristallisé. Les solutions A et B étant ainsi préparées, on les ajoute l'une à l'autre à volumes égaux, mais en petite quantité à la fois, parceque leur mélange se décompose en peu de temps. M. Talbot appelle ce mélange *gallo-nitrate d'argent*. C'est avec ce *gallo-nitrate d'argent* qu'il faut laver le *papier iodé*, et pour cela on se sert de la lumière d'une bougie. On laisse le papier humecté pendant une demi-minute; alors on le plonge dans l'eau, on le sèche avec le papier brouillard et en le tenant avec précaution devant le feu. Telle est la préparation du *papier calotype*. On garde ce papier enfermé dans une presse jusqu'au moment où l'on veut s'en servir.

Usage du papier.—On le place au foyer de la chambre obscure. Pour donner une idée du temps nécessaire, supposons une feuille de 1 pouce (25 millimètres) de diamètre et de 15 pouces (6^{m},75) de foyer : une minute est le temps le plus convenable pour la durée de l'action lumineuse. On retire le papier sur lequel on ne voit aucune trace d'image. On le lave de nouveau avec le *gallo-nitrate d'argent*, puis on le chauffe doucement au feu ; on voit alors apparaître comme par enchantement tous les détails du tableau. Une ou deux minutes suffisent ordinairement pour faire acquérir au tableau la plus grande perfection. Il faut alors le fixer d'une manière permanente. Voici comment : Après avoir lavé le papier on l'humecte avec une solution ainsi faite : eau 8 à 10 onces (248 à 310 gr.), bromure de potassium, 100 grains (6^{g},5) ; après une ou deux minutes on doit le laver encore et le sécher. Les tableaux ainsi fixés offrent le grand avantage de rester transparents, ce qui rend possible d'en tirer de belles copies ; il suffit pour cela de superposer au tableau et de presser fortement contre lui la deuxième feuille de papier *calotype*, et l'exposer ainsi à la lumière; il vaut mieux encore se servir de papier photographique ordinaire ; la copie dans ce cas, il est vrai, demande plus de temps, mais en revanche elle est d'une apparence plus agréable. Le tableau fournit ordinairement plusieurs bonnes copies, et il s'affaiblit, mais on peut le rajeunir, et c'est là sans aucun doute la propriété la plus curieuse des papiers *calotypes*. Pour cela on n'a qu'à le laver encore avec le gallonitrate d'argent et chauffer doucement. Les ombres du tableau noircissent beaucoup alors sans causer aux parties claires aucun changement. Il faut après cela renouveler la fixation du tableau, et alors on peut en tirer une deuxième série de bonnes copies.

M. Talbot annonce qu'au lieu d'acide gallique cristallisé on peut employer l'extrait de la noix de galle.

Dans une deuxième lettre il indiquera la manière de se servir du papier *calotype* pour obtenir des tableaux photographiques *positifs* (redressés, par une opération unique).

Des échantillons de ces papiers ainsi préparés sont mis sous les yeux de l'Académie par M. Biot, qui, en outre, fait au sujet de cette communication les remarques suivantes :

Les papiers impressionnables pourront être d'un usage plus utile si l'on prend les précautions suivantes : 1° d'employer pour la préparation du papier des pâtes bien égales ; 2° d'adapter à la chambre obscure des objectifs non pas achromatiques pour la lumière, mais dont les courbures soient calculées de manière à réunir en un même foyer toutes les radiations invisibles qui agissent le plus efficacement sur la substance impressionnable employée à leur confection ; 3° de les tenir, pendant très peu d'instants ; en présence des objets et de continuer le développement de l'image hors de leur présence par l'influence de la radiation solaire transmise à travers un verre rouge.

— M. Lerebours communique, au nom de M. Claudet, cessionnaire d'une partie de la patente que MM. Daguerre et Niepce ont prise à Londres pour leurs appareils photographiques, un procédé au moyen duquel on peut accélérer la production des épreuves daguerriennes au point de remplacer quelquefois les minutes par les secondes. Ce projet consiste, en principe, dans l'application successive de l'iode et du chlorure d'iode. La plaque, préparée comme à l'ordinaire, est d'abord placée dans la boîte à iode; puis, lorsqu'une légère teinte commence à se montrer, on la promène au-dessus d'une flamme contenant du chlorure d'iode, qui la jaunit très rapidement, enfin on la replace pendant quelques secondes dans la boîte à iode, et elle est prête à recevoir l'impression de la lumière. — M. Lerebours annonce avoir obtenu lui-même ainsi de très beaux résultats dans l'espace de quelques secondes.

— M. Gaudin écrit qu'il a essayé tout récemment le verre jaune comme agent continuateur sur plaques d'argent, d'après l'avis de M. Edmond Becquerel, qui l'avait trouvé d'un effet merveilleux en opérant sur papier, et il a reconnu qu'il est bien plus actif que le verre rouge et de beaucoup préférable à celui-ci, parcequ'il laisse voir au soleil les progrès de son action. « J'avais déjà remarqué, ajoute-t-il, comme M. Lerebours, que l'insolation rouge faisait souvent naître des traces du dessin, mais j'avais remarqué en outre que ces traces, quand elles étaient fortes, donnaient un tableau approchant de ceux obtenus avec le mercure. Enfin je suis arrivé à obtenir sans mercure et par la seule insolation jaune des tableaux de tous points pareils à ceux provenant de l'action

mercurielle. Ces tableaux se lavent et se fixent absolument de la même manière. » Comme preuve que la formation de ces tableaux n'est due qu'à l'action de l'iodure d'argent modifié par la lumière, et point à du mercure vaporisé, M. Gaudin ajoute qu'il a mis sur le verre jaune d'un tableau (une vue de nuages mise sous les yeux de l'Académie) un disque opaque qui, ayant intercepté la lumière jaune, a produit sa silhouette en noir sur le tableau.

Chimie : ***Substitutions.*** — M. Auguste Laurent adresse une note sur quatre nouveaux acides de la *série draconique*.

Dans un précédent mémoire sur le phényle, l'auteur a donné un exemple d'une substitution de l'hydrogène opérée à la fois par le brôme et par l'acide hyponitrique. Les quatre nouveaux acides sont autant d'exemples de substitutions analogues.

Ces acides sont :

« 1° L'acide *choro-draconétique*. On l'obtient en faisant agir le chlore sur l'acide draconique ; il est cristallisé, volatil sans décomposition, et il forme avec les bases des sels qui ont la plus grande analogie avec les draconates. Sa formule est : C^{64} H^{22} Cl^{4} $O^{10} + 2H^{2}O$. Elle représente celle de l'essence d'estragon, dont une partie de l'hydrogène a été remplacée par l'oxigène et par du chlore, ou bien celle de l'acide draconique dont 4 atomes d'hydrogène ont été remplacés par 4 atomes de chlore.

« 2° L'acide *bromo draconétique*. On l'obtient en faisant chauffer l'acide draconique avec du brôme. Par la sublimation il donne des lamelles rectangulaires, blanches, très belles. Sa composition ressemble à celle de l'acide précédent; elle se représente par C^{64} H^{22} Br^{4} $O^{10} + 2H^{2}O$.

« 3° L'Acide *nitro-chloro-draconétique*. On le prépare en traitant l'acide nitro-draconasique par le chlore. Sa formule se représente par C^{64} H^{22} Cl^{2} Az^{2} $O^{14} + 2H^{2}O$. C'est celle de l'essence d'estragon dont 9 équivalents d'hydrogène ont été remplacés par 7 équivalents d'oxigène, 1 équivalent d'acide hyponitrique et 1 équivalent de chlore. C'est le premier exemple d'une substitution aussi compliquée.

« 4° L'acide *nitro-bromo-draconétique*. Il se prépare en faisant chauffer du brôme avec l'acide nitro-draconasique. Sa formule est : C^{64} H^{22} Br^{2} Az^{2} $O^{14} + 2H^{2}O$.

« L'essence d'estragon, ajoute M. L., donne donc naissance à 7 acides, dont la composition est en apparence très compliquée, et qui se ressemblent tous au plus haut degré. Ils sont tous presque insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool et dans l'éther ; tous peuvent se sublimer sans se décomposer ; leur point de fusion varie de 175 à 200 ; avec les oxides ils forment des sels qui sont tous également solubles ou insolubles, cristallisables, et qui renferment 2 atomes de base. La cause de cette analogie se découvre facilement en remplaçant les atomes par les équivalents, et en admettant que l'azote est à l'état d'acide hyponitrique (A^{2} O^{4} $= X$) dans les composés nitrogénés. La cause de cette analogie réside, comme je l'ai annoncé le premier, dans la structure de ces composés qui n'a pas varié, malgré leurs transformations successives. Voici le tableau de ces combinaisons représentées avec les équivalents :

Essence d'estragon.	C^{32} H^{20} O^{3}.
Acide draconique.	C^{32} H^{13} $O^{3} + 2$ Aq.
— nitrodracouasique . . .	C^{32} H^{12} XO^{7} $O^{3} + 2$ Aq.
— nitrodràconésique . . .	C^{32} H^{11} X^{2} O^{7} $O^{3} + 2$ Aq.
— chlorodraconésiqne. . .	C^{32} H^{11} Cl^{2} O^{7} $O^{3} + 2$ Aq.
— bromodraconésique. . .	C^{32} H^{11} Br^{2} O^{7} $O^{3} + 2$ Aq.
— nitrochlorodracouésique .	C^{32} H^{11} X Cl O^{7} $O^{3} + 2$ Aq.
— nitrobromodraconésique .	C^{32} H^{11} X Br O^{7} $O^{3} + 2$ Aq.
Sels.	C^{32} (H, X, Br, ClO) $+ 2$ B.
Acide sulfodraconique.	C^{32} H^{20} $O^{3} + 2$ SO^{3} (?).
Chlorodraconyle.	C^{32} H^{14} Cl^{6} O^{3}.
Perchlorodraconyle.	C^{32} H^{15} Cl^{5} $O^{3} + 2$ Cl.

Micrographie : ***Lait.*** — M. Donné adresse quelques observations sur les circonstances qui rendent, dans certains cas, le lait de vache acide, tandis que l'on sait que le lait frais est alcalin chez la femme, et qu'il en est de même du lait d'ânesse.

« Le lait de vache est quelquefois acide, écrit M. Donné, par suite d'une altération que rend sensible l'examen microscopique. On y voit en effet, dans ce cas, de nombreuses agglomérations de globules laiteux, au lieu de globules isolés, nageant librement dans le liquide, ainsi que le montre d'ordinaire le lait alcalin. Ces agglomérats paraissent tenir à un commencement de coagulation du caséum, comme cela arrive dans le lait qui commence à aigrir au contact de l'air. Le fait d'acidité du lait de vache n'a été encore rencontré que dans l'état de santé..... »

— M. Beaujot aîné, directeur de fours à chaux, annonce avoir trouvé aux environs d'Essonnes (Seine-et-Oise) des matières premières avec lesquelles il compose un ciment qui, employé actif et immergé aussitôt que la prise commence à se manifester, prend corps instantanément et résiste à un courant d'eau rapide. Il ajoute qu'une pelotte de ce ciment, mise sous le jet d'une pompe au moment où elle n'avait acquis que le degré de troisième consistance, et encore chaude, a pris corps promptement, malgré le délaiement que lui faisait subir l'eau tombant avec force d'un tuyau de cinq centimètres de diamètre. — Des échantillons de ce ciment seront examinés par la commission nommée pour les pierres factices de M. Kulhman.

— M. Bory de Saint-Vincent adresse quelques détails sur une fouille qui a été faite à 6 kilomètres environ d'Alger, au lieu dit ***Birmandrays***, et où l'on a rencontré des brèches osseuses, remplissant une fente du calcaire compacte qui y est exploité. On y a trouvé des ossements appartenant à diverses espèces de Mammifères ; la plupart sont des tarses, des mâchoires entières ou des dents isolées. Les traces de Ruminants y dominent, mais on y trouve aussi des Carnivores et même des Pachydermes.

Dans une autre lettre M. Bory donne quelques indications sur la végétation des pays qu'a parcourus récemment l'expédition de Médéah et de Miliana.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 29 mai 1841.

M. Duperrey rappelle l'observation faite, par M. de Tessan, de deux arcs-en-ciel, dans chacun desquels le rouge se montrait en dehors. D'après les diverses circonstances rapportées par l'observateur, il croit, comme lui, que le second arc n'était pas produit directement par le soleil, bien qu'il fût en apparence et par hasard concentrique au premier. M. Puissant avait déjà eu l'occasion d'observer un phénomène semblable. M. Duperrey a cru faire une chose utile en recherchant dans ses notes et dans les anciens ouvrages toutes les indications qui pouvaient avoir trait à ce genre d'observation ; et, à propos de cette recherche, il mentionne différents cas d'arcs-en-ciel excentriques, produits par la réflexion des rayons solaires dans les eaux des lacs ou des rivières, et qui ont été observés par M. Etienne, à Chartres en 1665, par Senguerd en 1685 ; par Halley, à Chester, en 1697; par Celsius en Suède, en 1743 ; par Flaugergues, etc.

M. Binet cite un cas d'arc-en-ciel complet, qu'il a été assez heureux pour voir de la lanterne du Panthéon.

Météorologie. : ***Bruit du tonnerre ; trombes, ouragans, etc.*** — M. de Tessan donne quelques détails sur une nouvelle explication du bruit du tonnerre et sur quelques autres effets de l'électrisation des masses gazeuses rendues conductrices de l'électricité par une quantité plus ou moins grande de vapeur d'eau visible ou invisible.

Après quelques courtes remarques destinées à montrer l'insuffisance de la théorie de Robert-Hook pour expliquer le lien d'origine, le timbre, le ton et l'intensité que l'oreille reconnaît au bruit du tonnerre, M. de Tessan expose la nouvelle théorie qui fait dépendre ce bruit du changement brusque et considérable de volume qu'un nuage électrisé doit éprouver au point d'où jaillit l'étincelle au moment du départ de cette étincelle. — D'après M. de Tessan, l'équilibre tend constamment à s'établir, en chaque point de la surface du nuage électrisé, entre la pression constante de l'air extérieur et l'élasticité propre du gaz électrisé augmentée de la ten-

sion électrique en ce point. D'où il résulte que plus la tension électrique est grande, plus l'élasticité propre du nuage doit être petite, et que parconséquent celle-ci doit être très petite au point d'où l'étincelle électrique est prête à jaillir; car dès lors la tension électrique y est presque égale à la pression de l'air extérieur. Si donc l'étincelle part réellement, la tension électrique devenant subitement nulle, l'air extérieur ne sera plus retenu et se précipitera avec impétuosité vers le point du nuage d'où l'étincelle a jailli, et y produira un bruit très brusque, très fort et très grave, comme il arriverait dans l'expérience du crève-vessie faite très en grand. — Ce serait là la cause du bruit du tonnerre. — Les éclats résulteraient des décharges simultanées de plusieurs nuages dont les états électriques sont solidaires les uns des autres et dont les distances à l'observateur seraient différentes. — Le roulement résulterait des réflexions et réfractions du son à la surface des nuages électrisés dont l'élasticité propre, si petite par rapport à celle de l'air ambiant, les rend très aptes à donner lieu au phénomène de l'écho. — L'averse qui suit le tonnerre résulterait de la compression subite qu'éprouverait la vapeur du nuage au moment où l'air extérieur se précipite avec impétuosité vers l'espace qu'elle occupe.

Passant aux effets que l'électrisation doit produire dans les nuages ou dans les masses conductrices gazeuses visibles ou invisibles de l'atmosphère, M. de Tessan fait observer que l'équilibre est impossible dans l'intérieur d'une telle masse, dont la forme doit parconséquent être perpétuellement changeante, ce qui est en effet. Il remarque en outre qu'il peut résulter de cet état un mouvement de progression du centre de gravité de la masse elle-même. — D'après M. de Tessan, la dilatation que l'électricité fait éprouver à un nuage qui en est chargé doit favoriser sa suspension dans l'atmosphère. — L'électrisation d'un nuage par influence ou autrement pouvant avoir lieu dans un temps très court, la dilatation qu'il éprouvera pourra être très rapide et peut être assez rapide pour produire un froid capable de congeler la vapeur vésiculaire et produire la grêle. — La formation du cone dans les trombes tranquilles (c'est-à-dire dans les trombes qui ont lieu sans la moindre agitation de l'air ni de la mer) serait due à la dilatation et à la déformation qu'un nuage électrisé doit éprouver principalement dans le point où la tension électrique est la plus grande. — La raréfaction que l'électricité produit dans les nuages qui en sont chargés peut rendre le phénomène de la réfraction totale de la lumière possible; ce qui expliquerait ces effets de réflexion spéculaire que quelques nuages paraissent présenter. — Si une masse d'air placée à la surface de la terre est humide et électrisée, le baromètre devra, à hauteur égale, y accuser une pression moindre qu'en dehors de cette masse, et si elle vient à perdre subitement son électricité, l'air sec ambiant devra, en vertu de sa pression plus considérable, se précipiter de toutes parts vers l'espace occupé par l'air humide, et produirait ainsi un véritable ouragan tourbillonnant. — Plusieurs vents accidentels plus faibles pourraient avoir une origine analogue.

Enfin M. de Tessan appelle l'attention sur la relation obligée qui existe entre l'état électrique de l'air plus ou moins humide et la hauteur de la colonne barométrique.

ANALYSE INFINITÉSIMALE : *Intégration d'une classe particulière de fonctions différentielles.* — M. Binet explique la méthode qui l'a conduit à intégrer la différentielle $y^{2i}\,dy\,e^{-qy^2-\frac{p}{y^2}}$, i étant un entier positif ou négatif, et p et q des nombres positifs. Cette intégration est ramenée à celle des fonctions $\int dx\, e^{-yx^2}$, qui, elle-même, dépend de $\int e^{-t^2}dt$ dont on possède des tables. Lorsque p ou q ne sont pas des nombres positifs, la transformation a également lieu, mais le résultat ne fait que convertir l'intégration proposée en une autre plus simple. Il indique l'usage de cette intégrale indéfinie pour l'évaluation d'une intégrale définie qui se présente dans plusieurs questions relatives à la théorie de la chaleur.

Il annonce à la Société qu'il est parvenu à former des suites convergentes dans toute leur étendue, et propres à fournir l'intégrale indéfinie $\int e^{-t^2}dt$, lorsque t est supérieur à l'unité. Jusqu'à présent on ne possédait, pour cet objet, qu'une série procédant selon des puissances négatives de t, mais qui finissait toujours par devenir divergente : Laplace l'avait convertie en fraction continue. La méthode qui conduit à ce résultat repose sur l'emploi des intégrales définies eulériennes, et s'applique à des fonctions plus compliquées. Les séries qu'elle fournit renferment la variable t dans des dénominateurs qui croissent à la manière des factorielles $x(x+1)(x+2)(x+3)\ldots..$, c'est-à-dire beaucoup plus rapidement que des puissances.

— M. Catalan communique la note suivante sur un cas particulier de la surface dont l'aire est un minimum.

Si une hélice est tracée sur un cylindre droit à base circulaire, et si une droite, constamment parallèle au plan de cette base, se meut en s'appuyant sur l'hélice et sur l'axe du cylindre, elle engendre l'*héliçoïde gauche ordinaire.* On sait que, pour un point quelconque de cette surface, les deux rayons de courbure principaux sont égaux et de signes contraires : on conclut immédiatement de là que l'aire de cet héliçoïde est un minimum entre toutes celles qui seraient terminées à une courbe quelconque tracée sur la surface de l'héliçoïde.

Cherchons, dit-il, s'il existe d'autres héliçoïdes gauches jouissant des mêmes propriétés. Soit $y = f(x)$ l'équation de la surface d'un cylindre droit quelconque, dont les génératrices sont parallèles à l'axe des z. En prenant cet axe pour directrice rectiligne, et le plan des xy pour plan directeur, on trouve que l'héliçoïde dont la directrice curviligne est une hélice tracée sur le cylindre dont il s'agit peut être représenté par l'ensemble des deux équations :

$\alpha y = x f(\alpha)$, $z = k\int_0^\alpha d\theta\sqrt{1+(f'\theta)^2}$, $f'\theta$ représentant la dérivée de $f(\theta)$, et k^0 étant une constante.

Si l'on tire de ces deux équations les valeurs des dérivées p, q, r, s, t, et qu'on substitue dans l'équation ordinaire de la surface minimum, on trouve que l'équation résultante se décompose en

$$ff' + \alpha = 0,\ f''(\alpha^2 + f) + 2(1 + f'^2)(f - \alpha f') = 0.$$

Remplaçant α par x, et $f(\alpha)$ par y, ces deux dernières équations deviennent

$$y\frac{dy}{dx} + x = 0 \quad (1).$$

$$\frac{d^2y}{dx^2}(x^2+y^2) + 2\left(1 + \frac{dy^2}{dx^2}\right)\left(y - x\frac{dy}{dx}\right)\ 0 \qquad (2).$$

L'intégrale de l'équation (1) est $y^2 + x^2 = c^2$, ce qui donne l'héliçoïde ordinaire. Quant à l'équation (2), si l'on pose $y = u \sin\omega$, $x = u\cos\omega$, elle devient

$$u + \frac{d^2u}{d\omega^2} = 0 \qquad (3).$$

En déplaçant l'axe polaire et prenant une unité convenable, on peut écrire l'intégrale de cette équation du second ordre sous la forme $u = 2\cos\omega$, ou $y^2 + x^2 = 2x$.

Ainsi l'héliçoïde gauche ayant pour directrice curviligne une hélice tracée sur un cylindre circulaire, et pour seconde directrice une génératrice de ce cylindre, est une surface *minimum*.

On peut démontrer facilement que cet héliçoïde ne diffère qu'en apparence de l'héliçoïde ordinaire. Il n'y a donc que cette dernière surface qui soit une surface héliçoïdale minimum.

Prenons maintenant l'équation générale des conoïdes : elle est

$$px + qy = 0 \qquad (4).$$

En combinant cette équation avec celle de la surface minimum, on trouve d'abord

$$py + qx + s(x^2 + y^2) = 0 \qquad (5);$$

puis

$$q(y^2 - x^2) = \frac{dy}{dx}x(x^2 + y^2) \quad (6).$$

Pour intégrer cette équation, posons $x = ty$, d'où

$$\frac{1-t^2}{t(1+t^2)}\,dt = \frac{dy}{y} \qquad (7).$$

L'intégrale peut se mettre sous la forme

$$q = \frac{x\,\varphi(y)}{x^2+y^2} \qquad (8),$$

$\varphi(y)$ désignant une fonction arbitraire de y.

Un calcul semblable aurait donné

$$p = \frac{y\,F(x)}{x^2+y^2} \qquad (9).$$

L'équation (4) devient ensuite

$$\varphi(y) + F(x) = 0 \qquad (10),$$

ce qui indique que les deux fonctions doivent se réduire à des constantes égales et de signes contraires. On a donc, définitivement,

$$p = k\,\frac{y}{x^2+y^2},\; q = -k\,\frac{x}{x^2+y^2} \qquad (11).$$

Or, ces équations représentent seulement l'héliçoïde ordinaire.

ACADÉMIE ROYALE IRLANDAISE DE DUBLIN.

Séance du 11 *janvier* 1841.

L'Académie a entendu dans cette séance la lecture de deux mémoires dont nous allons indiquer ici le contenu.

1. *Sur les dépôts de gravier dans le voisinage de Dublin*, par M. T. H. Porter. — Après avoir donné une description de ces dépôts de gravier calcaire qui sont déjà bien connus, l'auteur a cherché à expliquer leur formation au moyen d'un grand courant diluvien marchant de l'ouest à l'est et développe ses idées à cet égard. Il termine en s'efforçant de montrer l'abus qu'on a fait tout récemment en Angleterre de la théorie des glaciers de M. Agassiz, au moyen de laquelle tous les géologues de ce pays ont cru voir dans les moindres accumulations ou collines de sable ou de graviers des traces de moraines et, parconséquent, de glaciers dans des temps anciens.

2. *Sur la chaleur développée pendant la combinaison des acides et des bases*, par M. Andrews. — Les conclusions générales auxquelles l'auteur est conduit sont formulées par lui dans les deux lois suivantes.

1re loi. La chaleur développée pendant l'union des acides et des bases est determinée par la base, et non par l'acide, la même base produisant, quand on la combine avec un équivalent de différents acides, à peu près la même quantité de chaleur, tandis que différentes bases en dégagent des quantités différentes.

2e loi. Quand un sel neutre est converti en un sel acide, il n'y a pas de changement de température.

Au commencement de ce mémoire l'auteur décrit une expérience préliminaire dont le but est de déterminer la quantité exacte de chaleur qui se dégage par la combinaison de l'acide nitrique et de la potasse. Les solutions tant acide qu'alcaline ont été assez faibles dans cette expérience ainsi que dans les autres indiquées dans ce mémoire pour qu'une dilution ultérieure ne produisît aucun changement de température. En neutralisant la solution de potasse caustique, contenant 0,353 grammes d'alcali pur, avec de l'acide nitrique, la température de la solution de nitrate de potasse qui en est résultée, et dont le poids s'est élevé à 30 gram., a été trouvée après toutes les corrections de 6°,75 F.

Pour démontrer la première loi, l'auteur présente des tableaux qui montrent au premier coup d'œil la chaleur produite lorsqu'un équivalent de chacune des bases est neutralisé par différents acides. Ainsi, lorsque la même proportion de potasse pure est combinée dans des circonstances semblables avec les acides arsenique, phosphorique, nitrique, borique, hydrochlorique, hydriodique et oxalique, les élévations de la température indiquées par le thermomètre ont varié seulement de 6°,8 à 6°,6. L'acide sulfurique a produit une plus haute température que tous les autres (7°,3) et les acides acétique, formique, tartrique citrique et succinique, une chaleur un peu moindre que les acides indiqués plus haut (de 6°,4 a 6°,1).

De même l'ammoniaque produit un accroissement de température variable de 5°,7 à 5°,5 quand on le neutralise par les acides nitrique, hydrochlorique, arsénique, oxalique et acétique; la plus grande divergence entre ces nombres ayant lieu d'un côté avec l'acide sulfurique (6°,3), et de l'autre avec les acides citrique, tartrique et succinique (5°,1).

L'auteur décrit des résultats analogues qu'il a obtenus avec d'autres bases, telles que la soude, la baryte, la magnésie, la chaux, et les oxides de zinc et de plomb. Au contraire la chaleur développée par chaque base offre un cas particulier, et parconséquent le même acide donne différentes élévations de température avec les équivalents de différentes bases.

Pour prendre un exemple, l'acide nitrique qui produit à fort peu près la quantité moyenne de chaleur donnée par tous les acides, a fourni les nombres suivants qui expriment l'augmentation de température qu'on obtient en combinant une même quantité d'acide avec chaque base: magnésie, 8°,1; chaux, 7°,2; baryte, 6°,9; potasse, 6°,8; soude, 6°,5; ammoniaque, 5°,6; oxide de zinc, 4°,8; oxide de plomb, 4°,2; oxide d'argent 3°,2. Les nombres pour la baryte, la potasse, la soude et l'ammoniaque, sont rigoureusement comparables les uns aux autres (excepté une légère correction pour les différences dans les chaleurs spécifiques des solutions); mais dans le cas des autres bases une absorption de chaleur dont la quantité n'est pas connue a lieu en conséquence de leur conversion de l'état solide à l'état liquide. Parconséquent les nombres pour ces bases sont au-dessous de la vérité.

M. Andrews décrit deux singulières anomalies qui se présentent dans les combinaisons du peroxide de mercure avec les hydracides et dans celles de l'acide hydrocyanique avec les bases.

Pour confirmer la deuxième loi, l'auteur fait connaître deux séries d'expériences qui démontrent que pendant la conversion du sel neutre en un persel il n'y a pas de chaleur produite. Ainsi, tandis que le développement normal de chaleur se présente quand on neutralise une solution de potasse caustique par de l'acide oxalique, des additions postérieures, d'abord d'un, puis de deux ou plusieurs atomes du même acide, de manière à convertir l'oxalate neutre entre bioxalate, et ce dernier en quadroxalate de potasse, ne sont accompagnés de nul changement de température dans les solutions. En mettant cette loi à l'épreuve, il est nécessaire de choisir des exemples où tous les composés soient solubles dans l'eau, autrement la chaleur qui résulte de la formation des précipités interviendrait pour compliquer les résultats.

La deuxième loi ne s'étend pas au cas de la conversion d'un sel neutre en composés basiques; c'est une partie de son sujet que l'auteur a étudiée avec un grand soin.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Sur le volume des atomes, l'isomorphisme et le poids spécifique*, par M. H. KOPP.

Le mémoire dont nous allons donner un long extrait, que nous paraît justifier son importance, a été communiqué en abrégé à la Réunion scientifique allemande d'Erlangen, puis publié en entier dans les *Annalen* de M. Liebig, où nous en avons pris connaissance. Nous avons tâché d'en présenter dans les extraits qu'on va lire toute la substance, en omettant les détails très nombreux des exemples et des preuves justificatifs cités par l'auteur, pour lesquels nous renvoyons au mémoire même.

« J'ai le premier, il y a deux ans, dit d'abord M. Kopp, dans ma Thèse inaugurale, et plus tard dans les *Annalen der Physik und Chem.*, vol. XLVII, attiré l'attention sur les nombreuses combinaisons multiples suivant lesquelles les corps peuvent se com-

biner chimiquement, non-seulement suivant leur poids, ainsi qu'on l'a observé jusqu'à présent, mais encore suivant leur volume. Ces travaux avaient un autre but que je vais exposer, car en les étendant je suis arrivé à des résultats qui me paraissent mériter une attention particulière.

« De même que, dans l'ancienne manière d'envisager la combinaison des corps, ceux-ci se combinent dans la proportion de leur *poids atomiques*, de même, suivant la nouvelle doctrine que je propose, ces combinaisons ont aussi lieu dans le rapport de leur *volume atomique*. Le volume atomique d'un corps est le quotient de son poids spécifique par son poids atomique. Quand on cherche le volume atomique d'une série de corps en se servant de son poids atomique dans un système quelconque (celui où l'oxigène = 100, où l'hydrogène = 1), on obtient de cette manière des nombres proportionnels où il n'y a pas de volume atomique pris pour unité ou nombre normal servant de base; mais les volumes atomiques dont on se servira dans ce mémoire sont tous calculés en supposant le poids atomique de l'oxigène = 100.

« L'idée du volume atomique est la conséquence de la considération simultanée du poids atomique et de la densité, comme celle de la densité implique la considération simultanée de la masse et du volume. L'idée de la masse est en chimie la base sur laquelle s'appuie l'hypothèse du poids atomique; celle du volume est également indigène en chimie, puisqu'on donne le nom de cristal à un volume régulièrement circonscrit.

« On aperçoit ainsi les rapports qui lient entre eux le poids atomique, le volume atomique et la forme cristalline.

« Les corps isomorphes sont ceux qui, par analogie de composition, ont la même forme cristalline.

« Soit deux corps isomorphes : si le poids atomique (considération de la masse) est différent chez eux, mais que la forme cristalline (considération du volume) soit la même comme corps isomorphes, le poids spécifique (ou le résultat des deux considérations) sera différent chez l'un et l'autre, et dépendra dans chacun d'eux du poids atomique. La densité dépend constamment de la masse comprise sous le même volume.

« La loi naturelle de laquelle découlent si simplement ces considérations a été parfaitement établie par l'expérience. On peut l'exprimer de différentes manières; ainsi on peut dire : *Dans les corps isomorphes les poids spécifiques sont comme les poids atomiques. — Les corps isomorphes ont le même volume atomique. — Les plus petites molécules des corps isomorphes sont égales entre elles, non-seulement sous le rapport de la forme* (résultats découverts par M. Mitscherlich), *mais encore sous celui de la grandeur.*

« Pour le moment, je ne considère comme corps isomorphes que ceux qui, ayant une composition analogue, ont aussi une même forme cristalline. Je n'étends pas provisoirement cette idée, c'est-à-dire le caractère d'isomorphisme, aux corps qui forment des combinaisons analogues de même forme cristalline, et je nomme pour le moment isomorphes deux éléments qui cristallisent suivant la même forme, mais non pas lorsqu'il n'y a que leurs combinaisons analogues qui en agissent ainsi; celles-ci je les nomme combinaisons isomorphes.

« Cherchons actuellement, continue M. Kopp, jusqu'à quel point l'expérience confirme la loi relative ci dessus, et si les corps isomorphes présentent le même volume atomique. La minéralogie nous en offre beaucoup d'exemples; mais les poids spécifiques des combinaisons artificielles n'étant encore, et malgré les efforts de M. Karsten, connus que d'une manière bien imparfaite quoiqu'ils soient propres à nous offrir un point sûr de repère, attendu que les produits naturels sont rarement chimiquement purs, j'ai résolu de déterminer la densité, chose de la plus haute importance pour mes recherches et qu'on a fort peu étudiée jusqu'à présent, des corps préparés artificiellement, et j'ai réuni tous les résultats que m'ont fournis les auteurs dans des tableaux où l'on trouve d'abord la formule des corps qui ont la même forme cristalline, leur poids spécifique avec la notation de l'autorité ou simplement du nom de l'observateur, le poids atomique et le volume atomique qui résulte de la densité. Quand les poids spécifiques donnés pour un même corps par différents observateurs ont présenté une très grande différence, j'ai dû, pour éviter un choix qui aurait pu paraître un peu arbitraire, m'assurer moi-même d'une manière plus exacte de ces densités cherchées. Les corps ayant la même forme cristalline dont j'ai réuni les éléments sont :

« 1° L'or et l'argent; 2° le potassium et le sodium; 3° l'oxide de zinc et l'acide titanique; 4° l'alumine, l'oxide de fer et l'oxide de chrôme; le spinelle, la gahnite, le mineral de fer chromaté, la franklinite, l'oxide de fer magnétique; 6° le sulfure de cuivre, et le sulfure d'argent et de cuivre; 7° l'antimoine sulfuré et l'orpiment; 8° les sulfurés de cobalt et de nikel; 9° l'argent antimonié sulfuré clair et foncé; 10° la tennantite et le cuivre gris; 11° le carbonate de magnésie, la dolomie, la mésitine, les spaths calcaire, ferrique, manganique, zincique; 12° l'arragonite, la junkerite, la strontiane, la witherite, la bornine; 13° les sulfates de baryte, de strontiane et de plomb; 14° les nitrates de baryte, de strontiane et de plomb; 15° le molybdate de plomb, le tungstate de la même base et le tungstate de chaux; 16° le sulfate de soude anhydre cristallisé et le sulfate d'argent; 17° le sulfate de zinc cristallisé, le sulfate de magnésie et celui de nickel; 18° le sulfate de cuivre et celui de manganèse; 19° le sulfate de potasse et l'acide chromique; 20° le sulfate double de potasse ou d'ammoniaque et d'alumine, le sulfate et le chromate de fer; 21° le sulfate double de potasse ou d'ammoniaque et de magnésie, ou d'oxide de cuivre, ou d'oxidules de fer, de manganèse, de cobalt, d'oxides de zinc, de cadmium et de nikel; 22° les silicates doubles, tels que la diopside, l'hypersthène, l'hedenbergite : 23° enfin l'opatite chlorée ou fluorée, et la pyromorphite verte et brune.

« En jetant un coup d'œil attentif sur les tableaux qui renferment les données empruntées à l'expérience, on s'aperçoit aisément que la loi dont il a été question plus haut se confirme. Les volumes atomiques des corps isomorphes établis dans chacune des subdivisions indiquées sont suffisamment voisins les uns des autres pour en démontrer l'existence. Mais pourquoi ne sont-ils pas parfaitement égaux? Les différences qu'on remarque peuvent souvent être des erreurs de l'observation, et, dans bien des cas, provenir du mélange de substances étrangères, mais dans d'autres cas il n'est pas facile de leur assigner une cause, et de déterminer à quoi cela peut tenir.

« Nous disons que deux corps sont isomorphes lorsqu'avec une composition analogue leur forme cristalline est la même, et en nous exprimant ainsi nous ne tenons pas compte de quelques légères différences dans les angles que nous révèle la mesure directe. De même que nous négligeons ces légères différences dans les formes, et que nous n'en considérons pas moins dans ces corps l'isomorphisme comme bien établi, ne pouvons-nous pas par la même raison négliger les petites différences dans le volume atomique de ces corps isomorphes et leur attribuer un volume atomique identique? Toutefois un examen plus approfondi de la question conduit à des considérations plus implicites; en effet, toute déviation dans les angles et dans les rapports des axes, dans la structure des corps isomorphes correspond à un changement ou déviation dans le volume atomique; toute différence dans la forme se réfléchit par une différence de ce volume atomique. Par exemple si nous considérons le rapport des axes dans les cristaux rhomboïdaux de witherite, de bornine, de strontianite et d'arragonite, et si nous le rapprochons du volume atomique de ces substances (en prenant pour chacune la moyenne des données de l'observation), nous trouvons :

		Volume atomique.
BaO,CO_2	$a : b : c = 0{,}7413 : 1 : 0{,}5950$	285,91
PbO,CO_2	$0{,}7236 : 1 : 0{,}6100$	259,50
SrO,CO_2	$0{,}7237 : 1 : 0{,}6096$	255,53
CaO,CO_2	$0{,}7205 : 1 : 0{,}6215$	213,48

« Les deux corps dont les formes se rapprochent le plus, savoir le carbonate de plomb et celui de strontiane, sont aussi ceux pour lesquels les volumes atomiques sont les plus rapprochés; ainsi tout changement dans la forme entraine nécessairement un changement dans le volume atomique.

« Nous voyons la même chose dans les cristaux appartenant au

même système des sulfates de baryte et de strontiane et du sulfate de plomb. Les rapports entre les axes sont :

BaO,SO_3 $a : b : c = 0,7618 : 1 : 0,6206$
SrO,SO_3 $0,7816 : 1 : 0,6062$
PbO,SO_3 $0,7740 : 1 : 0,6090$

» On aperçoit actuellement pourquoi les volumes atomiques de l'acide chromique et du sulfate de potasse s'éloignent l'un de l'autre, même quand la forme est très voisine ; car la mesure directe des angles fait voir que cette forme, dans les deux sels, quoique semblable, n'est jamais identiquement la même.

» Dans les carbonates de zinc, de manganèse, de protoxide de fer, etc., le volume atomique (moyenne de l'observation) varie entre 175 et 231, et les cristaux de ces sels ne sont jamais entre eux parfaitement identiques. Dans les rhomboèdres qu'ils forment, l'angle des arêtes polaires varie entre 107°40′ et 105°51′, et la série suivant laquelle cet angle décroît est exactement la même que celle suivant laquelle le poids atomique diminue.

	Angle des arêtes polaires.	Volume atomique.
Zinc carbonaté. . .	107°,40′	175,33
Magnésie carbonatée .	107, 25	181,25
Mésitine.	107, 14	186,26
Sidérose.	107, 0	188,50
Diallogite.	106, 51	202,29
Dolomie.	106, 15	202,36
Spath d'Islande. . .	105, 5	231,20

» La dépendance entre le volume atomique et l'angle des arêtes polaires est ici mise dans toute son évidence, et nous allons essayer, d'après les résultats uniquement empruntés à l'expérience, d'établir entre eux une relation simple dont nous aurons plus tard l'occasion de faire usage. Appelons A l'angle des arêtes polaires et V le poids atomique en général. Partons actuellement du carbonate de zinc et désignons le volume atomique de ce corps par V_1, de manière que nous ayons $V = V_1$; on aura pour lui, d'après ce qui précède, et en faisant attention que le volume atomique décroît lorsque l'angle augmente :

$$\frac{1}{A} = 0,00005293\ V = aV$$

Nous ferons actuellement $V - V_1 = D$ et poserons en général

$$\frac{1}{A} = a + bD + cD^2.....)\ V$$

et nous déduirons des observations les coefficients a, b, c pour les carbonates de zinc, de fer et de chaux, qui diffèrent peu les uns des autres. Les équations de condition seront :

$$0,000052973 = a + b\,(0) \quad + c\,(0)^2$$
$$0,000049580 = a \quad b\,(13,17) + c\,(13,17)^2$$
$$0,000041160 = a \quad b\,(55,87) + c\,(55,87)^2$$

D'où on tirera :

$$a = + 0,000052973$$
$$b = - 0,00000027188$$
$$c = + 0,0000000010817$$

» Vérifions l'exactitude de la formule que nous venons de trouver, et pour cela calculons l'angle des arêtes polaires des corps qui n'ont pas servi à l'établir d'après leur volume atomique ; nous aurons ainsi :

Magnésie carbonatée. .	107°,20
Mésitine.	107, 6
Diallogite	106. 28
Dolomie.	106, 28

ce qui s'accorde assez bien avec les observations.

» Dans la magnésie carbonatée une partie du carbonate de chaux est remplacée par du carbonate de magnésie qui a un volume atomique moindre ; aussi ce volume se trouve-t-il plus petit dans ce corps, tandis que l'angle y est plus obtus.

» Un changement du volume atomique peut-il être provoqué par un autre moyen que par le mélange d'un corps étranger isomorphe ?

» La physique nous présente une analogie qui nous fournit à cet égard une utile indication. Dans les mêmes corps, le pouvoir réfringent dépend de la densité. L'acide chlorhydrique hydraté réfracte d'autant plus la lumière qu'il est plus concentré ; ce pouvoir réfringent est toujours proportionnel à cette densité. On peut donc affaiblir ce pouvoir dans cet acide, non-seulement par une addition d'eau, mais encore par un autre moyen, savoir : par l'application de la chaleur qui fait décroître la densité et par conséquent le pouvoir réfringent. La chaleur produit donc un résultat identique à celui que donne l'addition d'un corps étranger, et la dépendance mutuelle entre la figure et le poids des sels en question conduit à une même conséquence. La chaleur affaiblit la densité, augmente le volume de l'atome et rend l'angle des arêtes polaires moins obtus. Si le cristal prend également de l'expansion dans toutes les directions, les angles ne peuvent changer, et il faut qu'il se dilate d'une manière inégale, suivant ses différents axes. C'est en cela que consiste le fait remarquable, découvert par M. Mitscherlich, du changement des angles par l'application de la chaleur.

» J'ai fait quelques essais pour déterminer la diminution de la densité du spath d'Islande par la chaleur. 15,386 de spath d'Islande bien cristallisé ont perdu, dans l'eau à 15°,4, 5662, et dans de l'eau à 58°,0, 5,620 en poids. Le poids spécifique du spath est par conséquent réduit pour de l'eau à 0° :

pour 15°,4 = 2,71519 pour 58°,0 = 2,70025

Supposons actuellement que la densité du spath soit proportionnée au changement de température ; on aura pour son poids spécifique

à 0° = 2,72059 à 100° = 2,68552 :

Et son volume atomique à ces températures sera

à 0° = 232,47 à 100° = 235,50.

Au moyen de la formule précédente on aura pour D

à 0° = 57,14 à 100° = 60,17.

Et par conséquent

$$\text{à } 0°\ \frac{1}{A} = 0,000040970\ V = 0,0095245$$

$$\text{à } 100°\ \frac{1}{A} = 0,000040530\ V = 0,0095450.$$

Et pour 0° A = 104°,99 = 104°,59′ et pour 100° A = 104°,76 = 104°46′.

» Le changement de l'angle des arêtes polaires est donc, pour une différence de température de 100°, environ de 13 minutes. Suivant M. Mitscherlich il serait de 8,5 minutes. Cette discordance s'explique par la difficulté qu'il y a à mesurer médiatement ces changements et l'incertitude qui règne encore dans les données qui ont servi de base au calcul. Ce qui est important c'est que ce changement s'accorde très bien dans l'espèce avec l'expérience de M. Mitscherlich, savoir : que l'angle des arêtes polaires devient plus obtus par une élévation de température.

» Les résultats obtenus ci-dessus conduisent à résoudre une question de la plus haute importance pour la chimie, et à rechercher si, comptant sur leur exactitude, il ne serait pas possible de déduire, de la connaissance des parties constituantes ou intégrantes qui composent les combinaisons chimiques, la manière dont leurs éléments s'y trouvent groupés.

» L'idée qui se présente d'abord, c'est que dans les corps isomorphes il n'y a que les parties similaires ou analogues les unes aux autres, celles qui ont un même volume atomique, qui puissent se remplacer. On ne voit pas distinctement comment un corps peut en remplacer un autre dans une combinaison sans qu'il y ait changement de forme, lorsque le corps remplaçant n'occupe pas le même espace que le remplacé. Mais si on examine sous ce point de vue les substances isomorphes composées, et qu'on suive leur changements d'éléments constitutifs, on arrive à des contradictions qu'il n'est pas facile d'expliquer. Il convient donc ici de développer au

moins quelques points des sujets qui me paraissent mériter qu'on les éclaircisse. »

Après avoir rapproché un assez grand nombre de faits, d'expériences, sur cette matière, M. Kopp continue ainsi :

« On voit donc qu'il est impossible de tirer des faits que nous venons de rapporter aucune conclusion relativement à la question que nous avons posée, et de décider si, dans les sels oxigénés, le métal ou son oxide doivent être considérés comme parties intégrantes. Dans les sels de magnésie et de chaux, si le métal est partie intégrante, le volume atomique de ces métaux n'est pas le même. Dans les sels acides de chrôme, de fer et d'aluminium, au contraire, si c'est l'oxide qui est partie intégrante, le volume atomique des oxides de ces métaux sont bien égaux, mais celui des métaux mêmes ne l'est pas, puisque celui du chrome est représenté par 69, celui du fer par 44, et celui de l'aluminium par 110. Dans la série des métaux qui forment des sulfates doubles isomorphes, le cuivre, le fer, le manganèse, le cobalt et le nickel ont le même volume atomique. Le magnésium diffère sous ce point de ces métaux, mais l'oxide de magnésium a le même poids que l'oxide de cuivre. Le zinc ne s'accorde pour le poids atomique ni avec le magnésium, ni avec le cuivre, pas plus que l'oxide de zinc avec ceux de magnésium ou de cuivre, et cependant le volume atomique du sulfate de zinc est le même que celui du sulfate de magnésie. La manière dont ces différents métaux entrent peu à peu dans les groupes isomorphiques est donc :

Fe, Mn, Co, Ni, Cu

CuO, MgO

MgO, SO^3 ZnO, SO^3.

« Il reste beaucoup de points à éclaircir encore, et peut-être n'y aura-t-il que l'étude minutieuse des cristaux de chaque groupe et la détermination des plus petites différences qui permettra de jeter quelque lumière sur ce sujet délicat et encore obscur.

« Dans tous les cas il résulte évidement des faits énoncés que l'isomorphisme admet des combinaisons composées analogues sans que l'isomorphisme des éléments composés analogues en soit la conséquence. Quoique l'oxide d'étain et l'acide titanique soient isomorphes, il ne s'en suit pas que l'étain et le titane le soient aussi; au contraire le volume atomique de ces deux métaux est tout-à-fait différent. On ne peut pas conclure non plus qu'il y ait isomorphisme entre le fer et le titane parceque l'oxide de fer et l'ilménite sont isomorphes. Les combinaisons du phosphore sont isomorphes avec celles de l'arsenic et ces dernières avec celles d'antimoine, et cependant il n'y a pas égalité dans le volume atomique du phosphore, de l'arsenic et de l'antimoine. Au contraire, dans les molybdates et tungstates isomorphes, le métal des acides a le même volume atomique. Le volume atomique du chrôme est le même que celui des deux derniers métaux ; le chomate de plomb présente également un volume atomique égal à celui des molybdates et tungstates ci-dessus, mais la forme des cristaux n'y est pas la même. Les acides molybdique et tungstique, bien plus, ont le même volume atomique. L'acide sulfurique et l'acide chromique sont isomorphes, et leur volume atomique se rapproche des précédents quoique celui du soufre et du chrôme soient très différents. Le platine, le palladium, l'iridium, l'osmium, qui forment des chlorures doubles isomorphes, ont aussi des volumes atomiques égaux, quoique les éléments sur lesquels est fondé ce résultat soient encore un peu incertains relativement à l'iridium et à l'osmium.

« D'un autre côté on trouve un même volume atomique pour les combinaisons analogues de magnesie et de chaux ; par exemple, les carbonates et les sulfates. De même le chlorure de strontium et celui de barium ont même volume atomique, mais le chlorure de plomb s'en éloigne sans qu'il soit possible d'en démêler la cause.

« Quand on considère les combinaisons analogues de potassium et d'ammonium, on trouve un très grand accord dans le volume atomique, ainsi qu'on pouvait l'augurer de l'isomorphisme de ces combinaisons. Les composés correspondants de sodium s'en éloignent beaucoup; leur volume atomique se rapproche au contraire constamment des combinaisons analogues de l'argent, et cependant le volume atomique du sodium est loin d'être le même que celui de ce dernier métal. Or, en supposant qu'il existe un isomorphisme entre les sels de soude et de potasse et un dimorphisme pour les premiers, il faudrait que la densité de ceux-ci éprouvât un changement bien notable pour arriver au même volume que les sels potassiques. On conçoit au contraire que le potassium et l'ammonium peuvent avoir entre eux les plus étroits rapports, comme le fer, le manganèse, etc., ou tout autre groupe semblable, et un même volume atomique.

« Le chlore, l'iode, le brome, le fluor, forment un groupe de corps qui présentent la plus grande analogie dans leurs rapports généraux ; le cyanogène s'en rapproche aussi, et les volumes atomiques de ces corps sont égaux.

« Le sujet que nous venons de traiter, ajoute M. Kppo, conduit encore à une conclusion curieuse. Si on examine en particulier les exceptions qu'on y a mentionnées, il deviendra vraisemblable que le poids atomique de l'argent ne saurait être le même dans le métal pris isolément et dans les combinaisons qu'il forme. La même chose paraît avoir lieu avec le sodium. Les nombres employés (ceux de M. Berzélius) se sont bien accordés pour les combinaisons; ainsi celui de l'oxide d'argent est très rapproché de celui de la soude, mais non pas celui de l'argent de celui du sodium, et seulement de la moitié de son poids atomique dans les combinaisons avec l'or. Le sodium ne s'accorde pas avec l'argent, mais avec le double de son poids atomique dans les combinaisons avec le potassium. Il suit donc du poids atomique de l'argent dans la plupart de ses combinaisons et tel qu'il a été admis par M. Berzélius, en supposant correct le poids atomique du sodium, aussi dans ses combinaisons, et en ayant égard à l'isomorphisme ainsi qu'à l'égalité des volumes atomiques de ces combinaisons, que le poids atomique de l'argent pris isolément n'est pas la moitié du nombre indiqué, ainsi que l'avait du reste dénoncé sa chaleur spécifique. On manque d'une preuve semblable pour le sodium.

« Aux corps dimorphes appartiennent deux formes cristallines différentes, et par suite, probablement, deux volumes atomiques ; ce qui semble impliquer qu'une substance dimorphe doit avoir sous chacune de ses formes un poids spécifique particulier. La forme sous laquelle un corps dimorphe cristallise dépend de la température à laquelle s'opère la cristallisation. Les poids spécifiques de ces corps dimorphes dans leurs différentes formes ne diffèrent l'un de l'autre que d'une petite quantité et de la densité de ces corps à l'état amorphe. Le dimorphisme ne paraît donc intervenir que lorsque deux systèmes différents de cristaux exigent un même volume atomique, et lorsque la différence entre le volume atomique pour l'un de ces systèmes cristallins, ainsi que pour l'autre, n'est pas assez considérable pour que la dilatation du corps par la chaleur ne puisse suffire ; alors il y a changement du volume atomique qui entraîne la transformation d'un système cristallin dans l'autre. Néanmoins avant de rien conclure sur ce sujet il faudrait déterminer les relations entre tel volume atomique et tel système de cristallisation ; mais, dans tous les cas, ce qui paraît certain, d'après les recherches précédentes, c'est qu'il est impossible de considérer le dimorphisme comme reposant sur la polymerie.

« Dans ce travail, dit en terminant M. Kopp, j'ai esquissé les premiers traits de phénomènes généraux dont la connaisance doit être d'une grande utilité pour la chimie. Le poids spécifique, qu'on n'avait considéré que comme un indice de la pureté des corps, acquiert ainsi une valeur propre. Dorénavant la connaissance de la densité d'un corps, de sa composition, de son poids atomique, suffira pour indiquer sa forme cristalline. La dépendance du poids spécifique avec l'isomorphisme servira sans doute à poser les principes de cette doctrine. Ce travail laisse encore indécise une foule de questions qu'il est difficile du reste de résoudre dans un premier aperçu, et qui méritent cependant la plus sérieuse considération. » (*Annalen der Pharm.*, vol. 36, cah. d'octobre 1840.)

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger les frais de port sont en sus : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 390.
17 Juin 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 14 juin 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Magendie fait, au nom d'une commission composée de MM. Breschet, Becquerel et lui, un rapport sur une prétendue guérison d'un sourd-muet, au moyen du magnétisme animal, annoncée il y a quelques mois à l'Académie par M. Dupotet. — Il nous suffira de dire que la conclusion de ce rapport est que la cure annoncée n'est point réelle, et que cette annonce ne mérite en aucune manière de fixer l'attention.

Chimie et médecine légale : *Arsenic.* — M. Regnault lit, au nom d'une commission composée de MM. Thénard, Dumas, Boussingault et lui, un rapport sur plusieurs mémoires concernant l'emploi du procédé de Marsh dans les recherches de médecine légale, adressés par MM. Lassaigne, Signoret, Coulier, Kœppelin et Kampmann, Danger et Flandin.

Le rapporteur commence par tracer l'historique de ce qui a été tenté précédemment dans cette voie de recherches médico-légales, et précise quel était l'état de la question au moment où les travaux dont il doit être parlé dans ce rapport ont été adressés à l'Académie. Nous ne nous arrêterons point à ces préliminaires, qui n'apprendraient rien à nos lecteurs, et nous passerons de suite aux expériences qui ont été entreprises par la commission dans le but d'éclaircir le sujet sur lequel l'attention de l'Académie a été appelée.

La commission, voulant se livrer à une étude complète de la question, a cherché, avant de commencer ses propres expériences, à apprécier par elle-même les méthodes suivies actuellement dans la médecine légale. M. Orfila a bien voulu consacrer plusieurs séances à mettre sous les yeux des commissaires les principaux faits annoncés dans ses mémoires. Les expériences ont été faites dans le laboratoire de l'Ecole de Médecine. Une première série, dont les résultats ont été très nets, ont convaincu les commissaires de l'exactitude des faits annoncés par M. Orfila sur l'absorption de l'arsenic et de l'antimoine par les organes, et sur le passage du poison dans l'urine. Il est évident qu'il faut cependant, pour que cela ait lieu, que l'animal soit resté pendant un certain temps sous l'influence tonique du poison. Disons tout de suite ici, conformément à la remarque qui en a été faite séance tenante par M. Magendie, que ces faits étaient connus depuis longtemps, et que M. Orfila les a seulement éclairés d'un plus grand jour par ses nombreuses expériences. Une deuxième série d'expériences a été faite par M. Orfila devant les commissaires, dans le but de démontrer la présence de l'arsenic dans les os de l'homme à l'état normal. Mais le résultat en a été constamment négatif, et les commissaires, de leur côté, dans les expériences qu'ils ont faites ensuite eux-mêmes, n'ont jamais rencontré non plus la moindre parcelle de cette substance; de sorte qu'on doit regarder comme non avenues les assertions que des expériences mal faites avaient donné lieu de faire à cet égard dans un sens positif. Il serait trop long d'entrer dans les détails des expériences nombreuses et variées qui ont été entreprises par la commission, tant pour éclaircir ce point que tous les autres qui se rattachent à la partie médico-légale de la question; il nous suffira de dire quelles sont les conséquences que les commissaires en ont déduites, et d'indiquer la marche qu'elles les ont conduits à tracer dans les expertises juridiques. On peut les formuler ainsi :

1° Le procédé de Marsh rend facilement sensible $\frac{1}{1000000}$ d'acide arsénieux existant dans une liqueur; des taches commencent même à paraître avec une liqueur renfermant $\frac{1}{2000000}$ environ.

2° Les taches ne se montrent pas mieux avec une grande quantité qu'avec une petite quantité de liqueur employée dans l'appareil de Marsh, bien entendu que l'on suppose dans les deux cas la même quantité proportionnelle d'acide arsénieux; mais elles se forment pendant plus longtemps dans le premier cas que dans le second. Il résulte de là qu'il y a avantage à concentrer les liqueurs arsénicales et à opérer sur un petit volume de liquide; on obtient ainsi des taches beaucoup plus intenses.

3° Il est de la plus grande importance, quand on cherche à produire des taches au moyen de l'appareil de Marsh, d'interposer sur le passage du gaz un tube de 3 décimètres de long, rempli d'amianthe, ou, à défaut, de coton, pour retenir les gouttelettes de la dissolution qui sont toujours entraînées mécaniquement par le gaz; autrement on est exposé à obtenir des taches d'oxisulfure de zinc, qui présentent souvent l'aspect des taches arsénicales.

4° Le procédé proposé par M. Lassaigne peut donner de bons résultats. Il consiste à faire passer le gaz hydrogène arsénical à travers une dissolution bien neutre de nitrate d'argent, à décomposer ensuite la liqueur par l'acide chlorhydrique, à l'évaporer pour chasser les acides, puis à essayer sur le résidu les réactions de l'arsenic. Il est surtout commode pour faire passer dans une petite quantité de liqueur une portion très minime d'arsenic qui existe dans un grand volume de liquide que l'on ne peut pas concentrer par évaporation, et permettre parconséquent, en traitant la nouvelle liqueur arsénicale concentrée dans un très petit appareil de Marsh, d'obtenir des taches beaucoup mieux caractérisées. Il faudra seulement bien se garder de conclure à la présence de l'arsenic parceque la dissolution de nitrate d'argent se troublera et qu'elle donnera un dépôt pendant le passage du gaz, ce dépôt pouvant avoir lieu par des gaz non arsénicaux, mélangés à l'hydrogène, et même par l'hydrogène seul, si l'on opère sous l'influence de la lumière. On peut remplacer la dissolution de nitrate d'argent par une dissolution de chlore ou par celle d'un chlorure alcalin.

5° La disposition indiquée par MM. Berzélius et Liebig, et reproduite avec plusieurs modifications utiles par MM. Kœppelin et Kampmann, de Colmar, rend sensibles des quantités d'arsenic qui ne se manifestent pas ou seulement d'une manière douteuse par des taches. Cette disposition présente ensuite l'avantage de condenser l'arsenic d'une manière beaucoup plus complète; seulement il arrivera souvent que l'arsenic se trouvera mélangé de sulfure d'arsenic, ce qui pourra altérer sa couleur, surtout si la substance arsénicale existe en petite quantité.

C'est à cette dernière disposition que les commissaires donnent

a préférence pour isoler l'arsenic ; ils pensent que l'appareil doit être disposé de la manière suivante :

Un flacon à col droit, à large ouverture, est fermé par un bouchon percé de deux trous. Par le premier de ces trous on fait descendre jusqu'au fond du flacon un tube droit de 1 centimètre de diamètre, et dans l'autre on engage un tube de plus petit diamètre, recourbé à angle droit. Ce tube s'engage dans un autre tube plus large, de trois décimètres environ de longueur, rempli d'amianthe. Un vase en verre, peu fusible, de 2 à 3 millimètres de diamètre intérieur, est adapté à l'autre extrémité du tube d'amianthe. Ce tube, qui doit avoir plusieurs décimètres de longueur, est effilé à son extrémité ; il est enveloppé d'une feuille de clinquant sur une longueur d'environ 1 décimètre. Le flacon est choisi de manière à pouvoir contenir toute la liqueur à essayer et à laisser encore un vide de ⅕ environ de la capacité totale. Le tube de dégagement est terminé en biseau à l'extrémité qui plonge dans un flacon, et porte une petite boule en un point quelconque de la branche verticale. Cette disposition n'est pas indispensable, mais elle est commode parcequ'elle condense et fait retomber dans le flacon presque toute l'eau entraînée qui est en quantité assez considérable quand le liquide du flacon s'est échauffé par la réaction.

L'appareil étant ainsi disposé, on introduit dans le flacon quelques lames de zinc, une couche d'eau pour fermer l'ouverture du tube de sûreté, enfin on y verse un peu d'acide sulfurique. Le gaz hydrogène qui se dégage chasse l'air du flacon. On chauffe alors le tube dans la partie qui est enveloppée de clinquant, au moyen de charbons placés sur une grille. Un petit écran empêche le tube de s'échauffer à une distance trop grande de la partie entourée de charbons. Quand le tube est chauffé au rouge, on introduit le liquide suspect par le tube ouvert au moyen d'un entonnoir effilé, de manière à le faire descendre le long des parois du tube, afin d'éviter que de l'air ne soit entraîné dans le flacon. Si le dégagement du gaz se ralentit après l'introduction de la liqueur, on ajoute une petite quantité d'acide sulfurique, et on fait marcher l'opération lentement et d'une manière aussi régulière que possible.

Si le gaz renferme de l'arsenic, celui-ci vient se déposer sous forme d'anneau en avant de la partie chauffée du tube. On peut mettre le feu au gaz qui se dégage du tube, et essayer de recueillir les taches sur une soucoupe de porcelaine. On en obtient en effet quelquefois quand on ne chauffe pas une partie assez longue du tube, ou lorsque celui-ci a un trop grand diamètre. On peut également recourber le tube et faire plonger son extrémité dans une dissolution de nitrate d'argent, pour condenser au besoin les dernières portions d'arsenic.

L'arsenic se trouvant déposé dans le tube sous forme d'anneau, il est facile de constater toutes les propriétés physiques et chimiques qui caractérisent cette substance. Ainsi on constatera facilement 1° sa volatilité; 2° son changement en une poudre blanche, l'acide arsénieux, quand on chauffera le tube pendant qu'un courant d'air le traverse ; 3° en chauffant un peu d'acide nitrique ou d'eau régale dans le tube, on fera passer l'arsenic à l'état d'acide arsenieux très soluble dans l'eau. La liqueur évaporée à sec avec précaution, dans une petite capsule de porcelaine, donnera un précipité rouge-brique, quand on versera dans la capsule quelques gouttes d'une dissolution bien neutre de nitrate d'argent ; 4° quand toutes ces épreuves ont été faites, on peut faire repasser de nouveau l'arsenic à l'état de métal. Pour cela il suffit d'ajouter une petite quantité de flux noir dans la petite capsule dans laquelle on a fait la précipitation par le nitrate d'argent, de dessécher la matière et de l'introduire dans un petit tube bouché à un bout, et que l'on effile à la lampe. En soumettant la partie du tube qui renferme le mélange à la chaleur rouge, l'arsenic passe à l'état métallique, et vient former dans la partie très étroite du tube un anneau qui présente tous les caractères physiques de l'arsenic, même quand il n'existe que des quantités très petites de cette substance.

6° Il est facile de trouver dans le commerce du zinc et de l'acide sulfurique qui ne manifestent pas d'arsenic dans l'appareil de Marsh, même quand on dissout des quantités considérables de zinc. L'acide sulfurique employé par les commissaires était de l'acide purifié par distillation, et le zinc était du zinc laminé en feuilles minces. Dans tous les cas, il est indispensable que l'expert essaie préalablement avec le plus grand soin toutes les substances qu'il doit employer dans ses recherches. Les commissaires pensent même que quelques essais préliminaires ne donnent pas une garantie suffisante, et qu'il est nécessaire que l'expert fasse en même temps, ou immédiatement après l'expérience sur les matières empoisonnées, une expérience toute semblable à blanc, en employant tous les mêmes réactifs et en mêmes quantités que dans l'opération véritable. Ainsi, s'il a carbonisé des matières par l'acide sulfurique et par l'acide nitrique, il devra évaporer dans une capsule de porcelaine des quantités tout-à-fait égales d'acides, reprendre par le même volume d'eau, en un mot répéter dans l'expérience du contrôle sur les réactifs seuls toutes les opérations qu'il a faites dans l'expérience véritable.

7° Les procédés de carbonisation des matières animales par l'acide nitrique ou le nitrate de potasse, peuvent réussir d'une manière complète. Mais il arrive cependant quelquefois qu'on n'est pas maître d'empêcher une déflagration très vive à la fin de l'expérience. Cette déflagration peut donner lieu à une perte notable d'arsenic. La carbonisation par l'acide sulfurique concentré et le traitement du charbon, résultant par l'acide nitrique ou l'eau régale, paraît à la commission préférable dans un grand nombre de cas. Le procédé donné par MM. Danger et Flandin exige l'emploi d'une quantité beaucoup moindre du réactif, il est toujours facile à conduire et ne donne lieu qu'à une perte très faible d'arsenic. On peut d'ailleurs éviter cette perte entièrement en faisant la carbonisation dans une cornue de verre munie de son récipient.

8° Il est de la plus haute importance que la carbonisation de la matière organique ait été complète. Sans cela on obtient non seulement une liqueur qui mousse dans l'appareil de Marsh, mais cette liqueur peut donner des taches qui présentent quelquefois dans leur aspect de la ressemblance avec les taches arsénicales. Ces taches qui ont été observées d'abord par M. Orfila, et qu'il a désignées sous le nom de *taches de crasse*, se produisent souvent en grande abondance quand la matière organique n'a été que partiellement détruite. Ces taches, qui proviennent de gaz carbonés partiellement décomposés dans la flamme, se distinguent du reste très facilement par les réactions chimiques des taches arsénicales; mais elles pourraient donner lieu à des méprises très graves si l'expert se contentait des caractères physiques des taches.

9° Quant à l'arsenic que l'on avait annoncé exister dans le corps de l'homme à l'état normal, il n'est pas inutile de le répéter ici, toutes les expériences faites par les commissaires, tant sur la chair musculaire que sur les os, ont toujours donné des résultats négatifs.

La commission, résumant les instructions contenues dans ce rapport, pense que le procédé de Marsh, appliqué avec toutes les précautions qui ont été indiquées, satisfait aux besoins des recherches médico-légales dans lesquelles les quantités d'arsenic qu'il s'agit de mettre en évidence sont presque toujours très supérieures à celles que la sensibilité de l'appareil permet de constater. Bien entendu qu'il doit toujours être employé comme un moyen de concentrer le métal pour en étudier les caractères chimiques, et qu'on devra considérer comme nulles ou au moins comme très douteuses les indications qu'il fournirait, si le dépôt qui s'est formé dans la partie antérieure du tube chauffé ne permettait pas à l'expert, à cause de sa faible épaisseur, de vérifier d'une manière précise les caractères chimiques de l'arsenic. Dans le plus grand nombre de cas d'empoisonnements, l'expert n'aura pas besoin de procéder à la recherche de l'arsenic qui a passé dans l'économie animale ; une étude attentive des matières vomies ou de celles qui sont restées dans l'estomac suffira presque toujours pour le convaincre de la présence ou de l'absence de l'arsénic, et il n'aura à procéder à la carbonisation des organes que dans les cas assez rares où ces matières manqueraient entièrement.

— M. Audouin communique une observation qui a été faite par M. Eudes Deslongchamps, sur un Canard Eider (*Anas molissima* Latham), pris récemment sur les côtes de la Normandie. Il s'agit de substances parasites de nature végétale qui se sont développées pendant la vie à la surface interne des poches aériennes de cet

Elder, et qui paraissent avoir occasioné sa mort. Depuis que l'attention des naturalistés a été portée sur la question des végétations parasites par la reconnaissance de ce fait que la muscardine du Ver à soie n'est autre chose que le résultat de la présence d'une substance parasite végétale (*Botrytis Bassii*) sur le corps de l'Insecte, depuis lors, disons-nous, il paraît que l'on a signalé un grand nombre de cas semblables de parasitisme. L'observation de M. Eudes Deslongchamps vient joindre un fait de plus à ceux déjà connus.

— M. de Gasparin communique une lettre d'Orange, contenant les détails suivants sur une trombe qui a ravagé une partie du département de Vaucluse.

« ... Le 30 mai dernier, une trombe partie du Languedoc dévasta l'île de la Piboulette, arracha les arbres ou les tordit sur place ; traversa le sud du territoire d'Orange, et, ayant atteint la ville de Courtejon, renversa une partie de ses remparts (des murs de clôture ?), qui furent soulevés et jetés au-delà de la petite rivière dont ils sont entourés, sans laisser de débris dans cette rivière, et portés en masse au-delà dans une prairie où ils furent posés debout. Un homme fut jeté à 25 pieds de distance et brisé contre un mur. »

Le même jour un orage avec grêle et tonnerre avait éclaté dans le département du Gard, d'où venait la trombe. Le vent, soufflant des quatre points de l'horizon, soulevait d'énormes tourbillons de poussière: mais le vent sud ayant pris le dessus, d'immenses nuages s'amoncelèrent au sud-ouest, d'où tombèrent d'abord de grosses gouttes de pluie; puis bientôt une grêle effroyable, dont les grêlons avaient jusqu'à deux fois la grosseur d'une noix, ravagea les vignes et les fourrages dans tous les lieux où elle passa. Il paraît que c'est ce même orage qui dans sa marche a traversé le département de Vaucluse de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E., et qui s'y est manifesté sous la forme d'une trombe. On lit à ce sujet, dans un journal du Gard, les renseignements suivants, que rapporte la même lettre :

« ... Le 30 mai, entre cinq et six heures du soir, des nuages noirâtres, sortis des montagnes du Languedoc, et d'autres venus du côté d'Orange se sont amoncelés entre Saint-Estève et Mornas... Une trombe enflammée, sortie de leur sein, a suivi le cours du Rhône en faisant entendre un roulement épouvantable, et jetant autour d'elle des grêlons de la grosseur d'un œuf. La colonne a traversé les îles Gramont (l'île de la Piboulette), arrachant et renversant les arbres, enlevant la toiture des maisons..... La colonne a passé trois fois le Rhône; elle a arraché un peuplier énorme, que deux hommes pouvaient à peine embrasser, et pesant plus de dix mille kilogrammes. Un gros bateau de pêche aux aloses, amarré par une chaîne de fer, a été enlevé sans qu'on sache ce qu'il est devenu... »

— M. Cauchy lit un mémoire sur la détermination et la transformation d'un grand nombre d'intégrales définies nouvelles. Voici comment il en indique l'objet :

« Des formules générales que j'ai données dans les *Exercices de mathématiques*, et qui s'y trouvent déduites du calcul des résidus, fournissent immédiatement les valeurs d'une multitude d'intégrales définies, dont les unes étaient connues, les autres inconnues. Parmi ces formules, l'une des plus remarquables est celle qui détermine les valeurs des intégrales prises entre les limites $-\infty$ et $+\infty$, et qui comprend comme cas particulier quelques résultats obtenus par Euler et par Laplace. Or, mes dernières recherches sur le calcul des résidus permettent d'étendre considérablement cette même formule, ou plutôt de la remplacer que d'autres qui peuvent être appliquées à la détermination ou à la transformation d'un grand nombre d'intégrales définies nouvelles. Voici en peu de mots la marche qui a été suivie pour arriver aux nouvelles formules dont il est ici question.

« Les théorèmes généraux de calcul intégral, présentés à l'Académie dans de précédentes séances, servent à déterminer ou à transformer une intégrale définie, relative à x ou plutôt la somme des valeurs de cette intégrale qui correspondent aux diverses valeurs de x considérée comme une fonction implicite d'une autre variable t. Supposons maintenant ces diverses valeurs représentées par autant d'intégrales dont chacune offre pour seconde limite l'origine de l'intégrale suivante. Il est clair que, dans ce cas particulier, la somme s pourra être réduite à une intégrale unique que les théorêmes dont il s'agit serviront à déterminer ou à transformer. Tel est le principe très simple à l'aide duquel je déduis des formules générales précédemment établies celles qui forment l'objet spécial de ce nouveau mémoire. »

Suit la partie analytique que M. Cauchy ne lit pas et qui ne peut trouver place ici.

= Le défaut de temps a fait remettre le dépouillement de la Correspondance et des Mémoires présentés à la séance prochaine.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 4 février 1841.

CHIMIE : *Affinité chimique.* — Dans cette séance M. Mitscherlich a lu sous ce titre un mémoire dont nous allons rendre un compte détaillé. Ce mémoire est divisé en deux parties.

Dans la première, M. Mitscherlich cherche à démontrer que l'hypothèse des atomes composés qui se forment soit par la séparation de l'eau, soit par l'union de l'hydrogène avec des substances électro-négatives, et dont il a démontré l'existence dans un précédent mémoire lu à l'Académie en 1834, sert également à éclaircir complétement les faits sur lesquels sont fondées la loi théorique des substitutions et celle des types. Dans la deuxième partie, il se propose de démontrer que dans beaucoup de composés organiques il existe encore, indépendamment de la force de l'affinité chimique, une autre cause qui s'oppose à leur décomposition. Nous allons reproduire ici la deuxième partie de ce travail.

« Parmi les composés organiques, dit M. Mitscherlich, on n'en a encore observé aucun qui ne soit composé suivant la loi des proportions définies, et dont la composition ne puisse être expliquée d'après la théorie atomique. Bien plus, ces corps n'ont pas présenté encore un seul fait bien avéré qui soit une exception aux règles relatives à l'affinité chimique qui ont été établies en particulier par M. Berzélius, pour les composés inorganiques, de façon que les premiers consistent également en combinaisons de substances électro-négatives et électro-positives, et que lorsqu'une substance est électro-positive ou électro-négative dans le règne inorganique, elle présente le même caractère dans le règne organique. Toutefois, comme les combinaisons organiques sont beaucoup plus composées que celles inorganiques, et que les éléments qui les constituent peuvent former entre eux d'autres combinaisons très variées, il est tout naturel qu'on voie, tant des composés d'une autre espèce comme parmi ceux inorganiques, que des composés d'une certaine espèce qui n'ont été observés que rarement dans le règne inorganique, et qui n'ont été examinés ou souvent été expliqués que d'une manière incorrecte. La plupart des composés organiques renferment de l'hydrogène ; il est donc présumable que lorsque les combinaisons oxigénées s'unissent aux premiers il survient des phénomènes particuliers par suite de la grande affinité de l'oxigène pour l'hydrogène. Par exemple, si on combine de l'acide chlorhydrique ou un autre acide hydrogéné avec un oxide métallique, on trouve immédiatement qu'il y a formation et séparation de l'eau, et qu'il se forme un chlorure métallique qu'on pourrait obtenir avec les mêmes propriétés et la même composition par l'union directe du chlore avec le métal. A peine est-il possible de démontrer rigoureusement l'existence d'une combinaison d'un acide hydrogéné, l'eau toutefois exceptée, avec un oxide métallique ; ce qui démontre avec quelle facilité l'eau se forme et est éliminée, quoiqu'on n'en puisse tirer aucun autre éclaircissement pour les composés organiques.

« Des composés plus intéressants sous ce rapport sont ceux qui résultent de l'action de l'ammoniaque sur un oxide ou un chlorure métallique ; les composés d'azote qu'on obtient ainsi consistent en 2 atomes d'azote et 3 atomes de métal, et sans nul doute la composition de l'ammoniaque dont l'hydrogène se combine avec l'oxigène de l'oxide métallique est la cause de ces rapports complexes.

La même chose se présente aussi souvent et dans des occasions très variées pour les composés organiques, et les lois qu'ils observent à cet égard ont besoin d'être soumises à une étude approfondie.

« Dans les composés inorganiques l'acide phosphorique, après avoir été combiné à 1, 2 et 3 atomes de base, à une température croissante, forme trois différents acides composés de la même manière, mais très différents dans leurs propriétés chimiques. Le petit nombre d'éléments dont cet acide se compose peuvent, quoique que leur affinité l'un pour l'autre soit très grande, se combiner de trois manières différentes; et dans les sels qu'on prépare avec ces acides, soit avec une base, soit avec une autre, ces acides restent immuables; il n'y a seulement qu'un petit nombre de cas où à la température ordinaire un de ces acides se transforme dans l'autre. L'acide métaphosphorique dissous dans l'eau ne se transforme que très lentement en acides paraphosphorique et phosphorique, et de même il faut abandonner pendant longtemps à elle-même une solution de métaphosphate de soude pour la transformer en phosphate acide de cette base; et si on décompose du paraphosphate de plomb par du gaz sulfhydrique et qu'on sature l'acide avec du carbonate de soude, on obtient du phosphate de soude. Quand on chauffe une dissolution violette de sel double de sulfate d'oxide de chrôme au delà de 80°, elle passe au vert intense; en refroidissant elle reste verte, et l'on ne peut plus avec cette dissolution obtenir le sel double cristallisé; il ne se sépare plus que du sulfate de potasse; quant à l'oxide de chrôme, il a subi une autre modification dans laquelle il ne forme plus de sel double : fait important dont nous devons la découverte à M. Fischer. L'oxide de chrôme de l'oxalate double, lorsqu'on chauffe sa dissolution jusqu'à l'ébullition, éprouve de même la modification qui le fait passer au vert; mais par le refroidissement de la liqueur celle-ci repasse au violet, de façon qu'on peut obtenir de la dissolution le sel double cristallisé qui n'a éprouvé aucun changement. Dans les composés organiques de pareilles transformations par les bases et une élévation de température doivent surtout, si on a égard à leur composition compliquée et à la grande affinité des éléments qui les constituent et qui peuvent se combiner d'un nombre infini de manière, se présenter très fréquemment, et les combinaisons nouvelles qui en résultent, lorsque les bases et la température ont cessé d'agir, doivent, les unes persister, et, les autres, revenir à leur mode primitif de constitution élémentaire.

« De même qu'un atome d'acide sulfurique s'unit à un atome de base pour former un sel, et que les deux atomes se combinent l'un à l'autre, de même un atome d'acide sulfurique S3O se combine avec un atome de benzine 12C 12H; si on analyse le produit obtenu, on trouve qu'il consiste en S2O 10H 12C; de même un atome d'acide nitrique 2N 5O s'unit à un atome de benzine 12C 12H pour former 2N 4O 10H 12C. Cette composition ne permet qu'une seule explication qui est aussi l'expression de la précédente, savoir, qu'un atome d'acide sulfurique ou un atome d'acide nitrique se combine à un atome de benzine, et que là où un atome d'oxigène de l'acide et deux atomes d'hydrogène de la benzine sont en contact, ils s'unissent l'un à l'autre pour former de l'eau qui se sépare, tandis que les autres atomes conservent leur position respective et primitive; de façon que l'autre atome d'oxigène de l'acide sulfurique ou celui de l'acide nitrique rencontre un obstacle pour se combiner de même avec l'hydrogène de la benzine. L'acide nitrique se combine dans deux rapports avec la naphtaline; la première combinaison consiste en 2N 4O 14H 20C quand un atome d'acide sulfurique 2N 5O s'applique à un atome de naphtaline 20C 16H, et qu'il se sépare 1 atome d'eau; elle se forme de la même manière que le nitro-benzide 2N 4O 10H 12C. La deuxième combinaison 4N 8O 12H 20C provient de l'union de deux atomes d'acide nitrique avec un atome de naphtaline, e séparation de deux atomes d'eau, de façon que le deuxième atome d'acide nitrique s'applique d'un autre côté sur les atomes de naphtaline. Le nitrobenzide ne saurait être considéré comme un composé d'un hydrogène carburé et d'un acide qui consisterait en 2N 4O, car il n'existe ni un pareil hydrogène carburé, ni un semblable acide libres, et on ne rencontre un pareil groupe que dans ce composé et autres analogues; il n'est pas même permis de supposer qu'il existe une base consistant en 10H 12C 1O, car il faudrait en même temps supposer que dans le sulfo-benzide il y a un acide qui consiste en un atome de soufre uni à un atome d'oxigène, et dans lequel l'oxigène serait à celui de la base dans le rapport de 1 à 1; or un pareil acide n'existe pas.

« Dans la formation de l'oxamide 2C 2O 4H 2N, un atome d'acide oxalique 2C 3O s'unit avec un atome d'ammoniaque 6H 2N, et il se sépare également un atome d'eau. On peut se représenter l'oxamide comme de l'acide oxalique et de l'ammoniaque, et le décomposer en effet par la potasse, en acide oxalique et en ammoniaque. L'urée 1C 1O 4H 2N qui se décompose par la fermentation, l'acide sulfurique et la potasse en acide carbonique et en ammoniaque, présente probablement une combinaison analogue à celle de l'oxamide, et consiste par conséquent en un atome d'acide carbonique et un atome d'ammoniaque moins un atome d'eau. Dans l'oxamide, le groupe des atomes 2C 2O, et dans l'urée celui 1C 1O, ne peuvent être considérés comme un acide particulier, attendu qu'on ne connait aucun acide de ce genre, ni libre ni combiné; encore moins peut on y voir un oxide, ainsi qu'on a cherché à le faire avec les combinaisons amides, qui consisterait en 2N 4H 1O, puisque dans l'urée un atome d'acide carbonique y serait uni comme corps électro-négatif. Bien moins encore peut-on supposer que l'amide puisse consister en un corps électro-négatif 4H 2N qui se comporterait comme le chlore, et un corps électro-positif qui jouerait le rôle d'un métal, et qui dans l'oxamide et l'urée serait de l'oxide de carbone. Dans toutes les épreuves il est impossible de démontrer la présence d'un oxide de carbone, et certainement 2N 4H ne saurait être comparé au chlore, car alors l'ammoniaque serait un acide hydrogéné. Avec les sulfamides, les succinamides et autres amides, il est encore bien plus difficile d'admettre cette hypothèse, car alors on est obligé de supposer pour chacun de ces amides en particulier un radical propre, qui, quoique se comportant comme un corps positif vis-à-vis 4H 2N, appartient au contraire, lorsqu'il est combiné avec l'oxigène, aux acides les plus puissants.

« Avec les hydrocarbures qui se combinent avec les acides, et qui parconséquent se comportent comme corps électro-positifs, on voit aussi se combiner le chlore et le brôme. On a plus rarement et moins étudié les combinaisons de ces corps avec l'iode et le soufre. Un atome de benzine 12C 12H s'unit à 12 atomes de chlore dans la chlorobenzine; par l'application de la chaleur ou l'intervention d'une base, la moitié du chlore et de l'hydrogène se combinent l'un à l'autre, et il se forme du chlorobenzide qui, au lieu de 6 atomes d'hydrogène qui se sont séparés, contient 6 atomes de chlore. 1 atome de naphthaline se combine avec 4 atomes de chlore pour former 1 chlorure de naphthaline, et, avec 1 excès de chlore, 8 atomes de chlore pour former du naphtalochloride. Du premier composé on sépare, quand on le distille avec de la potasse, 2 atomes de chlore et 2 atomes d'hydrogène, et du deuxième 4 atomes de chlore et 4 atomes d'hydrogène sous forme d'acide chlorhydrique. On retrouve les mêmes phénomènes dans les combinaisons de l'acide nitrique avec la naphtaline. Dans le premier produit 2 atomes doubles de chlore remplacent 1 atome de naphtaline. Par la distillation avec la potasse 1 atome double de chlore qui était appliqué à 1 atome double d'hydrogène se sépare avec celui-ci sous forme d'acide chlorhydrique, et c'est l'autre atome double de chlore qui prend la place de l'hydrogène. Dans le second produit les 2 atomes de chlore qui interviennent s'appliquent sur un autre point de l'atome de naphtaline, et par la distillation avec la potasse on reproduit le même phénomène qui se passe avec la première combinaison.

« Dans la composition des acides acétique, formique, baldrianique, œthalique, et de plusieurs acides gras, dans celle de l'alcool, de l'esprit de bois, de l'huile de pomme de terre et de l'œthal, corps de l'oxidation desquels résultent les premiers acides, il est très probable qu'il y a combinaison de 1 atome d'hydrogène carburé avec 1 atome d'oxigène. L'acide acétique se forme également lorsque 1 atome d'œtherine 4C 8H s'unit à 4 atomes d'oxigène. Quand les acides sont unis aux bases ils renferment toujours 1 atome d'eau de moins, qui se sépare aussi dans l'union de l'acide

sulfurique avec la benzine pour former du sulfo-benzide, et cette séparation dans les sels est d'autant plus nette et plus prompte que l'action de la base sur l'acide, ainsi qu'on l'observe pour les phosphates, est plus puissante. Quand on sépare les acides des bases ils reprennent 1 atome d'eau; cet atome peut ou entrer de nouveau dans la combinaison, de façon que dans l'acide il y ait encore 1 atome d'hydrogène carburé contre 4 atomes d'oxigène, ou bien se comporter comme une base, de façon que dans le groupement des atomes qui se forme par l'intervention d'un atome d'eau, celui-ci joue le même rôle qu'une autre base, de la même manière que l'acide chlorhydrique forme avec un oxide métallique de l'eau et un chlorure métallique qui s'unit avec plusieurs atomes d'eau. Cette manière simple d'envisager la composition de ces corps s'applique à beaucoup d'autres acides; par exemple, l'acide margarique cristallisé se forme très vraisemblablement par l'union d'un atome d'hydrogène carburé 32C 64H avec 4 atomes d'oxigène, et a parconséquent une composition tout-à-fait analogue à celle de l'acide acétique. Il n'est pas invraisemblable que suivant que les 4 atomes d'oxigène s'appliquent à l'un ou à l'autre point de l'atome de l'hydrogène carburé, il en résulte divers acides isomériques, comme les acides œthalique, margarique et beaucoup d'autres. La transformation de l'acide malique en acides fumarique et équisétique, de l'acide citrique en acides aconitique et tartrique, lorsqu'on chauffe leurs combinaisons avec de l'oxide d'antimoine ou de la potasse jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'eau, fait voir que par une élévation de température et par l'action des bases on peut encore éliminer plusieurs atomes d'eau.

« Un acide hydrogéné vient-il à s'unir avec un acide inorganique, il se sépare également un atome d'eau; un atome d'acide cinnamique ou un atome d'acide benzoïque se combine avec un atome d'acide nitrique, et au point de contact un atome double d'hydrogène de l'acide organique s'unit à un atome d'oxigène de l'acide nitrique pour former de l'eau.

« L'acide nitrique et le chlore se décomposant de la même manière avec la benzine et la naphtaline, on prévoit que le chlore doit se comporter vis-à-vis des acides organiques de la même manière que l'acide nitrique vis-à-vis de l'acide benzoïque. L'exemple le plus net de cette réaction est fourni par l'acide chloracétique qui se forme lorsqu'un atome d'acide acétique s'unit à douze atomes de chlore, et lorsque de cette combinaison il se sépare six atomes d'hydrogène et six atomes de chlore sous forme d'acide chlorhydrique. N'est-il pas présumable que la position de l'atome de carbone et d'oxigène dans l'acide chloracétique est la même que dans l'acide acétique? De même dans l'acide nitrobenzique après l'élimination des deux atomes d'hydrogène, l'atome qui reste dans l'acide benzique doit y occuper la même position que dans l'acide benzique, et il est présumable que les quatre atomes d'oxigène se disposent d'un côté des atomes de l'hydrogène carburé de l'acide acétique et les douze atomes de chlore de l'autre côté.

« Dans beaucoup d'espèces d'éthers composés il n'y a que le corps électro-positif qu'ils renferment qui s'unisse avec le chlore, et dans le rapport de un atome de ce corps avec huit atomes de chlore; de cette combinaison il se sépare quatre atomes de chlore et quatre atomes d'hydrogène sous forme d'acide chlorhydrique, de façon que l'acide combiné au corps consiste en $4C \begin{matrix} 6H \\ 4Cl \end{matrix} 1O$; ce corps se comporte avec l'acide relativement à la position de ses parties constituantes de la même manière que l'acide nitrobenzique ou l'acide chloracétique le font dans leurs sels vis-à-vis de la base. C'est l'éther chlorhydrique, l'éther méthylique et l'éther qui fournissent à cet égard les combinaisons les plus nombreuses. Il est vrai qu'on n'a pu jusqu'à présent obtenir ces substances sans qu'elles fussent combinées au chlore comme la benzine et la naphtaline, mais il y a toujours action de deux atomes doubles de chlore; l'un de ces atomes doubles combiné avec un atome double d'hydrogène se sépare, et à sa place intervient l'autre atome double. Dans ces substances, l'hydrogène d'un côté est combiné moins énergiquement que dans la benzine, et de l'autre l'action du chlore provoque un grand développement de chaleur, enfin la réaction ne s'opère qu'à une température et dans des circonstances propres à favoriser l'élimination de l'acide chlorhydrique. Toutes ces combinaisons se forment par l'affinité du chlore pour ces substances avec lesquelles il se combine et se comporte comme un corps électro-négatif; or il est évident, lorsque pour chaque atome d'hydrogène qui se sépare on voit entrer dans la combinaison un atome de chlore, que le phénomène repose sur le groupement des atomes. Si le chlore occupe le même espace que l'hydrogène, les combinaisons, qu'elles renferment de l'hydrogène ou du chlore, peuvent avoir la même forme cristalline, mais malheureusement il n'y en a que bien peu d'entre elles qu'on puisse obtenir cristallisées, et jusqu'à présent il n'y a que l'etheroxamide et le chloretheroxamide dont les formes aient été déterminés. L'angle des bases est le même dans ces deux combinaisons, mais non pas celui des pans, quoiqu'ils conduisent l'un à l'autre. Mais comme dans les corps isomorphes il faut une rigoureuse identité, on n'a point encore déterminé si ces corps sont en réalité isomorphes; si la forme est différente l'identité de l'angle des bases conduirait à déterminer en quel point du cristal le chlore se trouve, de façon que l'étude de la forme cristalline des combinaisons de cette classe peut être de la plus haute importance pour de semblables déterminations.

« M. Dumas, par sa théorie des types chimiques, ainsi que par celle des substitutions, a conduit les chimistes principalement à l'étude de la manière dont le chlore se comporte avec les composés hydrogénés, ce qui donne lieu à la découverte d'un grand nombre de combinaisons qui, par leur composition et la manière dont elles se forment, ont conduit à des résultats généraux et importants, ainsi que le démontrent suffisamment les recherches de M. Dumas lui-même, et celles de MM. Regnault, Laurent, Malaguti, Persoz et autres. Par type chimique M. Dumas entend un certain nombre d'éléments combinés ensemble, où chacun d'eux, quelle que soit sa nature, peut être remplacé par un autre, et même successivement l'un après l'autre, de façon qu'il n'existe plus trace de la combinaison primitive. Le groupement relatif des éléments vis-à-vis les uns les autres reste toujours le même, et c'est là le caractère du type. Ainsi, dans l'éther, dans l'éther chlorhydrique et dans l'éther chlorométhylique, un atome double d'hydrogène peut, par une action prolongée du chlore, être remplacé par un atome double de ce dernier corps. Suivant M. Dumas, si l'on enlève à un composé un atome sans le remplacer par un autre, l'atome qui reste ne peut demeurer dans la position primitive, et il doit en résulter un nouveau type. Un type par exemple consiste en quatre atomes $\begin{matrix} OO \\ O\Theta \end{matrix}$ dont l'un Θ est du carbone et les trois autres de l'hydrogène. Cet hydrogène peut être remplacé par un atome de chlore, de brôme, d'iode, etc., et la position relative des parties constituantes restera la même. Mais si on enlève un atome d'hydrogène et qu'on n'y substitue rien, alors il y a une lacune que les atomes, par leur force mutuelle d'attraction, tendent à faire disparaître. Il se forme donc un nouveau type $\begin{matrix} OO \\ \Theta \end{matrix}$ dans lequel, de même que dans le premier, un atome d'hydrogène peut être remplacé par un atome de chlore, de brôme, etc. Le chlore et l'hydrogène se remplacent atome par atome, c'est un fait établi; et il est très vraisemblable que la position relative de l'atome d'une combinaison a une influence considérable sur les décompositions que celle-ci peut éprouver et sur la nature des composés qu'elle peut ainsi former. Dans les combinaisons organiques que nous n'obtenons pas directement par l'union de leurs éléments, mais par des déplacements, des décompositions et des recompositions d'éléments déjà combinés entre eux, cette influence doit être bien plus remarquable encore que dans les combinaisons inorganiques, quoique dans celles-ci l'acide phosphorique nous en offre par ses trois modifications un exemple très net. Si tous les atomes d'un composé étaient remplacés par d'autres de nature chimique quelconque, cela serait complétement en contradiction à ce qu'on peut considérer comme une loi fondamentale de l'affinité chimique dans les composés inorganiques; mais aucun fait particulier ne le démontre encore, et jusqu'à présent le carbone n'a pu encore être remplacé par le chlore ou autres corps de même espèce. Autrement on aurait pu obtenir

à la fin pour chaque type une combinaison qui n'aurait consisté qu'en atomes de même espèce, des types, par exemple, d'atomes de chlore, qui, par leur position, se fussent trouvés en équilibre et combinés ensemble.

« Dans le règne organique aussi bien que dans celui inorganique on peut remplacer le chlore pur, le brôme, l'iode, le cyanogène, etc. Bien plus, il y a des sels simples ou doubles qu'on peut considérer comme des types. Le cuivre, dans le sulfate d'oxide de cuivre, peut être remplacé par le zinc, le fer, etc.; le soufre pur, par le selenium, le chrôme et le manganèse. Dans l'arseniate de soude $\dot{N}a^3 \dddot{A}s$ on peut, au moyen du gaz sulfhydrique, remplacer autant d'atomes qu'on veut d'oxigène par autant d'atomes de soufre, en produisant le sulfosel connu $3NaS + AsS^5$. Mais la manière dont le chlore remplace l'hydrogène ressort de l'examen des séries de composés que nous avons rapprochés précédemment. La benzine est un corps electro-positif qui s'unit avec les acides ainsi qu'avec le chlore et le brôme. La naphtaline se comporte d'une manière identique. Si dans la transformation de la chloro-naphtaline en chloro-naphtalide il s'échappe un atome double d'hydrogène et un atome double de chlore, et qu'un atome double de chlore prenne la place du premier, il est possible, si l'atome de chlore et celui d'hydrogène ont le même volume, que le chloro-naphtalide ait la même forme que la naphtaline; néanmoins le chlore y est électro-négatif et combiné aux autres atomes qui forment un groupe électro-positif. Dans le nitro-naphtalide on trouve, à la place de l'atome double d'hydrogène qui a disparu, 2N 4O qui certainement occupe un plus grand volume que celui de l'atome d'hydrogène; néanmoins, par leur position respective, les autres atomes peuvent encore être maintenus dans leur groupement primitif.

« L'acide sulfurique, l'acide nitrique peuvent n'avoir pour les autres acides, tels que les acides benzique et cinnamique, qu'une faible affinité, ainsi que cela doit se rencontrer en général en des corps électro-négatifs. D'un autre côté, on peut considérer la chaleur qui développe dans une combinaison chimique, en tant au moins que c'est cette dernière qui la fait naître, comme la mesure de l'affinité chimique. L'acide nitrique s'unit avec l'acide cinnamique, avec un faible développement de chaleur, au point que lorsqu'on verse sur une partie d'acide cinnamique huit parties d'acide nitrique, la température de la masse, quoique l'acide nitrocinnamique se sépare sous forme solide, ce qui doit rendre libre beaucoup de chaleur, ne monte qu'à 40°; et lorsque de l'acide sulfurique anhydre se combine avec de l'acide benzique, la chaleur qui devient libre est bien moindre que lorsque la même quantité d'acide sulfurique s'unit avec l'eau pour former son premier hydrate. Ainsi donc, quoique dans l'acide sulfobenzique les deux acides n'aient qu'une faible affinité l'un pour l'autre, on peut les faire bouillir avec une dissolution potassique, ou de toute autre base puissante, sans parvenir à les désunir. Les acides cinnamique et nitrobenzique présentent le même phénomène. De même quand on ajoute de la benzine à de l'acide sulfurique anhydre, le développement de chaleur qui a lieu par leur combinaison et leur transformation en acide sulfobenzique est loin d'être comparable à celui qui a lieu lorsque le premier hydrate d'acide sulfurique vient à se former, et cependant l'acide sulfobenzique, dans lequel il n'y a que la moitié de l'acide sulfurique libre qui puisse saturer la base, tandis que l'autre est est combinée à la benzine pour former un corps indifférent, n'est pas décomposé par les bases les plus énergiques, lorsqu'on fait bouillir avec elles la solution de ses sels. Lorsque ces acides ou leurs sels sont mis à l'état de dissolution, en contact avec les bases puissantes, on remplit toutes les conditions d'après lesquelles, dans les composés inorganiques, les sels par exemple, il doit survenir une décomposition lorsqu'à un composé on ajoute une substance qui a une grande affinité pour une de ses parties constituantes. La cause pour laquelle cette décomposition n'a pas lieu, est très probablement l'intervention d'un atome d'eau au point de contact, sans lequel les deux groupes d'atomes auraient dû se rapprocher encore plus près. Cet atome d'eau doit donc pouvoir pénétrer de nouveau entre les deux groupes, quoique son introduction doive éprouver des obstacles par le rapprochement des autres atomes dans les deux composés. Si on vient à chauffer de l'acide sulfobenzique avec de la potasse assez forte pour qu'il y ait décomposition, on n'obtiendra pas du benzoate et du sulfate de potasse, mais des produits de leur décomposition, entre autres du sulfite potassique. De même on peut démontrer qu'il existe des rapports identiques dans les phénomènes inorganiques; on peut mettre en fusion le chlorate de potasse sans le décomposer; mais si on le mélange avec de l'oxide de cuivre ou un autre corps de même espèce (1), et qu'on chauffe jusqu'à un certain point, alors on voit commencer une énergique décomposition, qui porte le mélange au rouge, quoiqu'il y ait dégagement d'oxigène. Cette chaleur rouge se prolonge jusqu'à ce que le chlorate de potasse se soit décomposé complétement en oxigène et en chlorure de potassium. L'oxide de cuivre n'éprouve dans ce cas aucun changement, et il ne se forme pas de perchlorate potassique. Dans le chlorate de potasse, les atomes élémentaires qui forment l'atome composé sont en contact bien plus intime que ceux des sels d'acide sulfobenzique et ceux de potasse, lorsque ces deux substances sont dissoutes dans l'eau, et, ce qu'il y a de plus remarquable ici, c'est que l'affinité dominante du chlore pour le potassium ne soit active que dans certaines circonstances. Il est nécessaire, il est vrai, qu'elle soit plus grande que la somme des autres affinités, de celle de l'oxigène pour le chlore, par exemple, ou de l'oxigène pour le potassium, et de l'acide chlorique pour la potasse, puisque la combinaison du chlore avec le potassium, lorsqu'elle est une fois commencée, continue sans qu'on ait besoin de l'entretenir par l'application d'une chaleur extérieure, de façon que le procédé chimique n'est pas influencé par la chaleur qu'on applique, laquelle accroît tellement la force avec laquelle l'oxigène prend la forme gazeuse, que la sorte d'affinité chimique avec laquelle il est lié ne peut être surmontée. La décomposition du chlorate de potasse dans certaines circonstances paraît reposer sur le groupement des atomes. Les atomes d'oxigène ne peuvent séparer le chlore du potassium, au point que le composé ne peut avoir lieu que lorsque, par une substance de contact, la position de ceux-ci se trouve changée. Les combinaisons pyrophoriques, combustibles détonantes, par exemple la gadolinite, l'acide fulminique, les nitropicrinates, se comportent de la même manière que les cinnamates et nitrobenzoates, et, quoique dans ces composés les éléments compris dans un seul et même atome soient parconséquent très voisins les uns des autres, ils ne réussissent pas néanmoins à la température ordinaire, pour former les composés qu'ils doivent constituer, lorsqu'il n'y a seulement en jeu que l'affinité chimique. Les obstacles qui s'y opposent et la cause pour laquelle la combinaison s'opère avec tant de vivacité par une élévation de température reposent très vraisemblablement sur la position respective des atomes entre eux.

« Les différentes espèces d'éthers acides et neutres présentent les mêmes phénomènes que les acides sulfobenzique et nitrocinnamique et autres composés de cette classe. Dans la formation de l'acide sulféthylique il n'y a qu'un faible dégagement de chaleur. Si on ajoute à deux parties d'alcool une partie d'acide sulfurique et une partie d'eau, la température du mélange s'élève à 70°, tandis que si on ajoute à une partie d'acide sulfurique une partie d'eau, puis deux parties d'alcool, la température du mélange ne s'élève plus qu'à 68°. Dans la première épreuve, la moitié à peu près de l'acide sulfurique s'est unie à l'alcool pour former de l'acide sulféthylique, tandis que dans la seconde il ne s'est rien formé. Ainsi dans la formation de ce dernier acide il n'y a qu'une quantité insignifiante de chaleur qui devient libre, elle qui surpasse à peine celle qui se manifeste par l'union de l'hydrate d'acide sulfurique $\dot{H}\dddot{S}$, avec l'eau. Parconséquent la chaleur qui devient libre lorsque le premier hydrate d'acide sulfurique se transforme en acide sulféthylique et lorsque celui-ci s'unit avec l'eau, est à peine supérieure à celle qui a lieu lorsque l'acide sulfurique contracte une deuxième combinaison avec une base aussi faible que l'eau. L'a-

(1) M. Doebereiner a observé pour la première fois ce phénomène sur un mélange de chlorate de potasse et de peroxide de manganèse. M.

cide sulféthylique, étendu de beaucoup d'eau, se décompose peu à peu en acide sulfurique et en alcool, et très promptement quand on fait bouillir la liqueur. Plusieurs sulféthylates, par exemple les sulféthylates de baryte, strontiane et chaux, se décomposent lorsqu'ils sont évaporés jusqu'à siccité, de façon qu'il reste de l'acide sulfurique libre et un sulfate. Diverses espèces d'éthers, par exemple l'éther oxalique, se décomposent peu à peu avec l'eau. Que faut-il conclure de ces réactions? c'est que dans les éthers l'acide n'est retenu que par une faible affinité. Le sulféthylate de potasse, ou le composé qui résulte de l'union de l'acide sulféthylique avec le sulfate de potasse, peut être mélangé à un excès de potasse ainsi qu'aux bases les plus puissantes, même à la température de l'ébullition, sans décomposer la moindre portion d'éther. La plus grande partie des éthers peuvent être dissous dans l'ammoniaque liquide alcoolisé et même portés à l'ébullition sans être décomposés; au moyen de l'eau on les en sépare sans altération. Tels sont l'éther benzique, l'éther nitrobenzique, etc. On voit dans toutes ces réactions que les substances agissant les unes sur les autres à l'état liquide remplissent les conditions d'après lesquelles a lieu la décomposition des sels ordinaires. Ici, comme pour l'acide sulfobenzique, il doit y avoir obstacle, relativement à la position respective des parties constituantes, par suite duquel la décomposition n'a pas lieu, et, afin de se représenter cette action, on peut supposer que dans le groupe de l'alcool, là où il y a un atome d'eau ou deux atomes d'hydrogène et un d'oxigène, on voit pénétrer les acides qui se trouvent entourés en partie par les autres atomes de l'alcool, tandis que dans les compositions simples des sels ordinaires, les acides et les bases sont l'un à côté de l'autre.

« De même que les éthers ne se décomposent que sous certaines conditions, de même ils ne se forment aussi que sous d'autres conditions particulières. Si on met en contact une base à l'état liquide avec un acide, la combinaison a lieu aussitôt; et si l'un et l'autre sont en proportions suffisantes, ils se combinent complétement. Dans la formation des éthers il reste constamment à côté d'un excès d'alcool une partie de l'acide de l'éther ou un autre acide libre dans la liqueur, et quelle que soit la quantité d'alcool qu'on ajoute à de l'acide sulfurique, jamais on ne parvient à transformer complétement le premier en acide sulféthylique. Il est rare en outre que les éthers se forment à la température ordinaire comme l'éther sulfurique, la plupart du temps une élévation de température et une longue réaction de l'acide sur l'alcool sont nécessaires, par exemple avec l'éther oxalique. D'autres éthers, tels que l'éther acétique, ne se forment qu'avec lenteur et en petite quantité, en quelque proportion et quelles que soient les circonstances suivant lesquelles on fasse réagir l'acide sur l'alcool; au contraire la réaction est très rapide et la formation d'éther très abondante lorsqu'il y a présence d'un autre acide. D'autres éthers quels que soient le temps et les circonstances suivant lesquels on laisse les éléments en contact entre eux, ne se forment jamais, comme l'éther benzique, l'éther nitrobenzique, les éthers des acides gras, tandis qu'il y a formation rapide quand un autre acide est présent. A 100 parties d'un pareil acide on n'a besoin que d'ajouter 10 parties d'acide sulfurique; mais si on en ajoute moins, la formation de l'éther marche avec plus de lenteur; si on distille de l'acide acétique et de l'acide sulféthylique, il se dégage facilement de l'éther acétique, en portant la liqueur à l'ébullition, et l'acide sulfurique reste dans la cornue. Il est possible que dans la formation de l'éther acétique par l'acide sulfurique, l'alcool et l'acide acétique, le premier de ces acides forme d'abord de l'acide sulféthylique avec l'alcool, et que celui-ci, en abandonnant son oxide d'éthyle à l'acide acétique, se transforme de nouveau en acide sulfurique qui réagit sur une nouvelle portion d'alcool, laquelle livre une nouvelle quantité d'oxide d'éthyle à l'acide acétique. Cependant cette formation préalable d'acide sulféthylique ne paraît pas rigoureusement indispensable dans ce procédé; en effet si on mélange une partie d'acide sulfurique avec dix parties d'acide acétique, et qu'on ajoute dix parties d'alcool, la liqueur ne renferme pas de traces d'acide sulféthylique; et bien plus quand on distille la partie d'éther acétique qui s'est formée, il est impossible de découvrir dans la liqueur restante les moindres traces d'acide sulféthylique.

« Mais, dira-t-on, on pourrait peut-être supposer qu'au moment où l'acide sulféthylique se forme il est décomposé immédiatement; en faisant usage d'autres acides on détruit complétement cet argument. Avec l'acide chlorhydrique il se forme de l'éther acétique plus facilement qu'il n'y a formation d'éther chlorique, et en outre l'éther chlorique, lorsqu'on le distille avec de l'acide acétique, dans lequel il se dissout aussitôt, bien loin de se décomposer, se forme au contraire, suivant M. Duflos, par la réaction de l'acide chlorhydrique sur le sel éthéré d'éther acétique, quoiqu'en faible portion. Une dissolution de chlorure de zinc qui bout à 140°, et qui décomposé par l'alcool ne fournit pas d'éther, ou du moins en très faible quantité, donne lieu tout aussi bien que l'acide sulfurique à la formation de l'éther acétique. L'acide oxalique, l'alcool et l'acide acétique donnent de l'éther acétique; l'éther oxalique distillé plusieurs fois avec de l'acide acétique dans lequel il se dissout aisément, ne fournit pas au contraire d'acide acétique. On obtient des résultats tout-à-fait identiques avec plusieurs autres acides. Quand on distille plusieurs fois de suite de l'éther chlorique par de l'acide benzique, il ne se forme pas de traces d'éther benzique. C'est donc bien certainement la présence de l'un des acides indiqués qui est indispensable pour la formation des éthers composés, et c'est par eux que l'alcool qui se trouve alors en contact avec ces corps est amené dans les circonstances propres à pouvoir former des éthers avec les acides acétique, benzique, etc.

« Si on fait réagir une base hydratée, par exemple de la potasse, sur un éther, l'acide se combine avec la base, et en même temps qu'il y a emprunt d'un atome d'eau il se forme de l'alcool. Si on chauffe une base anhydre, de la chaux par exemple, avec du sulféthylate de potasse, on obtient de l'alcool et de l'huile pesante de vin, mais pas d'éther. On peut faire réagir de la chaux, de la potasse anhydre, du chlorure de calcium fondu sur l'alcool, et on ne voit pas cet alcool se décomposer malgré la grande affinité de ces corps pour l'eau, en éther et en eau. D'après ces motifs, et surtout par le premier, il n'est pas permis de supposer que les éthers soient des sels dans lesquels l'éther serait la base, qui se comporterait alors de la même manière que les bases ordinaires. Si l'éther était une base, on devrait pouvoir former facilement les variétés d'éther par la dissolution des acides dans l'éther, ce qui n'est pas le cas; avec la majeure partie des acides on n'obtient pas de combinaisons, et même lorsqu'on absorbe de l'éther sulfurique, et qu'on laisse la liqueur attirer lentement l'eau, afin d'éviter toute élévation de température, on ne forme pas d'acide sulféthylique; ce n'est que quand on chauffe le mélange à environ 140°, et qu'on le maintient pendant longtemps à cette température qu'il se forme de l'acide sulféthylique. Il est donc très vraisemblable que la substance qui est combinée avec l'acide dans les éthers composés est différente suivant le mode d'union des parties constituantes, et parconséquent que le groupe atomique de l'oxide d'éthyle 4 C 10 H 1 O qui est combiné avec l'acide dans les éthers composés ou avec l'eau dans l'alcool, tandis que l'acide ou l'eau se sépare, se transforme en éther, soit par une recomposition ou par un remaniement des éléments, soit par une union plus intime entre eux. Il y a tant de faits qui dans les combinaisons chimiques viennent à l'appui de ces recompositions que M. Dumas, lorsqu'une partie constituante est empruntée à un type sans être remplacée par une autre, en a fait une loi de sa théorie des types. On explique ainsi pourquoi l'éther dissous dans l'eau n'exige plus d'eau pour se transformer en alcool. Pour le corps qui est contenu dans les divers éthers, le mot d'oxide d'éthyle est très convenable en conservant le nom d'éther à l'éther lui-même.

« La formation des éthers repose donc sur ce fait, savoir: que l'acide est éliminé d'un éther composé, ou l'eau de l'alcool, sans qu'un autre corps prenne sa place. On peut donc considérer l'alcool comme un éther composé, qui, au lieu d'un acide, renferme de l'eau, et dans lequel cette eau n'est retenue que par une faible affinité, mais où, comme dans les divers éthers, la séparation par des causes mécaniques ne peut avoir lieu que sous certaine condition.

Cette condition est, dans les divers éthers et dans l'alcool, remplie par diverses substances de contact, qui sont de nature électro-négative. Ainsi la séparation peut s'opérer par le fluobore, par divers chlorures métalliques, surtout le chlorure de zinc, différents acides, le sulfurique, le phosphorique et beaucoup d'autres.

« Lorsqu'on conduit du gaz fluoborique dans de l'alcool il se forme de l'éther, puisque 1 atome d'eau est soustrait à l'alcool, et que les acides qui ne pouvaient avant cette transformation contracter de combinaison déterminent la transformation de l'oxide d'éthyle en éther. Si on fait dissoudre du chlorure de zinc dans l'alcool et qu'on expose la dissolution à la distillation, il passe d'abord de l'alcool ; à une température de 200° on voit commencer la formation de l'éther, qui devient la plus abondante entre 210 et 220°. Au-delà de cette température on n'obtient que de l'éther aqueux, puis de l'eau avec les espèces d'hydrocarbures découverts par M. Masson, auquel nous devons ce mode de préparation de l'alcool. Il est évident qu'il s'est formé ici une combinaison entre le chlorure de zinc et l'alcool, ainsi que cela a lieu, comme on le sait, avec les autres chlorures métalliques, et cette combinaison se décompose entre 210 et 220° en eau qui reste avec le chlorure de zinc, tandis que ce chlorure agit pour transformer l'oxide d'éthyle en éther.

« On peut aisément maintenant réfuter l'opinion qui veut que par la réaction de l'acide sulfurique sur l'alcool, à une température où la formation de l'éther ne commence pas encore, il se forme un acide sulféthylique, qui, à une température élevée, se décompose en acide sulfurique, lequel s'unit à l'eau, et on éther. En effet, lorsqu'on fait passer de la vapeur d'alcool à 100° dans de l'acide sulfurique, auquel on ajoute la quantité d'eau nécessaire pour bouillir à 145°, et que l'opération a duré quelque temps, il distille continuellement de l'eau, de l'alcool et de l'éther; environ un cinquième de l'alcool non décomposé passe ainsi parceque la rapidité avec laquelle les vapeurs traversent la liqueur ne leur permet pas d'arriver au contact avec celle-ci ; les quatre autres cinquièmes se décomposent en éther et en eau, et la liqueur reste incolore. Comme l'alcool passe en vapeur dans la liqueur, les portions de ce corps qui sont absorbées, et qui viennent ainsi au contact avec elle, lui empruntent sa chaleur latente de façon qu'en ce point la température doit être supérieure à 145°; mais il faut avoir soin, pendant l'opération, de ne chauffer qu'à la température nécessaire pour maintenir l'appareil à environ 130°, car, d'un côté, il y a de la chaleur qui devient libre parceque la chaleur latente de l'eau et de la vapeur d'éther qui passe est moindre que celle de la vapeur d'alcool qu'on injecte, et, de l'autre, il y en a de produite par la décomposition de l'alcool en éther et en eau. La liqueur renferme constamment de l'acide sulféthylique, mais comme il n'est pas présumable qu'à la même température à laquelle il se forme, on le voie se décomposer, il doit être un produit secondaire et non pas nécessaire pour la formation de l'éther. Au reste, comme M. Rose l'a démontré le premier, l'éther passe déjà lorsqu'on a à peine chauffé le mélange éthéré à la température de 100°. L'éther est contenu dans ce mélange, surtout lorsqu'on l'a chauffé à 140°, sans toutefois le faire bouillir, en si grande abondance quelquefois qu'il s'en dégage avec effervescence par une addition d'eau. Il est donc très présumable que, lorsque l'acide sulféthylique se décompose au contact de l'acide sulfurique, l'oxide d'éthyle qu'il renferme se transforme aussitôt en éther ; mais quelle que soit la méthode employée pour préparer l'éther, il est certain que la présence d'un corps électro-négatif comme substance de contact est la principale condition pour sa formation, et que ce corps ne peut se former que par catalysie ; opinion qui se trouve d'ailleurs confirmée par la transformation de l'alcool en éthérine gazeux et en hydrogène.

« Si l'on fait passer dans de l'acide sulfurique qu'on a étendu d'une certaine quantité d'eau pour qu'il bouille à 160° de la vapeur d'alcool contenant 20 pour 100 d'eau, et qu'on maintienne la liqueur acide à une température de 160 à 165°, il se développe, après d'abord qu'une partie d'eau a été chassée par l'alcool et dans toutes les portions de la liqueur, des bulles d'éthérine gazeux. Avec cet éthérine gazeux il passe fort peu d'éther et presque pas de corps acide; la liqueur aussi, même quand elle a déjà produit 1 pied cube d'éthérine, demeure incolore, et il n'y a pas dépôt de charbon. De façon que les substances qu'on obtient par la préparation de l'éthérine gazeux sont des produits secondaires qui sont sans importance, et qui commencent à se former quand on n'emploie de l'alcool de 80 pour 100 qu'à une température de 170°. »

— L'Académie a encore entendu dans cette séance une communication de M. de Buch, ayant pour objet de faire connaître les résultats obtenus par M. Valenciennes, relativement à l'anatomie du *Nautilus pompilius*. Nous les avons indiqués ailleurs.

CHRONIQUE.

Dans le courant du mois de mai dernier, d'après les observations faites à l'Observatoire de Paris, le baromètre et le thermomètre ont marqué :

		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	764mm,37, le 10. .	+ 27°,6, C. le 26.
	minimum....	746,13, le 20. . . .	+ 11,8 le 14.
	moyenne.....	754,92.	+ 17,6.
midi.	maximum....	763,94, le 14. . . .	+ 30,3 le 26.
	minimum....	746,00, le 21. . . .	+ 13,8 le 14.
	moyenne.....	754,58.	+ 20,2.
3 h. du soir.	maximum....	763,38, le 10. . . .	+ 31,1 le 26.
	minimum....	744,49, le 19. . . .	+ 11,6 le 13.
	moyenne.....	753,95.	+ 20,8.
9 h. du soir.	maximum....	763,34, le 9	+ 25,7, le 25.
	minimum....	742,73, le 19. . . .	+ 9,9, le 8.
	moyenne.....	755,44.	+ 16,1.

Maximum thermométrique du mois. . . .	+ 33,8, le 26.
Minimum.	+ 7,1, le 14.
Moyenne des maxima	+ 22,6.
Moyenne des minima.	+ 12,1.
Moyenne générale du mois.	+ 17,3.

Les vents ont marqué à midi N. 2 fois; N.-E. 1 fois; E. 3 fois; S.-E. 4 fois; S.-S.-E. 2 fois; S. 4 fois; S.-S.-O. 4 fois; S.-O. 4 fois; O.-S.-O. 4 fois; O.-N.-O. 2 fois; N.-O. 2 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire		4cm,606
Sur la terrasse	—	4, 046

SOMMAIRE du N° 389.

SOMMAIRE du N° 390.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1840, 8 vol.	150 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1840, 5 vol.	50
Toute année séparée.	15

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 391.
24 Juin 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier, ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 21 juin 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot commence la lecture d'un mémoire intitulé : *Sur l'influence de l'état lamellaire dans les phénomènes de polarisation et de double réfraction produits par divers corps cristallisés.* Cette lecture devant être continuée dans la prochaine séance, nous attendrons qu'elle soit complétée pour en rendre compte.

— M. Alex. Brongniart fait un rapport très favorable, en son nom et au nom de M. Elie de Beaumont, sur un mémoire présenté par M. Alex. Leymerie, et intitulé : *Mémoire sur le terrain crétacé du département de l'Aube, contenant des considérations générales sur le terrain néocomien.* — Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide que ce mémoire sera inséré dans le Recuil des Savants étrangers. L'abondance des matières nous force à en remettre l'analyse à une autre fois.

— M. Arago communique un rapport fait au Bureau des Longitudes, dans la séance du 16 juin dernier, par MM. Mathieu, Daussy et Largeteau, rapporteur, sur la détermination de l'arc du méridien compris entre les parallèles de Dunkerque et de Formentera. Nous dirons une autre fois comment l'erreur de 70 mètres signalée par M. Puissant a été reconnue comme étant réelle, mais comment néanmoins cette erreur ne doit point affecter la mesure adoptée pour le mètre.

— M. Cauchy dépose sur le bureau, sans en donner lecture à l'Académie : 1° un mémoire sur la nature et les propriétés des racines d'une équation qui renferme un paramètre variable ; 2° des recherches sur la détermination et la réduction d'une multitude d'intégrales définies nouvelles.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Les lettres et mémoires, dont nous allons donner connaissance, appartiennent tant à cette séance qu'à la séance précédente ; on se rappelle que le défaut de temps a empêché lundi dernier l'un des secrétaires, M. Arago, de faire le dépouillement de la correspondance de cette séance.

— M. A. Richard écrit que, le 7 juin dernier, étant à la campagne dans le département de l'Eure, il a été témoin d'un phénomène météorologique dont la nature n'est pas bien déterminée, et qu'il décrit ainsi : « Le 7 juin, à 11h 10m du soir, le ciel était complètement couvert; la pluie tombait avec abondance; j'aperçus au couchant un arc de cercle lumineux, occupant dans le ciel une hauteur d'environ 45 à 50 degrés. La lumière était faible quoique très distincte, et allait en s'affaiblissant, soit vers le centre du cercle, soit vers sa circonférence. »

— M. H. Lédeux, d. m. à Bagnoles (Orne), écrit que, le 9 juin, à la nuit tombante, un météore lumineux d'un aspect assez anomal a été vu dans le ciel pendant quelques instants. « Il avait, est-il dit dans la lettre, la forme et la grosseur apparente d'un merlan, avec tout l'éclat du bleu d'azur le plus pur, à tel point que dans le premier moment de la surprise il fut pris pour un martin-pêcheur. Il se dirigeait de l'est à l'ouest avec une vitesse qui était en apparence la vitesse ordinaire d'un oiseau. La hauteur du météore paraissait être d'environ 60 à 70 pieds. »

— M. Morren, proviseur du collége royal d'Angers, écrit qu'on a vu dans cette ville, le 9 juin, vers 8h du soir, le météore lumineux que l'on a signalé dans d'autres lieux à la même heure. Cette remarque, si l'identité est bien établie, pourra servir à déterminer la hauteur du météore. Cette hauteur, dans le point de la trajectoire le plus voisin de l'observateur, a été estimée approximativement par M. Morren entre 46 et 47°. Aucun bruit n'accompagnait sa marche.

— Une lettre communiquée par M. Warden, et adressée de Château-Renard, par M. Delaveau, annonce que, le 12 juin, entre 1 et 2h du soir, une explosion plus forte que celle d'une des plus grosses pièces d'artillerie s'est fait entendre dans le ciel par un temps clair et serein, par une température de 17 à 18° C. Ce bruit fut accompagné de la chute d'un aérolithe, dont des fragments, au nombre de 50 environ, ont été recueillis dans un champ. Le plus petit est de la grosseur d'un haricot, le plus gros pèse 15 kilogr. Ils ont été pour la plupart trouvés dans deux enfoncements circulaires distants d'une trentaine de pas, larges de 30 à 25 centimètres, et ayant de 14 à 15 centimètres de profondeur. Beaucoup d'autres fragments ont encore été ramassés dans les environs du lieu où l'explosion s'est fait entendre. Le fragment qui pèse 15 kilogr. est annoncé comme devant être envoyé prochainement à Paris, et on se propose d'en faire l'objet d'une exhibition publique dans un café place du Marché Saint-Jean, au coin de la rue Bourtibourg.

— M. Nell de Bréauté adresse quelques renseignements extraits des journaux de Dieppe sur une chute de gros grêlons qui a eu lieu le jeudi 27 mai sur les bords de la mer. Il y en avait qui pesaient 50 grammes. Quelques-uns étaient hérissés de pointes et ressemblaient assez à des pommes épineuses. D'autres étaient aplatis et présentaient assez bien la figure d'une grosse molette d'éperon. L'un d'eux avait 6 centimètres de diamètre.

— M. de Paravey signale un passage des *Annales des Voyages* de Malte-Brun (t. xv, p. 372) où on lit qu'en 1737, le 30 décembre, dans l'archipel de îles Chiloe, « on vit à minuit un grand nuage de feu qui, venant du nord, passa par tout l'archipel et jeta la terreur parmi tous ses habitants, et étant tombé sur les îles de Gualtecas il y embrasa les montagnes. » Une carte citée à la suite de ce passage marque les îles dont la végétation fut ainsi consumée. Elles étaient encore couvertes de cendres en 1750, et à peine l'herbe y repoussait.

— M. Alexis Perrey, agrégé suppléant à la Faculté des Sciences de Dijon, adresse un catalogue des tremblements de terre qu'il a relevés dans diverses chroniqueurs et auteurs anciens, depuis l'année 306 jusqu'à l'année 1583. Le nombre s'en élève à 191, classés mois par mois, sur lesquels 112 appartiennent aux mois d'octobre à mars et 79 d'avril à septembre. En voici la répartition : janvier 21, février 12, mars 10, avril 14, mai 12, juin 13, juillet 9, août 14, septembre 15, octobre 17, novembre 10, décembre 28. Il a trouvé en outre 71 observations sans autre date que celle de

l'année, ce qui porte le nombre total à 262. En distribuant ces tremblements de terre par siècle, on en trouve, pour le IVe 17, Ve 16, VIe 27, VIIe 5, VIIIe 19, IXe 30, Xe 8, XIe 30, XIIe 34, XIIIe 24, XIVe 15, XVe 14, XVIe 23. En les répartissant suivant les solstices et les équinoxes, on trouve que les deux mois de janvier et décembre en fournissent au solstice d'hiver 49, ceux de juin et juillet au solstice d'été 22, les deux mois de mars et avril à l'équinoxe du printemps 24, et ceux de septembre et octobre à l'équinoxe d'automne 32. Enfin une distribution suivant les saisons donne pour l'hiver 43, printemps 39, été 38, automne 55.

Malheureusement M. Perrey n'a guère consulté que les chroniques de France et les auteurs de la Byzantine. Il n'a fait aucune recherche dans les grandes collections de Meibonius, *Rerum Germanicarum*, de Muratori, *Rerum Italicarum*, de Dandolo, etc., qui manquent à la bibliothèque de Dijon. On comprend combien cette omission doit rendre circonspectes les personnes qui seraient tentées de tirer quelques conséquences des résultats que nous venons d'indiquer.

— M. Demidoff adresse les tableaux des observations météorologiques faites pendant le mois de février dernier à Nijné-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk. Elles nous donnent pour le thermomètre les résultats suivants :

Nijné-Taguilsk.

Minimum thermométrique. —26°,5 R. le 15 à 8 heures du matin.
Maximum. . . . . . + 4, le 26 à 3 heures du soir.
Moyenne. . . . . . . — 8, 6

Vicimo-Outkinsk.

Minimum thermométrique. —29°, 5 R. le 1er à 8 heures du matin.
Maximum. . . . . . . — 0, 25 le 26 et le 27 à 3 h. du s.
Moyenne. . . . . . . —10,33

Dans le mois de février il a neigé 14 fois à Nijné-Taguilsk, et 17 à Vicimo Outkinsk.

— M. Gaudin fait connaître une nouvelle modification qu'il a apportée aux opérations photographiques.

Voici un extrait de sa lettre :

« Ayant atteint, comme on sait, avec le seul concours de la lumière des images paraissant identiques avec celles que donne l'intervention de la vapeur mercurielle, je fus plus que jamais confirmé dans la croyance que le phénomène principal était la formation d'un sous-iodure d'argent insoluble. Je tentai donc une expérience propre à trancher la question, et son succès complet a sanctionné cette vue.

« Si la lumière, me suis-je dit, enlève de l'iode à l'iodure d'argent, une nouvelle exposition à la vapeur d'iode devra effacer et au-delà l'impression de la lumière. J'ai donc exposé pendant plusieurs minutes aux rayons directs du soleil une plaque iodurée, jusqu'à ce qu'elle eût acquis sur l'une de ses moitiés une teinte très foncée, ayant masqué l'autre moitié avec soin; puis j'ai exposé cette plaque ainsi modifiée à l'action du chlorure d'iode; enfin je l'ai placée dans la chambre obscure et soumise au mercure comme d'ordinaire : j'ai ainsi obtenu une épreuve sur laquelle l'œil le plus exercé ne pourrait distinguer aucune différence entre la moitié préalablement noircie aux rayons solaires et l'autre moitié qui avait été dérobée à cette action; on pouvait seulement distinguer une ligne de démarcation infiniment légère.

« En second lieu j'ai noirci à la lumière solaire directe, comme précédemment, une plaque iodurée jaune-clair; puis l'ai remise à l'iode jusqu'à formation de la couche rouge : cette plaque exposée à la chambre et à la vapeur mercurielle, comme d'ordinaire, m'a donné au bout d'une minute une épreuve qui sans cette opération eût exigé 3 à 4 minutes. Ainsi, loin d'affaiblir la sensibilité de l'iodure d'argent, l'exposition préalable à la lumière accroît cette sensibilité, pourvu toutefois qu'à la fin de l'opération on évite comme d'habitude tout accès de la lumière. J'ai même présenté pendant une seconde au soleil une plaque préparée au chlorure d'iode, et après l'avoir exposée de nouveau au chlorure d'iode, j'ai obtenu des épreuves qui indiquaient tout au plus une diminution de sensibilité, uniquement sans doute parceque je n'avais pu détruire par une nouvelle exposition au chlorure d'iode l'effet de la lumière solaire sans augmenter beaucoup l'épaisseur de la couche et diminuer par cela seul la sensibilité.

« Ainsi il est évident qu'on pourra désormais ioder les plaques en plein jour, puisqu'à la rigueur on pourrait le faire au soleil, pourvu qu'à la fin de l'opération on opère dans l'obscurité.

« En procédant ainsi en plein jour, j'ai obtenu hier en 2 secondes une très belle épreuve sur nature vivante avec un appareil qui m'avait servi l'année dernière à faire des portraits en 2 minutes.

« Les plaques préparées au chlorure d'iode sont susceptibles de donner avec le verre rouge des épreuves formées en $\frac{1}{15}$ de seconde. »

— M. Fizeau annonce, de son côté, qu'il est arrivé à donner plus de sensibilité aux plaques par l'emploi du brôme; voici comment : La plaque iodurée ordinaire est exposée pendant quelques instants à la vapeur d'une dissolution très étendue de brôme dans l'eau. La plaque ainsi bromurée jouit alors d'une grande sensibilité, et la durée d'exposition dans la chambre noire est réduite à 20 secondes.

— M. Sorel signale un procédé pour le durcissement du plâtre, qui est plus simple et donne selon lui plus de dureté au plâtre que le procédé à l'alun de M. Keene (de Londres), dont il a été fait mention dans une précédente séance.— Ce nouveau procédé consiste tout simplement à gâcher le plâtre avec une solution de sulfate de zinc neutre, à 8 ou 10 degrés aréométriques, dans laquelle on a fait dissoudre un peu de gomme arabique ou de colle de gélatine.

M. Sorel ajoute que ce procédé a encore l'avantage de donner au plâtre une propriété remarquable, savoir, de préserver le fer de la rouille, ce qui pourra permettre de l'employer au pinceau sur les objets en fer comme de la peinture à la détrempe. — M. Sorel a reconnu que la plupart des sulfates solubles métalliques et autres sont propres à donner de la dureté au plâtre; par exemple, le sulfate de fer, de cuivre, de soude. Ce dernier sel durcit beaucoup le plâtre, mais le plâtre en se séchant se couvre d'efflorescences.

— M. Miergue, d. m., à Anduze, signale un moyen d'étouffage des cocons sans vapeur. Un des inconvénients de l'étouffage à la vapeur est de décolorer les cocons et d'en accumuler la gomme en un seul point. Le moyen qu'a essayé M. Miergue et qu'il propose, consiste dans l'emploi du gaz sulfydrique qui fait périr la chrysalide dans le cocon en quelques minutes sans altérer la couleur ni la qualité du brin.

— M. Alexandre de Moyendorff adresse une esquisse géologique de la Russie d'Europe, accompagnée d'une carte géologique des terrains situés entre le Dnieper, la Dwina, la Dwina septentrionale et le Volga. Cette esquisse renferme sur la répartition des grands terrains de la Russie d'Europe des notions positives, sinon complètes, du moins suffisantes, pour faire entrer les connaissances géologiques de cette contrée dans le cadre commun de ces connaissances relatives au reste de l'Europe. M. de Meyendorff avait été chargé par le ministre des finances de Russie d'une reconnaissance générale des ressources industrielles du pays; il a fait profiter cette mission aux intérêts de la géologie. M. Murchison et M. de Verneuil l'ont accompagné pour le nord de l'empire, et il a eu la collaboration de MM. Kayserlig, Blasius et de Zimorieff, pour le centre et le midi. Il y avait deux manières de traiter la géologie de la Russie : ou bien en allant de coupe en coupe d'un membre d'un terrain à tel membre du même terrain, enfin du détail à l'ensemble, ou bien en parcourant tout le pays, en fixant par là le cadre des terrains, et en y rapportant les observations de détails désormais orientés de cette manière. C'est la seconde de ces méthodes qui a été adoptée. Le défaut de temps et de place nous oblige à remettre à un autre numéro les détails géologiques que nous puiserons dans cette esquisse en attendant le rapport qui sera fait à ce sujet par une commission composée de MM. Beautemps-Beaupré, Cordier et Elie de Beaumont.

—M. L. Thomas, ingénieur civil, écrit, au nom de MM. Danielarre et de Lisa, propriétaires des forges de Treveray, et présente à l'Académie du fer obtenu en travail régulier au moyen d'un

nouveau four à pudler, uniquement chauffé par les gaz du gueulard d'un haut-fourneau au charbon de bois. Ce four peut affiner 3000 kilogrammes de fonte par jour, quantité plus grande que celle produite par le haut-fourneau lui-même. Ce résultat montre que la chaleur perdue d'un haut-fourneau suffit pour transformer en fer en barres toute la fonte qui en provient. Le fer obtenu jouit des mêmes propriétés que celui fabriqué antérieurement à l'usine de Treveray par les feux d'affinerie au charbon de bois. — L'idée d'appliquer la chaleur perdue des hauts-fourneaux à l'affinage de la fonte n'est pas nouvelle, mais, jusqu'à présent, cette idée n'a pas donné naissance, chez nous du moins, à un procédé industriel. — M. Thomas annonce un mémoire dans lequel seront indiqués les moyens employés et discutés les travaux et les essais qui ont précédé.

— Les autres mémoires présentés et conséquemment renvoyés à l'examen de commissions sont les suivants :

Mémoire sur la théorie des boutures, par M. Bouchardat. — *Mémoire sur la délimitation de l'onde dans la propagation générale des mouvements vibratoires*, par M. Blanchet. — *Mémoire sur les engrenages, méthodes pour calculer les rouages*, par M. Pecqueur. — *Mémoire sur la Crevette des ruisseaux*, par M. Vallot. — *Recherches sur les acides bibasiques* par M. Aug. Laurent. — *Recherches relatives à la coloration des tissus de l'Hydre, au retournement, à l'engainement, à la greffe, aux monstruosités et à la maladie pustuleuse de cet animal*, par M. Laurent. — *Sur des restes d'Éléphant trouvés dans le nord de l'Afrique*, par M. Guyon, chirurgien en chef de l'armée d'Afrique. — *Sur un nouveau système télégraphique*, par M. H. Blanchard. — *Détermination de l'obliquité de l'écliptique, par les observations solsticiales, faites à l'Observatoire de Paris*, par M. Mauvais.

Physique : *Polarisation lamellaire*. — Nous allons présenter aujourd'hui un résumé des deux communications qui ont été faites dans de précédentes séances, par M. Biot, sur certaines modifications qu'il a reconnues être imprimées à la lumière polarisée par la disposition lamellaire de certains cristaux, et que, pour cette raison, il a désignées sous le nom de *polarisation lamellaire*. C'est dans les cristaux d'alun, où cette disposition est surtout apparente, que M. Biot a étudié les phénomènes dont il va être question, et disons tout d'abord qu'il a dû de pouvoir le faire à l'obligeance de M. Monod, négociant à Paris, et de M. André Gautier, manufacturier à Quessy, près La Fère. Ce dernier lui a envoyé de ses propres fabriques une immense collection de cristaux d'alun de toutes dimensions, parfaitement transparents et offrant une telle variété de groupements, de formes, ainsi que d'accidents intérieurs, que M. Biot y a trouvé tous les éléments d'une étude complète.

Le seul aspect de ces cristaux montra d'abord à M. Biot que, dans ces grandes fabrications d'alun, les plus gros cristaux et les mieux définis ne sont pas produits, conformément aux fictions géométriques, par l'influence primitive d'une seule molécule octaèdre, autour de laquelle une infinité d'autres viendraient successivement se grouper suivant des lois continues et symétriques de décroissement ; mais que le volume du cristal total se compose généralement de divers systèmes lamellaires distincts, souvent visibles, lesquels naissant isolément aux limites d'une masse d'abord confuse, dont l'agrégation se régularise, se dirigent les uns vers les autres, suivant des relations d'obliquité propres à leur association dans un même système octaédrique; puis, s'étant prolongés ainsi individuellement jusqu'à se joindre, déterminent par leur extension accidentelle la constitution intérieure du cristal total limpide, dont les surfaces externes sont seules, mais toujours conformes aux relations angulaires résultant de la fiction des décroissements. Dans un tel mode d'association, la condition de symétrie des faces limites n'est évidemment pas nécessaire, et aussi est-elle rarement réalisée.

M. Biot a d'abord étudié des octaèdres complets, les plus réguliers qu'il ait pu obtenir, en s'attachant à ceux où la direction des courbes dénotait des systèmes lamellaires dominants parallèles aux faces externes. Il a fait traverser ces systèmes par un faisceau de lumière polarisée, dirigé dans le sens d'un de leurs axes : ils y produisirent des modifications en rapport avec leurs pans latéraux. Mais, comme leur pouvoir était très faible, il les a fait réagir sur les couleurs que la polarisation développe dans les lames de chaux sulfatée, prises au degré de minceur où les moindres variations produites dans leurs teintes sont le plus évidemment perceptibles. Il a trouvé ainsi que le système lamellaire dominant de chaque fuseau octaédrique, dirigé parallèlement aux faces externes, exerce sur les rayons qui le traversent une action analogue à celle des piles de glaces réfringentes à intermittences brusques, en ce qu'elle naît de même dans le plan de réfraction et suit tous ses mouvements ; mais essentiellement différente par le mode de polarisation apparente qu'elle imprime, lequel est pareil à celui que produiraient des lames minces cristallisées, douées de la double réfraction moléculaire attractive, et dont la section principale serait perpendiculaire au plan de réfraction actuel de chaque fuseau. Cette conclusion a été confirmée par le sens d'action comme par la diversité des figures colorées qu'ont présentées les modifications, soit naturelles, soit artificielles, de l'octaèdre primitif, lorsqu'il a été tronqué perpendiculairement à l'un de ses axes en plaques pyramidales ; ou transformé en cube par l'apposition idéale de lames cristallines parallèles à ses faces; ou enfin, lorsque le système lamellaire dominant de ces faces s'est trouvé éprouver près des arêtes du cristal des modifications dirigées dans le sens du dodécaèdre. Dans ces divers cas, si l'on enlève une portion quelconque du cristal, par une section dirigée parallèlement aux rayons transmis, le reste de la masse continue d'agir comme auparavant. Ainsi chaque série d'éléments moléculaires, située sur le trajet d'un filet lumineux infiniment mince exerce un pouvoir résultant de sa propre constitution, sans dépendre de la réaction des séries environnantes.

Comme ces observations exigent un champ de vision assez étendu, on les fait commodément de la manière suivante. Un large faisceau de lumière blanche des nuées est d'abord polarisé par réflexion sur une glace noire horizontale. De là il continue sa route dans un tuyau d'une certaine longueur, intérieurement noirci, qui exclut les rayons trop obliques à l'axe de vision pour pouvoir être suffisamment bien polarisés en même temps que le rayon central. Le faisceau ainsi limité circulairement est reçu dans un gros prisme réflecteur de Nicol, tourné autour de l'axe de vision dans un sens tel que la glace paraisse noire quand le faisceau qui lui parvient est complétement polarisé en un sens unique dans le plan vertical où il a été réfléchi. Ce prisme est fixé ainsi à quelque distance au-delà du tuyau, afin que l'on puisse interposer dans le trajet du faisceau lumineux les corps dont on veut étudier l'action. Tout cet appareil est recouvert, dans sa partie supérieure, d'une grande feuille double de papier noir, qui retombe à droite et à gauche pour abriter le prisme et l'observateur contre la lumière étrangère qui pourrait leur arriver latéralement. Lorsque les cristaux que l'on veut observer ne sont pas taillés naturellement ou artificiellement en plaques à faces parallèles, on les enferme dans un tube cylindrique fermé par des glaces minces, sans pouvoir polarisant propre, et on les y entoure d'une solution aqueuse saturée par la même espèce d'alun, pour y faciliter l'introduction et le passage du faisceau polarisé sur lequel on veut les faire agir. Alors leur pouvoir se manifeste par la restitution de la lumière transmise dans le prisme analyseur. Si ce pouvoir est trop faible pour produire immédiatement des couleurs, on le fait réagir sur la teinte extraordinaire d'une lame mince de chaux sulfatée placée avant le prisme, et dont la section principale, préalablement reconnue, est fixée de manière à former un angle de 45° avec le plan de polarisation primitif. La modification que cette teinte éprouve dans l'ordre des anneaux, en diverses parties du champ apparent, montre le sens, ainsi que la nature, semblable ou opposée, de l'action qui la produit. Le degré de minceur de ces lames qui est le plus favorable est celui où leur teinte extraordinaire propre correspond au pourpre du troisième ordre de Newton, qui est représenté par le nombre 21 dans sa table des anneaux formés par l'air. Cette teinte est un bleu un peu violet, pareil à celui de la fleur du lin. Alors leur sensibilité de variation

est extrême, parceque la moindre addition à leur action fait descendre leur teinte à un bleu foncé, puis à un vert très vif; tandis que la moindre diminution fait monter cette teinte au rouge de sang, puis au rouge brillant des œillets de mai, comme l'indiquent les dénominations de ces couleurs qui la précèdent et la suivent dans la table de Newton. Seulement il faut remarquer que toutes les actions très faibles n'y pouvant produire que ces deux modifications de nuances, on ne doit pas conclure l'égalité de leur énergie, ni même de leur nature, par la seule identité apparente de couleurs qu'elles produisent. Mais une fois qu'on a ainsi constaté leur existence par cette épreuve délicate, on peut distinguer leurs divers degrés d'énergie en les faisant réagir sur d'autres lames où leur inégalité se manifeste.

M. Biot a étudié ensuite l'action isolée des systèmes lamellaires qu'il avait pu d'abord seulement conclure des observations faites sur leur ensemble, dans les octaèdres complets, où ils étaient symétriquement associés autour d'un même axe. Pour cela il a choisi des cristaux où un même système se montrait évidemment dominant dans certaines parties de la masse totale; et, soit par le clivage naturel, soit par le travail mécanique, il a extrait de ces parties des plaques assez peu épaisses pour que l'action des systèmes transverses pût être présumée insensible, auquel cas ces plaques devaient exercer sur les rayons polarisés une action constante, quand on les tournait dans leur propre plan, sous une même obliquité à l'axe de division. Cela eut lieu en effet ainsi, et l'action oblique se montra toujours uniquement relative au plan de réfraction actuel, en suivant les mêmes lois que l'observation des fuseaux octaédriques avait indiqués. Alors il observa ces plaques sous des inclinaisons diverses, tant dans l'air que dans l'eau saturée de la même espèce d'alun, pour voir comment leur action variait par cette circonstance. Il la trouva d'abord insensible, sous l'incidence normale, puis croissante pour chaque plaque, à mesure que le rayon devenait plus oblique aux lames composantes; et lorsqu'il était transmis dans leur plan même, l'effet produit par les plaques d'un même système croissait avec la longueur du trajet qu'il y pouvait parcourir, mais il n'a pas encore déterminé suivant quel rapport. Il s'assura ensuite que deux pareilles plaques agissent en concordance quand leurs plans de réfraction sont parallèles, et en opposition quand ils sont croisés rectangulairement, précisément comme feraient deux lames cristallisées douées d'une même espèce de double réfraction moléculaire, qui auraient leurs sections principales respectivement placées dans des situations analogues. Aussi, en variant convenablement leur obliquité sur l'axe de vision, on pouvait amener les plaques croisées à se compenser mutuellement, et alors le rayon transmis se trouvait complètement réduit à son état de polarisation primitif. M. Biot n'a pas encore pu déterminer suivant quelle loi les actions simultanées font varier les couleurs, lorsque les plans de réfraction sont rendus parallèles, et il est porté à croire que, dans cette circonstance, comme aussi pour les actions individuelles, les teintes développées ne suivent pas l'ordre des anneaux colorés de Newton, si ce n'est peut-être dans leurs premières intermittences. Mais, en réunissant l'unité de système lamellaire dominant, avec une longueur suffisante de trajet du rayon dans une même plaque, il a vu le mélange des réfrangibilités diverses devenir assez complet pour donner des images sensiblement blanches dans le prisme analyseur. Alors une telle colonne d'alun lamellaire a reproduit des images colorées quand il l'a combinée avec des plaques épaisses de chaux sulfatée ou de cristal de roche, dont la section principale était normale au plan de ses lames suivant lequel se mouvait le rayon transmis.

« Ces phénomènes d'opposition et de concours, opérés entre des plaques d'alun où un seul système lamellaire domine, et déterminés par la seule direction relative de leurs lames constituantes, montrent, dit M. Biot, que l'effet produit sur la lumière polarisée par un cristal total doit être considéré comme une résultante d'actions exercées pendant le trajet du rayon lumineux par tous les systèmes de clivage lamellaires, visibles ou invisibles, que la configuration de la molécule intégrante permet de concevoir mathématiquement réalisables dans le cristal, en chacun des points de ce trajet. Cette notion générale a été confirmée, en observant les modifications d'un faisceau polarisé, transmis successivement ou simultanément, sous des obliquités diverses, à travers les parties d'un même cristal dans lesquelles le système lamellaire dominant était évidemment indiqué, soit par des accidents intérieurs, soit par la proximité des faces externes. Je l'ai vérifiée encore en extrayant ces systèmes de la masse entière, et les faisant agir à part ainsi détachés; ou enfin en exposant le rayon à leurs influences successives, sans les séparer des cristaux auxquels ils appartenaient. »

M. Biot a constaté de nouveau, avec une entière certitude la singulière différence qui existe dans l'aptitude des cristaux d'alun à produire les phénomènes dont il s'agit, selon qu'ils contiennent ou ne contiennent pas d'ammoniaque. Dans ses premières expériences, il avait reconnu cette propriété en voyant que de gros cristaux octaédriques, extérieurement très réguliers, ne produisaient aucune modification appréciable sur la lumière polarisée, étant combinés avec les lames de chaux sulfatée les plus sensibles; et il avait trouvé, par les épreuves chimiques, qu'alors ils ne présentaient pas de traces d'ammoniaque, tandis que tous les cristaux actifs en renfermaient. Il avait reproduit ce fait en plaçant de petits cristaux de ces deux espèces, préparés par M. Pelouze, dans des anneaux de verre fermés par des glaces minces et entourés de leur solution. Car, lorsqu'on introduisait tour à tour ces deux appareils dans le trajet d'un faisceau de lumière polarisée, en avant d'une lame mince de chaux sulfatée très sensible, tous les cristaux sans ammoniaque se montraient absolument inactifs; et tous les autres, contenus dans l'autre anneau, développaient des différences de couleur très vives. Il a repris depuis ces gros cristaux octaédriques exempts d'ammoniaque. Il en a fait tailler quelques-uns en plaques, dans les directions de coupe les plus favorables; il en a observé d'autres dans tous les sens en compensant leurs réfractions angulaires par des prismes de verre sans pouvoir polarisant propre; et malgré tous ces artifices, qui dans les cristaux contenant de l'ammoniaque auraient infailliblement développé des couleurs très vives sans aucun intermédiaire, il n'a pu rien voir dans ceux-ci; même en les combinant avec les lames de chaux sulfatée les plus sensibles, si ce n'est çà et là quelques faibles traces d'action irrégulièrement réparties dans leur masse, telles qu'en pourraient manifester des systèmes lamellaires indécis, ou dont les effets seraient presque exactement compensés par la diversité infinie de leurs directions; tandis que de tout petits cristaux d'alun ammoniacal, étant enfermés depuis plusieurs jours dans leur propre solution incomplètement saturée, et n'ayant plus peut être un millimètre d'épaisseur, exercent encore une action très évidente, par laquelle on distingue parfaitement les petits fuseaux octaédriques qui les constituent. Une telle différence d'effet, ajoute M. Biot, est sans doute assez surprenante entre des combinaisons que l'on considère comme isomorphes, et dont les cristaux continuent à croître, étant transportés de l'une dans l'autre, selon ce que M. Gay-Lussac a observé. Elle le paraîtra davantage encore, si l'on considère que, même dans l'alun complètement ammoniacal des chimistes, la proportion constituante d'ammoniaque ne s'élève pas à $\frac{38}{1000}$ de leur poids; et dans les fabrications en grand où cet alcali n'est introduit que comme auxiliaire, sa proportion pondérale est encore bien moindre; car M. H. Deville l'a trouvée seulement de six ou sept millièmes dans des cristaux très actifs que lui avait remis M. Biot et qu'il a analysés avec les plus grands soins. La composition chimique de ces produits a pour fondement commun un équivalent de sulfate aluminique et vingt-quatre équivalents d'eau, unis à un autre équivalent, lequel peut être du sulfate potassique, ou du sulfate ammonique accompagné alors d'un atome d'eau nécessaire à son existence, comme l'a remarqué M. Pelouze, ou enfin une somme quelconque de ces deux sulfates formant un équivalent complexe auquel s'ajoute la proportion d'eau que le second exige. Maintenant, ajoute M. Biot, la présence du sulfate ammonique dans ces combinaisons donnerait-elle aux ingrédients du système total la nécessité, ou seulement la propension de s'agréger entre eux par couches physiquement distinctes, dont les alternatives hétérogènes feraient éprouver à la lumière polarisée qui les traverse des modifications successives, infiniment faibles, mais infiniment réitérées dans une épaisseur sensible, de manière à produire en

somme les effets finis que nous observons? Ce qui pourrait le faire présumer, c'est que des cristaux d'alun ammoniacal, *exempts de potasse*, où l'alumine était remplacée par le peroxide de fer, et que M. Regnault m'avait donnés, m'ont présenté des indices indubitables d'action.

Les détails des expérience sur lesquelles M. Biot s'appuie seront exposés dans un mémoire spécial qu'il se propose de publier. Ce qui est dit ici suffira néanmoins aux physiciens qui voudront reproduire et étudier les mêmes phénomènes. Disons en terminant que M. Biot livre aux personnes qui voudront poursuivre ces recherches cette vue hypothétique que probablement les phénomènes observés ici sur la lumière doivent avoir leurs analogues dans l'action des cristaux d'alun sur la chaleur rayonnante polarisée. S'y retrouveront-ils? C'est, ajoute M. Biot, un point qui mérite d'être constaté par l'expérience; car, si les systèmes lamellaires agissent sur cette chaleur de la même manière, ils devront, étant employés isolément ou simultanément, en même direction ou suivant des directions diverses, apporter des modifications très curieuses à cette faculté de perméabilité presque exclusive pour une espèce spéciale de rayons calorifiques, découverte par M. Melloni. Et cette étude pourrait éclaircir plusieurs phénomènes très singuliers que j'ai cru apercevoir dans la transmission successive de la lumière à travers des systèmes lamellaires d'inégale puissance ou de différente nature.

PHYSIQUE : *Magnétisme*. — En attendant qu'il soit fait un rapport sur le mémoire relatif à la généralité du magnétisme présenté par M. de Haldat dans la séance du 24 mai, disons en peu de mots quel en est l'objet et en quoi consistent les expériences de l'auteur.

M. de Haldat a voulu mettre en évidence ce fait, que toutes les substances sont magnétiques, mais à des degrés très variés et si différents que tandis que quelques uns manifestent leur puissance dans toute circonstance et sans aucune influence étrangère, il y en a dans lesquels elle ne devient apparente que quand ils sont en rapport avec des corps qui en jouissent au plus haut degré. — Dans ce but l'auteur a soumis à son examen un grand nombre de substances soit minérales, soit organiques. Il ne s'est pas borné à faire osciller de petites aiguilles de ces substances, comme on l'avait fait auparavant; il leur a donné une dimension plus grande, et a eu recours à la force de torsion, sinon pour mesurer la puissance magnétique acquise à ces aiguilles par l'influence des aimants énergiques entre lesquels on les place, au moins pour mettre l'existence de cette force à l'abri de toute espèce de doute. Les métaux principalement lui en ont fourni des preuves aussi évidentes que nombreuses. Les aiguilles formées de diverses substances auxquelles le fer est étranger se conduisent en effet comme le feraient des aiguilles de fer ou d'acier placées dans la même situation, soumises aux mêmes influences. Elles oscillent quand on les écarte de la direction de l'axe commun des deux aimants et s'y replacent, s'y maintiennent, quand la torsion du fil de cocon qui les suspend n'est pas assez puissante pour les en écarter; elles se placent dans une direction oblique à cet axe pour faire équilibre à cette force quand elle peut les en écarter; et enfin elles présentent les phénomènes d'une aiguille affolée si les deux aimants lui correspondent par les pôles de même nom. Pour répondre aux objections tirées de la présence supposée du fer dans les aiguilles qui représentent les phénomènes magnétiques, l'auteur s'attache à prouver, par une analyse directe de ces substances : 1° qu'il en est qui ne contiennent pas de fer; 2° que des quantités infiniment petites de ce métal n'augmentent nullement la disposition à acquérir l'état magnétique dans les substances qui n'en contiennent pas naturellement; et que quand la quantité de fer qu'elles contiennent peut leur donner la puissance magnétique, cette substance est appréciable par les moyens chimiques; 3° que le fer à l'état de combinaison ne donne pas aux corps qui le contiennent la disposition à acquérir l'état magnétique.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 11 février 1841.

L'Académie a entendu, dans cette séance, la lecture de trois mémoires dont nous allons indiquer le contenu.

1. *Recherches historiques sur le Mangaba*, par M. Horkel. — Les recherches de M. Horkel s'applique au *Mangaba*, arbre de la famille des Apocynées et que les naturalistes ont appelé *Hanconnia speciosa*, et qui a attiré dès l'origine l'attention des colons portugais du Brésil, par le goût agréable de son fruit. Les détails dans lesquels il entre à cet égard seront bien placés dans une monographie, mais sont peu susceptibles d'extraits.

2. *Sur les globules vitellaires des Planaires*, par M. C. T. de Siebold. — « Durant le printemps de 1840, dit l'auteur, en m'occupant de l'anatomie et de l'histoire du développement des Planaires, lorsque le *Planaria lactea* et les *P. tentaculata* et *fusca* m'arrivaient en grand nombre de Dantzig, j'ai observé un phénomène très remarquable que je ferai connaître en peu de mots parce que la chose me paraît intéressante.

« On sait que les Planaires, à l'époque de la ponte, déposent plusieurs œufs d'une grosseur disproportionnée dans l'espace de quelques jours. De chacun de ces œufs il naît plusieurs jeunes Planaires dont le nombre et le volume est très variable. La grosseur de ces jeunes Planaires se règle d'après leur nombre dans chaque enveloppe : plus est grand le nombre des sujets qui se trouvent renfermés dans cette enveloppe, plus sont petits les individus de ces couvées distinctes, et réciproquement. D'après cela on serait peut-être disposé à croire que les enveloppes brunes des œufs de Planaires renferment des germes plus ou moins nombreux qui se développent au moyen d'une seule masse vitellaire destinée à leur alimentation, ainsi, du reste, qu'on peut l'observer dans les sacs bariolés des œufs de l'*Hirudo vulgaris*, où l'on peut prévoir le nombre des petits qui naîtront d'après celui des vésicules du germe. Mais il en est tout autrement chez les Planaires. Si l'on rompt en effet l'enveloppe d'un œuf nouvellement déposé, le contenu s'écoule sous forme d'une masse laiteuse qui consiste en un nombre incalculable de petits globules vitellaires enveloppés d'une liqueur incolore; jamais je n'ai pu jusqu'à présent trouver des traces sensibles de germes ou de vésicules, et ce n'est qu'après un certain temps, au bout de plusieurs semaines, qu'on reconnaît dans les œufs divers points centraux autour desquels se groupent les petits globules vitellaires pour la nourriture et la formation de l'embryon.

« Ce qui m'a paru fort remarquable, c'est que les corpuscules distincts que j'ai considérés comme des globules vitellaires ne se présentaient pas comme dans les œufs des autres animaux, c'est-à-dire sous forme de globules de matière huileuse ou grasse, mais comme si chacun de ces globules eût été composé de trois parties élémentaires. La figure de ces globules vitellaires est arrondie, quelquefois un peu ovale; ils paraissent incolores par transmission, et sont parfaitement circonscrits. Chaque globule consiste en une masse albumineuse, entre laquelle est plongée une autre masse différente de la précédente, composée de granules excessivement déliés ainsi que de corpuscules particuliers gros et ronds. Ces gros corpuscules se présentent comme des cellules rondes entourant un noyau et rappellent au premier aspect les vésicules de Purkinje. Ces cellules, qui possèdent un reflet jaunâtre, ne correspondent cependant pas à ces vésicules, et c'est ce qu'il est facile de démontrer d'abord par leur nombre considérable qui empêche qu'on ne puisse les confondre avec ces vésicules (chaque globule vitellaire renfermant d'ailleurs une vésicule du germe), mais en outre par cette circonstance que, lors de l'évolution de l'embryon, ces cellules jaunes sont reconnaissables encore dans celui-ci. On peut par un examen attentif de ces embryons se convaincre qu'ils proviennent de la fusion simultanée de plusieurs corpuscules vitellaires et qu'ils consistent dans leur premier âge en un gros globule dans lequel la masse albumineuse, la masse granulaire et les cellules jaunes sont encore reconnaissables. Lorsqu'un pareil globule est devenu plus gros, et a encore admis dans sa masse plusieurs globules vitellaires (ce qu'on apperçoit en particulier à l'accroissement du

nombre des cellules jaunes), alors on commence à distinguer dans ce globule un point limité, distinct par une organisation propre, et qu'on reconnait être un pharynx contractile. Au même moment toute la surface du globule prend l'aspect d'un épiderme sur lequel on découvre quelques légers mouvements ondulatoires. A dater de cette époque le développement et l'évolution ultérieure de l'embryon ne marche plus autrement que par la déglutition opérée directement par le pharynx des globules vitellaires qui se trouvent renfermés encore dans une enveloppe commune.

« Une chose m'a principalement étonné : ce sont les phénomènes vitaux particuliers que chaque globule vitellaire des œufs de Planaires nouvellement déposés m'a semblé présenter. En observant au microscope ces corpuscules après les avoir extraits de l'œuf, j'ai pu y remarquer un mouvement péristaltique et antipéristaltique assez vif qui agitait d'un mouvement incessant les diverses parties composant chacun de ces globules vitellaires. Les mouvements alternatifs de contraction et de dilatation de ces globules se prolongent pendant plusieurs heures (bien entendu qu'il faut s'opposer à l'évaporation de la portion liquide qui environne les globules sur le porte objet, ce que j'ai obtenu au moyen d'un disque de verre que j'ai fixé avec quelques petites boulettes de caoutchouc dont je les ai recouverts). Si l'on étend avec de l'eau le liquide contenu dans les œufs des Planaires, on voit cesser aussitôt les mouvements des globules dont il vient d'être question. Ces derniers, absorbant l'eau, se gonflent, puis crèvent comme des bulles de savon; leur masse albumineuse se dissout dans l'eau environnante, et diparaît aux yeux de l'observateur, tandis que la masse granulaire et les cellules jaunâtres deviennent libres. Jamais, après que ces globules eurent ainsi crevé, je n'ai vu rester de traces de membrane qui pût les envelopper.

« Que faut il penser de ces mouvements des globules vitellaires, ajoute M. de Siebold ? Il ne peut être question ici de fibres musculaires. Il faut donc envisager le fait comme se rapprochant de ceux qui produisent les mouvements des organes vibratiles, comme des phénomènes primordiaux qui mériteraient certainement qu'on recherchât s'ils n'ont pas quelques analogues dans les autres divisions du règne animal. »

3. *Supplément à un précédent mémoire sur les pseudobranchies*, par M. Muller. — Depuis le mémoire que l'auteur a publié sur les pseudobranchies, le nombre des Poissons osseux qu'il a pu observer s'est élevé à 282 genres, sur lesquels 39 sont dépourvus de pseudobranchies, et 43 chez lesquels elles sont glandulaires et cachées. M. Muller décrit avec détail le double système de vaisseaux que possèdent les pseudobranchies, de même que les branchies, puis compare ces organes chez les Poissons osseux, les Sturions et autres Poissons cartilagineux, et enfin il fait voir que les nerfs des pseudobranchies sont, chez les Poissons osseux, ainsi que chez ceux cartilagineux, distincts des nerfs des branchies, et en décrit l'origine, la marche et la terminaison. Nous aurions craint, au milieu de ces descriptions d'anatomie délicate, ne pouvoir donner qu'un extrait imparfait de ce travail, et nous renvoyons au mémoire même de l'auteur et au supplément qu'il publie les personnes que ce sujet intéresse.

Séance du 15 *février* 1841.

Il est donné lecture d'une note sur la faculté fermentescible des diverses espèces de sucre, par M. Henri Rose.

Il existe une très grande différence dans la faculté de fermenter que possèdent le sucre de canne et le sucre de raisin, et cependant cette différence paraît avoir été peu étudiée jusqu'à présent ; du moins on n'en trouve presque aucune mention dans les ouvrages de chimie et d'industrie. Voici ce que fait connaître à ce sujet M. Henri Rose. — Une solution de sucre de raisin exige pour être amenée à la fermentation spiritueuse une très faible quantité de ferment, qui doit être beaucoup plus considérable pour mettre dans cet état une solution de sucre de canne. Quand on a dissout dans une même quantité d'eau distillée des poids égaux de sucre de raisin et de sucre de canne, il faut au moins huit fois plus de ferment pour amener la dissolution de sucre de canne à l'état de fermentation alcoolique qu'il n'est nécessaire pour développer celle-ci dans la solution de sucre de raisin. — Par l'action de cette grande quantité de ferment, le sucre de canne se transforme en sucre de raisin, et celui-ci paraît être la seule substance qui jouisse de la propriété de se transformer par la fermentation en acide carbonique et en alcool. Si on met la solution de sucre de canne en fermentation, et qu'on arrête celle-ci avant qu'elle soit terminée par l'addition d'une certaine quantité d'alcool d'une grande force, on trouve alors que la portion non encore décomposée par la fermentation s'est transformée en sucre de raisin. — La faculté fermentescible de sucre de canne repose sur les mêmes principes que ceux d'après lesquels l'amidon, beaucoup de gommes et le sucre de lait peuvent être soumis sous certaines conditions à la fermentation alcoolique. Ces corps se transforment d'abord par l'influence de différentes matières végétales en sucre de raisin ; mais, parmi toutes les matières qui peuvent être transformées ainsi en sucre de raisin, c'est certainement le sucre de canne qui subit ce changement avec le plus de promptitude et de facilité.

Séance du 18 *février* 1841.

M. Ehrenberg appelle l'attention de l'Académie sur les travaux fort étendus et très importants de M. Werneck, de Salzbourg, qui ont eu pour objet les organismes microscopiques du pays qui environne cette ville. Il dépose en même temps sur le bureau un gros volume in-folio renfermant un nombre considérable de dessins parfaitement exécutés, et un manuscrit qui contient tous les développements relatifs à ces sujets.

Les observations que M. Ehrenberg a soumises depuis 1830 à l'Académie, et qui depuis deux années ont été réunies dans un ouvrage spécial, quoiqu'ayant été accueillies avec un intérêt général, et quoique l'auteur ait eu l'attention de les appuyer dans leurs points principaux par des préparations anatomiques des objets, ont néanmoins trouvé des contradictions dans les points les plus importants de la part de naturalistes qui n'avaient fait que des observations isolées, et qui ne connaissaient parconséquent qu'une portion de ce sujet très étendu ; on peut même dire qu'à l'exception des faits anciennement connus on a presque tout contesté; les caractères même de structure les plus évidents, suivant M. Ehrenberg, par exemple ceux qui concernent la nourriture et l'alimentation, ont donné lieu à des opinions diamétralement opposées. Telles sont, dit M. Ehrenberg, les opinions de MM. Dujardin et Peltier à Paris, Meyen à Berlin, Rymer Jones à Londres, et autres, qui ont nié l'existence d'un canal intestinal, et qui se sont formé d'autres idées extraordinaires, et en partie métaphysiques, sur la structure de ces corpuscules, idées qui nous reportent aux spéculations *chaotiques* qui régnaient autrefois, et dont le sujet semblait sur le point de sortir. Il semble donc, ajoute-t-il, tout-à-fait digne d'intérêt, sous le rapport scientifique, de donner connaissance de la manière dont le sujet est envisagé par un nouvel observateur, consciencieux, qui, arrivé dans un âge avancé, et dégagé de toute autre préoccupation, expose dans un nombre considérable de dessins faits avec un très grand soin, et qui ne sont encore qu'une portion de son travail, les résultats d'observations nombreuses et de l'étude approfondie qu'il a faite d'un sujet sur lequel il n'y a plus de doute possible pour lui.

M. le doct. Werneck a, dans les dessins déposés sur le bureau, et dans les descriptions qui les accompagnent, reconnu, détaillé, dessiné et décrit avec une extrême perfection, non-seulement chez les animaux rotifères (*Rotatoria*), mais encore chez des animaux polygastriques beaucoup plus petits (*Polygastrica*), le même système organique que celui des corps animaux d'un plus grand volume, ainsi que M. Ehrenberg l'avait découvert précédemment. Beaucoup de ces observations s'appliquent à ces mêmes animaux que M. Ehrenberg avait déjà mis précédemment sous les yeux de l'Académie, et elles s'accordent si parfaitement avec celles de ce dernier naturaliste que les dessins de M. Werneck pourraient au premier aspect passer pour les copies de ceux de M. Ehrenberg. Cependant la comparaison fait voir évidemment qu'ils ne sont que la représentation exacte d'un même objet de la nature, et que les détails nombreux qu'on y observe complètent en partie ceux donnés

précédemment dans l'ouvrage de M. Ehrenberg, ou ne s'écartent de ceux-ci que dans les points les moins importants.

M. Ehrenberg fait remarquer que M. Werneck est connu de lui, depuis 1835, comme un habile observateur au microscope, et que, depuis cette époque, il a communiqué à l'Académie, dans diverses occasions, des notices abondantes en faits nouveaux, et qu'enfin de l'ensemble de ces travaux il est permis aujourd'hui de tirer quelques résultats physiologiques spéciaux et importants.

Les observations de M. Werneck, envisagées suivant leur valeur et leur influence, et sous un point de vue scientifique, se partagent en deux séries :

1° Celles confirmatives des faits qui ont été soumis depuis dix ans à l'Académie, ou celles qui, en s'en écartant, peuvent être considérées comme formant le complément de ces faits, et s'accordent avec eux sous le point de vue général des phénomènes. Sous le rapport de la science, M. Ehrenberg considère pour le moment cette série comme la plus importante en même temps qu'elle est la plus riche et la plus abondante.

2° Celles qui font connaître de nouveaux rapports d'organisation dans les organismes microscopiques, ou qui s'écartent de ceux qu'on connaissait déjà ; ce qui donne lieu à un nombre assez considérable de nouvelles espèces, et même à l'établissement de plusieurs nouveaux genres. Cette série est plus restreinte, mais aussi c'est celle qui fait le plus d'honneur à l'observateur.

Dans cette seconde partie on trouve quelques opinions qui ne sont pas parfaitement d'accord avec celles de M. Ehrenberg, sans cependant amener, au moins dans les pièces envoyées, une dissidence complète entre les deux observateurs ; ces différences toutefois sont bonnes à noter ; il ne peut être sans intérêt de connaître la manière de voir d'un observateur aussi patient et aussi consciencieux que M. Werneck, et qui, depuis les premières communications faites sur ce sujet, a découvert à lui seul plus de choses nouvelles et importantes que tous les autres, tout laborieux que soient les Rudolph Wagner, Czermac, le docteur Ries, de Vienne, etc.

La première série d'observations spéciales, parmi celles qui sont d'accord avec les faits déjà établis, renferme, par exemple, les détails les plus minutieux sur l'*Hydatina senta*. L'auteur a constaté de nouveau l'existence d'un tube intestinal, de dents, d'organes vibratiles, avec quelques muscles, et d'un ovaire, ainsi que la sortie des fœtus de la coque des œufs ; mais, indépendamment de ces objets faciles à observer, on remarque, dans les dessins, des choses qui ne concordent pas parfaitement avec ce qui était déjà connu, telles que des représentations détaillées des vaisseaux, des nerfs et de leurs ganglions, des branchies, des organes sexuels glanduleux du mâle, etc., dont M. Ehrenberg a en grande partie vérifié depuis la réalité par ses propres observations. Tels sont, en particulier, les vaisseaux qui servent à lier les branchies avec les organes glanduleux sexuels. L'existence de ces vaisseaux, par suite de l'analogie de structure des autres grands animaux rotateurs qui possèdent des branchies libres et indépendantes des organes sexuels, avait été annoncée comme une conjecture probable, mais n'avait pas été reconnue directement. Ces vaisseaux se trouvent ici observés et dessinés complétement, et tels que l'analogie les avait fait présumer.

Indépendamment des animaux Rotifères, M. Werneck a aussi dirigé tout particulièrement son attention sur les animalcules Polygastriques les plus difficiles à observer.

Ce naturaliste est parfaitement d'accord, en général, avec ceux qui l'ont précédé, en tout ce qui touche les organes de la nutrition. Il existe un canal intestinal chez un grand nombre d'entre eux, d'après ses observations, et probablement chez tous les Polygastriques. Bien plus, on doit se rappeler que M. Ehrenberg a annoncé, comme une conjecture qui méritait toutefois confirmation, que, même chez les Monades (*Bodo socialis*), on apercevait un point particulier de déjection ou d'évacuation qui faisait présumer l'existence d'un canal intestinal, et qui avait donné lieu d'établir la subdivison des *Anentera ;* eh bien ! ce point est parfaitement établi par les observations de M. Werneck. Il a aperçu distinctement le point particulier de déjection chez le *Bodo grandis*, le *Prorocentrum micans* et le *Cyclidium glaucoma ;* de façon qu'il ne reste plus que la famille des Pseudopodes qui puisse être considérée pour le moment comme dépourvue de canal intestinal. Toutefois, il a aussi observé chez une Navicule (*Navicula undulata*) du groupe des Bacillariées une cavité close, remplie d'Infusoires encore faciles à reconnaître, et qu'il regarde comme un canal intestinal. Peut-être serait-il possible que ces formes fussent les seules qu'il faille ranger dans d'autres groupes, mais la vraisemblance parle aujourd'hui en faveur de l'existence en général d'organes de nutrition sous forme de canal intestinal.

Une chose des plus intéressantes, c'est le dessin d'un grand nombre de formes de canal intestinal avec leurs poches et leurs sinus, dentelés ou bacciformes, et qui correspondent exactement sous ce rapport à ceux que M. Ehrenberg avait mis dès 1830 sous les yeux de l'Académie, organes d'ailleurs dont tout récemment encore M. Rymer Jones en Angleterre, et M. Meyen à Berlin ont nié l'existence. Les dents de la *Nassula*, que n'admet pas M. Dujardin, ont été de nouveau reconnues comme de véritables dents et représentées dans tous leurs détails.

Le suc digestif intestinal coloré en violet chez les Polygastriques, ainsi que l'organe particulier pour sa secrétion, a été observé bien des fois par M. Werneck, qui le considère comme étant blanc originairement, mais acquérant une coloration par quelque opération chimique qui décompose les Oscillatoriées. Au reste, ses observations détaillées sur la marche de l'assimilation chez les êtres microscopiques s'accordent parfaitement avec ce qui avait été exposé précédemment devant l'Académie.

Quant à ce qui concerne l'organe de propagation, M. Werneck annonce, comme un fait démontré par sa propre expérience, que tous les animaux des 22 familles des Polygastriques Infusoires possèdent des glandes séminifères mâles, ainsi qu'on l'avait déjà annoncé, et qu'il n'y a que chez les plus petits Vibrions où il ne les a pas encore aperçues. Les vesicules séminales contractiles mâles ont été aussi retrouvées par lui dans toute la famille des Infusoires ; mais il n'a pu encore les observer dans les Spermatozoaires.

M. Werneck considère comme des œufs les petits granules qu'on observe chez les Polygastriques en nombre très considérable dessous l'enveloppe tégumentaire. Dans ces petits œufs il a vu, chez le *Spirostomum virens* une petite tache claire, ainsi que M. Ries, de Vienne, l'avait annoncé l'année précédente, et que M. Ehrenberg l'avait reconnu depuis quelque temps chez le *Stentor polymorphus*, le *Spirostomum virens*, le *Bursaria vernalis*, et bien d'autres formes pourvues de gros œufs verts. Les deux observateurs s'accordent à considérer cette tache comme la vésicule du germe de l'œuf, qu'on aperçoit déjà d'une manière bien distincte chez les animaux Rotifères. Son existence est donc aujourd'hui indubitable, mais les fonctions qu'on lui attribue pourront être considérées comme incertaines tant qu'on n'aura pas vu un jeune sujet éclore de ces corpuscules.

L'auteur a aussi constaté d'une manière particulière la génération vivipare chez le *Peridinium* et le *Glenodinium*, tandis qu'il doute de l'exactitude de l'observation du même genre, faite par M. Ehrenberg, pour la *Monas vivipara*.

M. Werneck n'a pas donné la même attention au système vasculaire ; mais, d'après la présence d'autres parties de l'organisation, il regarde comme impossible qu'il puisse manquer. Le tissu délié, rétiforme, qui est sous l'enveloppe supérieure, que M. Ehrenberg a considéré comme un réseau de vaisseaux, paraît à M. Werneck n'être qu'une membrane sous-jacente séminifère des œufs ; au reste ce rapport organique, s'il était démontré dans son existence, pourrait bien encore ne pas exclure l'autre.

Relativement à l'organe du mouvement, M. Werneck l'a reconnu chez les *Stentor*, *Spirostomum ambiguum*, *Euglena pleuronectes*, *longicauda*, et même chez les Monades, où il considère comme des cordons musculaires des lignes sombres qui servent de bases aux cils vibratiles ou donnent naissance à certains trémoussements. Et tout en appelant l'attention sur ces cordons, il fait remarquer la forme spirale qu'ils possèdent particulièrement, forme que M. Ehrenberg avait regardée chez l'*Euglena spirogyra*, le *Spirostomum* et autres, comme accidentelle et comme produite par certains rapports de

contraction. A l'ouverture du canal, l'auteur croit avoir observé des muscles déposés circulairement, et il a vu des muscles même dans le pédicelle des Vorticelles.

Le système des organes des sens paraît enfin à M. Werneck être représenté par la petite tache de matière rouge qu'on observe sur le devant du corps ; il pense qu'on ne doit pas se borner à considérer cette tache comme de véritables yeux ; mais, ainsi qu'il s'exprime : « comme une manifestation élevée de leur sphère de sensibilité, » et qu'il décrit parconséquent comme une masse nerveuse, ainsi que plusieurs physiologistes l'avaient déjà admis.

Quant à l'anatomie du *Volvox globator*, qui a servi de base au système d'emboîtement des germes dans une théorie de la génération, M. Werneck reproduit à cet égard les opinions et les dessins qu'il avait soumis à l'Académie en 1833, et rappelle que les animaux de cette nature ne sont pas des êtres définis et individuels, mais des masses de Polypes consistant en de très petites Monades.

Voici maintenant un résumé de la série des observations qui lui ont servi à baser de nouveaux rapports organiques ou à émettre de nouvelles opinions.

Sous le nom de *Pulvinar ovulorum* l'auteur a décrit, particulièrement chez la *Nassula* et l'*Holophrya*, un tissu délicat interne, sur lequel reposent les œufs, la vésicule contractile et les glandes séminifères. Cet organe serait complétement nouveau, s'il n'est pas le même que le réseau délicat gisant sous la peau, que M. Ehrenberg a le premier signalé chez le *Paramecium aurelia*, qu'il a considéré pendant quelque temps comme identique avec l'ovaire rétiforme, puis comme un plexus particulier très délié au milieu de celui-ci.

Dans les animaux en trompette l'auteur a observé une deuxième ouverture inconnue jusqu'à présent à l'extrémité du cordon ciliaire vertical, qu'il considère comme un organe de déjection auquel il a vu aboutir le canal intestinal. M. Ehrenberg ayant souvent observé des déjections par la bouche, fait remarquer que cette deuxième ouverture pourrait bien être une ouverture sexuelle particulière.

On a publié beaucoup d'observations sur l'acte de la ponte chez les Monades, mais les observations de l'auteur sur le sac des œufs des Infusoires déposé sur les Conferves sont considérées par M. Ehrenberg comme plus exactes et plus complètes.

La déglutition que M. Werneck a observée de plusieurs gros Infusoires par la *Navicula* (*Surirella*) *undulata*, et le dessin qu'il en a donné fournissent une preuve nouvelle et importante que les Navicules et les Bacillariées qui en sont si voisins ne sont rien moins que des plantes. Néanmoins M. Werneck paraît disposé à admettre un règne intermédiaire, quoique ses propres expériences démontrent la véritable animalité de ces formes. Relativement au canal intestinal des Navicules, M. Ehrenberg fait remarquer que ses propres expériences ne lui permettent pas d'admettre l'hypothèse de l'auteur, parcequ'on a pu, au moyen d'une alimentation à l'indigo, établir la présence d'un canal polygastrique chez beaucoup d'espèces de Navicules, de *Cocconema*, de *Closterium* et autres, mais le canal bien dessiné par M. Werneck, et dans lequel gît le *Glenodinium*, pourrait bien également être un oviducte enveloppant le tube polygastrique, attendu qu'un intestin simple est contraire à la nature de toute la série des animaux polygastriques, et qu'il ne peut se présenter dans des espèces distinctes, et manque plutôt chez quelques unes. Au reste, on ne connaît pas jusqu'à présent d'ouverture propre à engloutir d'aussi gros animaux chez les Surirelles à têt siliceux.

Une chose qui mérite d'attirer l'attention dans les observations de M. Werneck, c'est le dessin très bien fait de plusieurs animaux de la mer Baltique, qui ont été rencontrés dans les eaux douces de Salzbourg. Les *Tintinnus subulatus*, *Microtheca octoceros*, *Prorocentrum micans*, *Chlamidodon Mnemosyne*, sont des animaux marins dont les dessins s'accordent avec ceux trouvés en eau douce. Mais un point plus curieux encore, c'est la découverte faite par l'auteur, que les eaux douces offrent aussi des Infusoires lumineux ; cette circonstance que ces Infusoires lumineux sont en partie nouveaux et en partie la même espèce que celle qui illumine les eaux de la Baltique près Kiel et la mer du nord à Cuxhaven, rend raison de ce fait. Le *Peridinium furca* et le *P. Michaelis* sont lumineux et vivent dans la mer et à Salzbourg, le *P. Lucina* à Salzbourg seulement, tandis que le *Prorocentrum micans* n'est pas lumineux.

L'auteur a représenté sur ses sept planches 112 espèces d'animalcules parmi lesquelles il y en a 46 de nouvelles et inconnues à M. Ehrenberg. Les autres sont identiques avec celles qu'il a déjà publiées. Parmi les formes nouvelles il y en a six qui constituent de nouveaux genres, et l'auteur se propose de faire connaître encore de nouvelles formes qui donneraient lieu d'établir d'autres genres nouveaux.

M. Ehrenberg termine cette communication en exprimant le vœu que l'ouvrage de l'auteur, qui se distingue par la grande abondance des détails, une rare clarté, des dessins d'une pureté et d'une exactitude remarquables, et des observations de la plus rigoureuse perfection, reçoive aussi promptement que possible toute la publicité désirable, et dans ce but il propose que l'Académie veuille bien en favoriser l'impression et la publication.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

10e *Session tenue à Glasgow en septembre* 1840. (Suite.)

SECTION A. — SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

(5e et dernière séance.)

M. Nichol entre dans quelques détails au sujet d'un observatoire qu'on élève actuellement près de Glasgow.

M. Nichol, après avoir indiqué avec étendue les principes qui ont servi de guide pour l'érection de cet observatoire, annonce que, dans son opinion, quoiqu'il soit nécessaire de répéter dans une certaine étendue les mêmes observations dans des observatoires différents afin de pouvoir éliminer les erreurs, on a dépassé les bornes en cette matière et perdu ainsi considérablement de temps et de travail. M. Nichol a l'intention de suivre à Glasgow une direction différente de celle suivie à Greenwich, à Édimbourg, à Armagh, etc., et de consacrer le nouvel observatoire à des recherches que n'embrassent pas les travaux de ces autres établissements, recherches qui, dans l'état actuel de l'astronomie, sont nombreuses et importantes.

Dans cette vue, ses premiers efforts ont eu pour but de se procurer un bon équatorial et un grand réflecteur, s'il pouvait l'obtenir. Des circonstances particulières se sont jusqu'à présent opposées à l'accomplissement de ce plan relativement à l'équatorial, mais il espère que les difficultés ne tarderont pas à être surmontées, et il annonce avec confiance un instrument de ce genre d'un mérite supérieur.

Il est parvenu par un heureux hasard à se procurer deux réflecteurs de Ramage, l'un de vingt-cinq pieds de longueur focale auquel il se propose d'appliquer le collimateur de sir John Herschel, et l'autre de vingt-cinq pieds de longueur et vingt-trois pouces de diamètre. Ce dernier n'est propre seulement qu'aux observations accidentelles, et M. Nichol ne se propose pas d'en faire un autre usage que pour balayer le méridien. Mais quoique les instruments dont il vient d'être question soient destinés principalement aux recherches qu'on se propose d'abord de faire à l'observatoire, on a reconnu néanmoins encore la nécessité d'un bon instrument méridien, et en conséquence on a commandé à Munich un instrument des passages, dont le télescope doit avoir 8 pieds de distance focale et 6 ½ pouces de diamètre.

M. Nichol fait voir le dessin de ce dernier instrument et en donne une description sommaire en faisant remarquer particulièrement que les lectures s'y font au microscope, et que comme le cercle qui porte le microscope ne se trouve pas dans le même plan que le cercle qui porte le limbe gradué, l'objection élevée et soutenue par M. Airy sur la possibilité d'une traction se trouve complétement détruite. Enfin il annonce qu'on se propose d'attacher au nouvel établissement un observatoire magnétique muni des trois instruments pour observer les trois éléments de M. Gauss.

— M. Airy croit devoir conseiller à M. Nichol de ne pas étendre ses observations au-delà de celles qu'il pourra réduire. Le travail des réductions est laborieux, mais il faut se rappeler que dans l'état actuel de l'astronomie la multiplication des observations non réduites n'a comparativement qu'une bien faible valeur.

— M. Nichol répond que l'Université de Glasgow se propose d'imposer à l'astronomie la condition que les observations lui seront présentées tous les ans réduites d'après les méthodes des meilleurs observateurs de l'époque.

—Sir David Brewster présente à la Section, de la part des auteurs, diverses communications relatives à l'optique, entre autres les suivantes. — Théorie de l'Iriscope par le docteur Reade. — Nouveau cas d'interférence par M. A. Bell.—Arc-en-ciel singulier, par M. Bowman. Dans cet arc-en-ciel on a aperçu en l'arc primaire et l'arc secondaire une troisième portion d'arc formé par réflexion par la mer. — Arc-en-ciel observé dans le Dumfriesshire par M. Fisher. L'arc primaire était accompagné de cinq arcs supplémentaires, et l'arc secondaire de trois. M. Fisher, ajoute M. Brewster a donc observé plus d'arcs supplémentaires qu'on ne l'avait fait jusqu'à présent. Halley a fait mention d'un arc-en-ciel semblable à celui vu par M. Bowman et qu'il avait observé à Chester en 1698; enfin sir David rappelle l'existence d'une *lumière pourpre foncée*, occupant tout l'espace entre les deux arcs-en-ciel, qu'il a décrite devant l'Association Britannique à Édimbourg en septembre 1834, et qu'il a eu l'occasion d'observer de nouveau le 5 novembre 1834 et le 24 septembre 1836. Dans ces cas, la lumière à l'intérieur et à l'extérieur de l'arc secondaire était blanche.

— M. Airy donne verbalement quelques explications sur une machine à calculer, de l'invention de M. Fowler, et qui présente cette particularité qu'au lieu de la notation décimale des nombres on y a fait usage d'une notation ternaire.

— Des observations sur le point roral sont présentés par M. Anderson.

L'auteur commence par rappeler les principes et les formules qu'il a déduites des expériences de MM. Dalton et Gay-Lussac pour déterminer les diverses circonstances de l'état hygrométrique de l'air. Il fait voir au moyen des tables qu'il en a déduites la facilité et la rapidité avec laquelle on obtient l'humidité relative de l'atmosphère ainsi que le point roral. Il termine ses observations sur ce sujet en signalant la coïncidence exacte qui subsiste entre le point roral et la température *minima* de la nuit, et démontre que la quantité d'humidité à l'état de vapeur qui existe dans l'air dans toutes les régions de la terre s'oppose à la diminution de la température par rayonnement pendant la nuit, par cette raison bien simple que dans le passage de la vapeur aqueuse à l'état liquide cette vapeur abandonne sa chaleur latente qui échauffe l'air ambiant, et, en donnant naissance en même temps à un nuage sous forme de vapeur vésiculaire, balance le refroidissement auquel l'air est exposé pendant la nuit et en l'absence du soleil. Ce fait si important en météorologie explique pourquoi les rivages des continents des grandes îles qui sont au vent sont plus chauds que ceux sous le vent, sous le même parallèle, et pourquoi les pays secs et arides sont constamment sujets à des abaissements fort rigoureux de température pendant la nuit. Il fournit aussi une explication des causes qui occasionnent les inflexions des lignes isothermes, quand on le combine avec les modifications que ces lignes reçoivent de la position géographique et de l'élévation au-dessus de la surface de la terre.

— Le colonel Sykes communique une lettre, datée de l'Inde, du capitaine Aston, l'un des agents diplomatiques du gouvernement de Bombay à Kattywar, au sujet d'une pluie récente et fort singulière de graines.

M. Sykes rappelle d'abord qu'il y a 60 à 70 ans il était tombé pendant un orage dans la présidence de Madras une pluie de poissons. Le fait est rapporté par le major Harriott dans un ouvrage, comme ayant eu lieu lorsque les troupes allaient se mettre en marche; plusieurs de ces poissons étaient tombés sur les chapeaux des soldats européens, et avaient été recueillis pour en faire hommage au général. Ce fait, pendant plus de 50 ans, a été considéré comme un conte de voyageur, mais dans ces dix dernières années il y a eu un si grand nombre d'autres exemples attesté publiquement par des hommes dignes de foi, que cette singulière anomalie ne permet plus guère le doute. Le sujet sur lequel M. Sykes appelle aujourd'hui l'attention de la Section n'est pas une pluie de poissons, mais un fait tout aussi remarquable, une pluie de graines. Cette pluie a eu lieu le 24 mars 1840 à Rajkot, dans le Kattywar, pendant un de ces orages qui sont si fréquents dans ce mois.

On a trouvé non-seulement que des graines étaient tombées sur la ville, mais encore sur une étendue considérable de pays autour de cette cité. Le capitaine Aston a recueilli une certaine quantité de cette graine, et l'a adressée au colonel Sykes. Les naturels étaient tous accourus auprès du capitaine Aston pour lui demander son opinion sur ce phénomène, car non-seulement une pluie du ciel qui versait des graines sur eux excitait au plus haut degré leur terreur, mais ce présage funeste leur semblait encore aggravé par le fait que les semences n'appartenaient à aucun des grains cultivés dans le pays et leur étaient complétement inconnues. Le genre et l'espèce de cette semence n'ont pas pu être reconnus immédiatement par les botanistes de la Section D, auxquels elle a été soumise; mais on a cru néanmoins y reconnaître celle, soit d'un *Spartium*, soit d'une *Vicia*. La même force qui a élevé des poissons dans l'air a agi dans cette occasion, et ce nouveau fait corrobore les phénomènes dont on a déjà tant de témoignages.

— M. G. Hutchinson entretient la Section d'une méthode propre à indiquer à l'avance la température moyenne probable de plusieurs mois d'hiver d'après celle des mois correspondants de l'été précédent.

La lenteur avec laquelle l'accroissement de température en été pénètre la surface du sol porte l'auteur à croire que la dernière portion absorbée pendant la moitié estivale de l'année, et qui descend à la plus faible profondeur dans le terrain, doit aussi être celle qui se dégage la première dans la moitié hivernale. Quoique la tendance à la diffusion que possède la chaleur, et les variations de température provenant des altérations dans la direction du vent, etc., puissent rendre impossible de prédire à une semaine près à quelle époque la première, la dernière ou toute autre portion de la chaleur de l'été est absorbée ou dégagée par la surface de la terre, toutefois, en embrassant une période de plus longue durée, comme un mois, on peut, dans une moyenne de plusieurs années, approcher de la vérité. D'après ce principe, les mois dans lesquels l'absorption de la chaleur a lieu, doivent avoir des mois correspondants de rétrocession ou des mois qui en approchent, et parconséquent la moyenne de la température atmosphérique d'un mois quelconque dans la moitié estivale de l'année doit donner le moyen de prédire la moyenne température du mois correspondant dans la moitié hivernale, autant du moins que cette température atmosphérique moyenne dépend de la rétrocession de la chaleur absorbée pendant la moitié estivale. Pour faciliter la comparaison, on a mis de côté les deux mois équinoxiaux de septembre et mars.

Les mois correspondants en température sont établis comme il suit :

Août	à	octobre suivant	pour son mois de température correspondante.
Juillet		novembre	
Juin		décembre	
Mai		janvier	
Avril		février	

Si par exemple août a été plus chaud que la moyenne, la température moyenne du mois d'octobre suivant sera également supérieure à la moyenne.

S'appuyant ensuite sur des tableaux qu'il a fait dresser à ce sujet, M. Hutchinson annonce qu'il paraîtrait qu'en Écosse les déviations dans la température moyenne des mois d'été ont une influence manifeste pour produire des déviations analogues dans leurs mois correspondants de température dans la moitié hybernale suivante de l'année. Il paraîtrait aussi que, dans la généralité des années, les autres causes perturbatrices qui font varier la température des mêmes mois d'hiver dans les différentes années, telles que les variations dans la force et la direction des vents, etc., ont

moins d'influence quand on en prend la moyenne pour un mois qu'on ne serait disposé à le supposer à *priori;* et quand les mêmes mois pour un certain nombre d'années sont groupés ensemble et comparés, ainsi qu'on l'a fait dans les tableaux, les causes perturbatrices qui peuvent occasionner une grande déviation de la température moyenne dans un mois particulier de l'année semblent se neutraliser réciproquement et rendre l'influence d'une chaleur ou d'un froid extrêmes dans un mois estival quelconque pour produire un effet semblable de chaleur et de froid inusités dans le mois correspondant d'hiver plus apparente qu'on ne serait porté à le croire.

— M. Rowall lit un mémoire sur la pluie et les causes des aurores et du magnétisme.

L'hypothèse qui sert de base à la théorie de la pluie de l'auteur consiste en ce que chaque particule de vapeur en s'élevant dans l'air emporte avec elle une portion d'électricité en proportion de l'étendue de sa surface. Si cette particule est condensée dans les limites de l'attraction de la terre, l'excès d'électricité qu'elle renferme lui est soutirée, la vapeur tombe et devient de la rosée; mais si elle s'élève au-delà des limites de cette attraction et est alors condensée, l'électricité se trouvant isolée forme alors une atmosphère autour de chaque particule. Cette surcharge d'électricité non seulement tient la vapeur en suspension par sa légèreté, mais en outre repousse les particules voisines de vapeur et s'oppose à la formation de la pluie. Mais lorsque cette électricité qui environne les particules de vapeur vient par une cause quelconque a être enlevée, la répulsion cesse; ces particules de vapeur s'attirent, se précipitent les unes sur les autres et forment de la pluie.

Une autre cause de la formation de la pluie, suivant l'auteur, réside dans la pression ou la gravitation; ainsi, lorsqu'un nuage commence à se former, l'accumulation des vapeurs a lieu de tous les côtés, mais principalement par le haut, et souvent on voit des nuages empilés les uns sur les autres jusqu'à une grande hauteur. Or chaque particule de vapeur doit avoir en formant le nuage son excès de charge électrique au-dessus des particules du nuage instantanément dispersé dans toute la masse, et doit venir prendre son état de niveau ou d'équilibre suivant sa densité dans l'atmosphère à moins qu'elle n'en soit empêchée par l'occupation préalable de l'espace qu'elle doit occuper, cas dans lequel elle presse sur la vapeur qui se trouve au-dessous d'elle; et quoique la répulsion des particules de vapeur soit suffisante pour empêcher la formation de la pluie aux bords et dans les points les plus minces du nuage, la pression peut être suffisamment grande dans les portions les plus épaisses du nuage pour surmonter cette répulsion et former de la pluie. Les chocs, ceux par exemple que produit le tonnerre, favorisent aussi cette formation et causent des pluies abondantes. Du reste M. Rowall pense que sa théorie pourrait être soumise à une épreuve, en élevant des conducteurs vers les nuages par les secours des ballons pour décharger leur électricité, et il croit qu'on parviendrait peut-être ainsi à produire de la pluie à volonté.

Les vues de l'auteur touchant les causes de l'aurore boréale et du magnétisme sont des conséquences de sa théorie des vapeurs et de la pluie. Les particules de vapeur les plus dilatées, en s'élevant de la terre, emportent avec elles une plus grande quantité d'électricité, et sont pilotées par cette électricité à une plus grande hauteur dans l'air que celles qui s'élèvent de la terre dans un état d'expansion moindre. Ainsi, sous les tropiques et sous l'influence d'un soleil vertical, la vapeur s'élève à une très grande hauteur avec accumulation d'électricité. Cette vapeur est emportée par les vents alisés supérieurs vers chacun des pôles, et il doit y avoir une circulation constante d'électricité, une élévation continuelle de vapeur, spécialement sous les tropiques, qui voiturent et accumulent beaucoup d'électricité vers les portions les plus froides de la terre; là cette électricité se dégage et glisse à la surface du terrain avec la vapeur qui se trouve dans les portions inférieures de l'atmosphère; vers l'équateur elle se relève pour charrier de nouveau de la vapeur vers les pôles; et ainsi s'opère une succession continue qui n'est interrompue en partie que par le froid intense des régions polaires, qui rend l'air comparativement sec. La moindre perturbation qui se manifeste alors dans cette vapeur fortement chargée (soit par la rentrée d'une partie de l'électricité dans le réservoir commun, soit par l'intervention de la vapeur qui s'élève des régions plus tempérées, ou de vapeur chargée d'une moindre ou d'une plus grande quantité d'électricité) doit nécessairement donner naissance instantanément à un éclair ou illumination, par l'électricité qui se précipite pour rétablir l'équilibre; c'est cette illumination qui constitue l'aurore boréale. Pour appuyer cette théorie, M. Rowall cite les faits observés par Parry, Franklin, et autres, qui lui semblent en effet favorables.

Quant au magnétisme il l'attribue à la circulation constante de l'électricité, et cherche à démontrer que cette opinion rend compte des phénomènes généraux de la polarité, de la déclinaison diurne, de la variation et de l'oscillation constante de l'aiguille magnétique.

— M. Stevelly prend la parole pour faire remarquer que cette théorie de la suspension des nuages s'accorde complétement avec celle qu'il a fait connaître à l'Association en 1834. Quant à l'effet du poids du nuage et à la circulation de l'électricité qui donnerait lieu à l'aurore et aux phénomènes du magnétisme terrestre, cette partie de la théorie lui paraît neuve et fort ingénieuse.

— M. Shand donne lecture d'un mémoire sur le mécanisme du son.

L'auteur, après avoir réduit en propositions tous les faits connus relatifs à la formation du son, cherche à en déduire quelques règles pratiques pour l'établissements et la disposition des lieux où l'on parle en public. Il en fait l'application à quelques églises, signale les défauts qu'on y rencontre pour la propagation des sons, et indique quelques moyens d'y remédier.

— M. Espy lit une note sur les oscillations diurnes du baromètre. Suivant M. Espy, les oscillations du baromètre sont entièrement produites par l'augmentation et la diminution de l'élasticité de l'air dues à une température successivement croissante et décroissante. Lorsque le soleil se lève, l'air commence à se dilater par la chaleur; cette expansion de l'air, principalement de celui qui se trouve à la surface de la terre, en soulève les couches les plus voisines du sol et produit ainsi une réaction qui fait élever le baromètre. La plus grande élévation du baromètre a lieu lorsque l'accroissement de chaleur dans les parties inférieures de l'atmosphère est le plus rapide, probablement vers 9 à 10 heures du matin. A dater de cette époque le baromètre commence à baisser, et au moment où l'air abandonne sa chaleur aussi promptement qu'il la reçoit, le baromètre indique le poids exact de l'atmosphère. Cependant le baromètre continue à descendre par suite de la tension décroissante de l'air et de son affaissement sur lui-même à mesure que le soir avance; sa plus grande dépression arrive au moment de la diminution la plus rapide de température qui survient vers 4 à 5 heures. Dans cet instant le baromètre indiquera une pression moindre que le véritable poids de l'atmosphère. Toutes les parties supérieures de l'atmosphère ont alors acquis un mouvement de descente qui fait élever le baromètre au-dessus de la moyenne, jusqu'à ce que le mouvement diminue, ce qui doit avoir lieu pendant la nuit. Cette élévation sera néanmoins faible si on la compare avec celle de 9 ou 10 heures du matin. Comme le baromètre se tient alors au-dessus de la moyenne, il doit nécessairement repasser par cette moyenne lorsqu'il n'y a plus ni augmentation ni accroissement dans la température, ce qui a lieu un peu avant le lever du soleil.

Si cette explication des quatre oscillations diurnes du baromètre est exacte, il s'ensuit que l'élévation du matin devrait être plus grande à des élévations considérables, pourvu quelles ne soient pas trop grandes, parceque une portion de l'air sera soulevée au-dessus du lieu de l'observation, et c'est précisément ce que le colonel Sykes a remarqué dans l'Inde. Comme cette élévation du matin du baromètre dépend de l'accroissement d'élasticité de l'air, et cet accroissement de l'élasticité de la chaleur, M. Espy propose aux géomètres de calculer quelle est la quantité de chaleur que reçoit toute la masse atmosphérique depuis le lever du soleil jusqu'au moment où le baromètre atteint sa plus grande élévation,

pour une élévation donnée du baromètre. C'est ainsi que la météorologie peut venir en aide à l'astronomie.

— M. Forbes élève quelques doutes sur l'exactitude des vues de M. Espy relativement à la cause des oscillations diurnes du baromètre dans les stations élevées, car vers 2 ou 3 heures, la chaleur étant arrivée à son maximum, son action pour soulever l'air inférieur vers et au-dessus de la station élevée doit également atteindre son maximum, tandis que cette époque du jour est plus rapprochée du temps du minimum de la hauteur du baromètre que de son maximum.

Fin du compte-rendu de la Session de 1840.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Recherches sur quelques phénomènes produits par les forces attractives et répulsives des aimants*, par M. DE HALDAT.

Sous ce titre M. de Haldat vient de publier dans les Mémoires de la Société royale des Sciences et Lettres de Nancy, pour 1839, un travail fort étendu sur les figures produites par l'influence que les aimants exercent sur la limaille de fer ou les oxides au minimum lorsqu'on la répand sur une lame mince de verre ou de carton dont on a couvert un aimant placé horizontalement et qu'on aide à l'arrangement de ces particules métalliques par des vibrations communiquées à la lame. L'auteur donne à ces figures le nom générique de *fantôme magnétique*, pour les distinguer de celles qu'on peut tracer sur des lames d'acier qu'il a fait connaître antérieurement. Pour comparer entre eux les phénomènes divers du *fantôme*, il fixe sur des cartons encollés les particules métalliques qui les composent, et c'est d'après ces tableaux, dont on peut décorer un cabinet de physique, que sont tracées les figures jointes au mémoire. Elles représentent cinq aspects différents du *fantôme magnétique:* 1° celui d'un seul aimant isolé; 2° celui de deux aimants semblables opposés par les pôles hétéronomes; 3° celui de deux aimants semblables opposés par les pôles homonomes; 4° celui de deux aimants placés parallèlement sans se toucher, les pôles homonomes du même côté; 5° celui de deux aimants placés parallèlement, les pôles hétéronomes opposés.

Dans la description détaillée des formes si variées et si remarquables imprimées à la poudre métallique par l'agent magnétique, l'auteur s'est bien moins proposé l'étude de ces phénomènes eux-mêmes, la plupart depuis longtemps connus quoique incomplétement décrits, que l'examen des théories, systèmes ou hypothèses au moyen desquelles on a essayé de les expliquer; mais avant de procéder à cet examen des causes efficientes et immédiates des phénomènes magnétiques, l'auteur a établi les principes suivants comme conséquence immédiate des faits observés: 1° le fantôme magnétique est propre à constater l'état magnétique dans les corps; 2° il indique la force ou puissance des aimants; 3° il représente exactement la distribution de cette force dans les corps magnétisés; 4° il montre la tendance de l'agent magnétique à se fixer, à se porter vers la surface des corps dans lesquels il réside; 5° mais les phénomènes du fantôme n'indiquent aucune différence entre les forces opposées des deux pôles.

Passant ensuite à la discussion des hypothèses sur la cause du magnétisme, examen que M. de Haldat ne fait qu'avec une grande circonspection, il rapporte les vains essais de l'antiquité, les efforts malheureux de Descartes pour appliquer les lois de la mécanique à des phénomènes qui n'en sont susceptibles que dans les effets secondaires de la force qui les régit. Passant ensuite aux théories modernes, à la comparaison établie entre les phénomènes de la tourmaline ou de la pile de Volta et à ceux de l'aimant, enfin à l'ingénieux système d'Ampère, qui est parvenu à reproduire les principaux phénomènes du magnétisme en dirigeant les courants électro-chimiques comme on croit que le sont les courants magnétiques, quoiqu'adoptant l'hypothèse des deux fluides modifiée par Coulomb et le système d'Ampère, l'auteur propose plusieurs objections et expose plusieurs difficultés qu'il faut lire dans son mémoire, et qui le portent à considérer la cause de l'état magnétique des corps comme enveloppée maintenant encore de beaucoup d'obscurité.

Une question sur laquelle il a spécialement fixé son attention est relative aux courbes si remarquables et si régulières, qui caractérisent l'action de deux aimants opposés par les pôles de même nom. Les considérant comme l'effet de l'action combinée des forces magnétiques et représentant ces forces, il pense que leur examen et leur discussion par les moyens de l'analyse pourraient servir de pierre de touche propre à confirmer ou à infirmer les principes du système des deux fluides, qui est le plus généralement adopté, et, après avoir caractérisé ces courbes, qu'il regarde comme des hyperboles, il appelle l'attention des géomètres sur cette intéressante question.

Dans la dernière partie de ce mémoire se trouve l'exposition des principes pratiques relatifs à l'aimantation, tels qu'ils résultent de l'examen des phénomènes du *fantôme* considérés dans les aimants modifiés par les procédés d'aimantation et les changements divers dans leur forme, leur étendue et le rapport de leurs trois dimensions. (Voy. *Mém. de la Soc. roy. des Sc., Let. et Arts de Nancy*, pour l'année 1839, p. 42.)

PHYSIQUE. — *Sur certains phénomènes de diffraction*, par le même auteur.

Dans le même volume des Mémoires de Nancy, M. de Haldat s'occupe d'une certaine classe de phénomènes de la lumière observés d'abord par William Herschel, puis par Fraunhoefer, et en dernier lieu avec grand soin par M. John Herschel, mais surtout par M. le professeur Schwerd (de Spire), qui les a décrits dans un ouvrage spécial et les a expliqués par la théorie des ondes. Ces phénomènes, que M. de Haldat désigne par la dénomination de *diffraction complexe*, sont très connus en Allemagne depuis l'ouvrage de l'auteur que nous venons de citer, ainsi que les appareils qu'il a répandus; mais comme ils le sont beaucoup moins en France, cette considération a engagé M. de Haldat à décrire des appareils simples et peu dispendieux que tout physicien peut construire lui-même, et avec lesquels il obtiendra les résultats les plus satisfaisants; nous les indiquerons ici en peu de mots. Ils se composent d'une petite lunette achromatique et même d'une longue-vue commune; de diaphragmes de toiles métalliques, ou de lames d'étain minces dans lesquelles on pratique avec des aiguilles ou des poinçons de formes diverses de petites ouvertures, et qui, étant adaptées à l'objectif de la lunette, reçoivent dans la chambre obscure un rayon de lumière solaire très atténué. Au moyen de ces appareils si simples, on peut obtenir la plupart des phénomènes décrits par M. Schwerd; mais on en augmente singulièrement l'éclat en plaçant sur les ouvertures diverses des petits diaphragmes décrits plus haut, de petits fils métalliques qui formant des sections variées selon qu'ils se croisent au centre des ouvertures sous des angles variés, selon qu'ils interceptent un plus grand nombre de rayons lumineux, produisent les phénomènes les plus éclatants et les plus variés que l'auteur caractérise ainsi: « le style le plus brillant, les descriptions les plus pompeuses, n'en pourraient donner qu'une idée très incomplète, et les planches même les mieux coloriées que de faibles images. C'est bien ici qu'on peut dire que pour croire il faut voir combien un changement en apparence insignifiant dans la forme des ouvertures ou l'arrangement des fils en produit dans la forme, la grandeur et l'éclat des images, en comparaison desquelles les plus heureux succès des plus habiles coloristes ne paraîtraient que des jeux d'enfants. » (Voy. même vol. que plus haut, p. 77.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Le dernier volume publié des *Mémoires de la Société royale des Sciences, Lettres et Arts de Nancy*, renferme, pour la partie qui concerne la 1re section de notre Journal, plusieurs mémoires intéressants dont nous nous proposons de donner l'analyse. On y trouve d'abord: un Mémoire de M. Paul Laurent, professeur de construction à l'École Forestière de Nancy, renfermant des considérations physiologiques sur la formation du *tissu cellulaire des plantes*; — puis un Essai monographique *sur les Renoncules*, dans lequel l'auteur, M. Go-

dron, professeur à l'École secondaire de Médecine de Nancy, fait connaître trois espèces nouvelles, l'une propre à la Lorraine (*R. Baudotii*), les deux autres exotiques (*R. longirostris* et *rigidus*);—en troisième lieu des recherches de M. Braconnot relatives à l'*influence des plantes sur le sol*; les expériences qui sont rapportées dans cette notice ne sont pas favorables à la théorie des assolements fondée sur l'excrétion des racines — Viennent ensuite quelques *expériences* du même chimiste *sur la Betterave*, qui sont en quelques points en contradiction avec celles publiées par M. Péligot sur le même sujet. Ainsi, entre autres résultats, M. Braconnot a reconnu que la substance désignée par M. Péligot sous le nom d'albumine, dans ses analyses de la betterave, est presque entièrement formée de pectine, retenant un peu de gomme et une matière animalisée soluble dans l'eau; mais nous reviendrons avec quelques détails sur ce sujet. — Un 5e Mémoire est consacré à des *expériences sur le sciage*, exécutées à la scierie de la cense Saint-Pierre, au pied du Donon, par M. E.-E. Regneault. — Vient ensuite une note de M. Paul Laurent, contenant la description d'un *mécanisme* que l'auteur signale comme *propre à faire remonter des rivières* à des mobiles avec la seule force de projection de l'eau de ces rivières. Cette note a été lue à la Société dans la séance du mois de décembre 1839. Cette date est importante à constater pour l'auteur, parceque nos lecteurs peuvent se rappeler que M. Anatole de Caligny a présenté à l'Académie des Sciences de Paris dans la séance du 15 juin 1840, des idées théoriques sur une locomotion analogue à celle qui fait l'objet de la présente note. Il en résulte que M. Laurent a sur M. de Caligny une priorité de six mois.—Enfin le même volume renferme plusieurs notes et mémoires de M. de Haldat concernant divers sujets de physique, dont une analyse est donnée plus haut. — On voit par cette indication sommaire que la Société royale des Sciences, Lettres et Arts, de Nancy, n'est pas stérile en productions scientifiques, et que les volumes de ses Mémoires qu'elle publie annuellement, sans trop de retard, pourraient être cités comme modèle à imiter à plusieurs des Académies et Sociétés savantes de nos départements.

— M. Flourens vient de publier sur Georges Cuvier et ses travaux un livre que tout le monde lira sans aucun doute avec beaucoup d'intérêt: il porte pour titre : *Analyse raisonnée des travaux de Georges Cuvier; précédée de son éloge historique.* Grand in-18. Paris, 1841. Chez Paulin, libraire.

Dans un avertissement qui précède ce volume, M. Flourens en fait ainsi connaître le contenu :

Les différents morceaux réunis ici, et dont quelques-uns ont déjà paru dans le *Journal des Savants*, peuvent être regardés comme une suite d'études sur les travaux de Georges Cuvier. L'éloge historique, lu dans la séance publique de l'Académie des Sciences du 29 décembre 1834, forme une sorte d'introduction à l'ouvrage entier. Des morceaux qui suivent, le 1er a pour objet les travaux de Georges Cuvier sur la zoologie; le 2e ses travaux sur l'anatomie comparée; le 3e ses recherches sur les ossements fossiles; un 4e est consacré à l'examen de l'application qu'il a faite de l'anatomie comparée à l'histoire naturelle générale et philosophique.— Nous pensons avoir prochainement l'occasion de parler avec quelques détails de plusieurs passages de cette intéressante publication.

—M. Zimmermann, officier de l'armée prussienne, vient de publier en allemand divers ouvrages de géographie qui intéressent également la physique du globe; ce sont :

1° *Une carte de l'isthme entre le lac Aral et la mer Caspienne*, comprenant le théâtre de l'expédition militaire des Russes en 1839. Cette carte embrasse le terrain compris entre Orenbourg et le khanat de Khiva sur l'Oxus. On y voit l'ensemble des routes des voyageurs depuis le XVIe siècle, les traces de l'ancien état des bassins hydrauliques de l'Aral et de la Caspienne, des profils indiquant les deux nivellements géodésiques et barométriques entre la mer Noire et l'Aral. Un mémoire analytique joint à cette carte renferme la discussion des positions et des recherches sur l'ancien cours de l'Oxus.

2° *Une carte de l'Asie centrale*, comprise entre les 32° 40' et 43° 6' de latitude, et les méridiens de 59°½ et 76°½, en 5 feuilles. Cette carte est fondée sur l'ensemble des observations astronomiques, des itinéraires et des mesures hygrométriques. L'auteur y a joint une feuille (la 5e) offrant, selon la méthode de M. Élie de Beaumont, les soulèvements linéaires entre la chaîne volcanique des monts Célestes et la chaîne de l'Himalaya. Un ouvrage in-4° joint à cette carte renferme la discussion de 300 positions, les positions des astronomes arabes comparées aux observations modernes; un résumé hygrométrique de près de 250 points, où sont distinguées les hauteurs qui résultent de mesures barométriques de celles qui ne se fondent que sur les degrés de l'eau bouillante. M. Zimmermann confirme par ces mesures, par le cours des eaux, par des considérations de température, de géographie botanique, l'opinion déjà admise de la non-existence d'un plateau central continu dans l'Asie intérieure. Il n'y a, comme à Quito et autour du lac de Titicaca, que des intumescences partielles entre deux chaînes de montagnes. Au centre de l'Asie le sol n'a que 300 mètres d'élévation absolue. Le plateau du Gobi, dont les géographes et les voyageurs avaient si longtemps exagéré la hauteur, n'a que la hauteur moyenne de 1000 mètres. La partie centrale de ce désert, près d'Ergi, n'a que 780 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le mémoire de M. Zimmermann indique de grandes dépressions dans le plateau de la Perse, qui d'ailleurs, entre Téhéran et Persépolis, conserve assez généralement 1200 à 1400 mètres d'élévation.

Introduction à l'étude de l'entomologie, comprenant les principes généraux de l'anatomie et de la physiologie des Insectes, des détails sur leurs mœurs, et un résumé des principaux systèmes de classification proposés jusqu'à ce jour pour ces animaux; par Th. Lacordaire. 2 vol. in-8°. Ensemble d'environ 1200 pages, avec 24 planches ; ouvrage terminé, faisant partie des *Suites à Buffon*, de la librairie encyclopédique de Roret, 10 bis, rue Hautefeuille. Prix : figures noires, 19 fr.; coloriées, 22 fr.

Cet ouvrage ne traite que des Insectes proprement dits, tels qu'ils se trouvent aujourd'hui limités depuis qu'on en a retranché les Crustacés, les Arachnides et les Myriapodes. Mais cette classe ainsi réduite est encore si nombreuse en espèces que l'éditeur des *Suites à Buffon* a dû la partager entre plusieurs auteurs; de cette division il est résulté que chacun d'eux, n'ayant à s'occuper que d'un ordre ou de deux, ne pouvait donner une exposition générale de l'organisation de ces animaux; cette exposition a donc dû être l'objet d'un ouvrage à part, et c'est celui dont M. Lacordaire s'est chargé. Un ouvrage de cette nature était nécessaire, car il n'existait point en France d'introduction à l'étude des Insectes pareille à celles que nous avons pour d'autres parties des sciences naturelles. Nous étions sous ce rapport moins favorisés que l'Angleterre, qui possède depuis longtemps dans l'*Introduction to Entomology* de MM. Kirby et Spence (4 vol. in-8°) un traité bien digne de la réputation qu'il s'est acquise. Ce traité a servi beaucoup à M. Lacordaire pour la rédaction de son ouvrage: c'est une vérité que lui-même s'est plu à reconnaître, mais il a cherché à éviter les reproches qu'on a faits à l'ouvrage anglais, et il y a réussi pour le plus important, la diffusion et l'absence de généralisation. Peut être trouvera-t-on que quelquefois M. Lacordaire a péché par l'excès contraire. Quoi qu'il en soit, son livre sera d'une grande utilité et doit faciliter beaucoup l'étude de l'Entomologie à laquelle nombre de personnes peut-être sont restées étrangères uniquement à cause de la difficulté qu'elles trouvaient à réunir les premiers principes qui devaient les diriger dans l'étude de cette science. Disons maintenant quelques mots de la marche qu'il a suivie.

Dans un premier chapitre il définit la classe des Insectes, et signale les caractères qui les séparent des classes voisines; puis il passe à la métamorphose, et indique en quoi elle diffère de la mue. Les trois états d'œuf, de larve et de nymphe sont ensuite l'objet d'autant de chapitres. Arrivé à l'Insecte parfait, M. Lacordaire l'étudie anatomiquement en commençant par l'organisation extérieure. Le système tégumentaire, les divisions primaires du corps des Insectes en trois parties, la tête, le thorax et l'abdomen, sont traités dans autant de chapitres séparés. Tel est l'objet du premier volume. L'examen de l'organisation intérieure commence le deuxième volume, mais l'auteur s'étend sur ce sujet beaucoup moins que sur ceux qui précèdent. Les sens des Insectes, et la discussion des organes encore si problématiques qui peuvent être le siége de trois d'entre eux, sont l'objet d'un autre chapitre. Puis l'auteur parle des fonctions de reproduction. De là il passe à l'instinct et à l'intelligence des Insectes. Le chapitre suivant est consacré à un essai sur la géographie des Insectes; et, bien que nécessairement incomplet, c'est, à notre avis, un des plus intéressants de l'ouvrage. Enfin le livre est terminé par un résumé, trop court peut être, de l'histoire de l'Entomologie, dans lequel sont indiqués aussi les principaux systèmes de classification qui ont été successivement proposés jusqu'à ce jour.

SOMMAIRE du N° 391.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9ᵉ ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 392,
1er Juillet 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numeros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 28 *juin* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Puissant présente quelques remarques de peu d'importance à l'occasion du rapport sur la mesure de l'arc du méridien dont il a été question dans la précédente séance. Il cherche à faire voir que la formule de Delambre est applicable dans un cas où le rapport indique qu'elle ne l'était pas.

— M. Séguier présente quelques considérations sur la forme la plus avantageuse à donner aux bateaux à vapeur de nos fleuves et rivières pour concilier à la fois les conditions de vitesse et de sécurité. — Ces considérations n'étant point de nature scientifique ne peuvent trouver place ici.

— M. Emile Blanchard, aide naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, lit un mémoire contenant des considérations générales sur la distribution géographique des animaux articulés. — Nous en parlerons lors du rapport de la commission chargée de l'examiner.

CHIMIE : *Essences d'anis, de badiane et de fenouil.* — M. Auguste Cahours lit un mémoire contenant les résultats des recherches chimiques qu'il a faites sur les esssences d'anis, de badiane et de fenouil.

On sait que la plupart des huiles volatiles se composent, ainsi que les huiles grasses, de deux parties, l'une concrète à la température ordinaire, l'autre liquide à la même température. Ces essences concrètes, jouissant ordinairement de la propriété de cristalliser et de se volatiliser à des températures fixes, peuvent être considérées comme des principes immédiats purs. M. Cahours annonce qu'il s'est assuré de l'identité de celles d'anis, de badiane et de fenouil. Ce fait une fois constaté, il s'est uniquement occupé de l'essence d'anis qui fournit le principe en plus grande abondance que les deux autres. — Pour obtenir cette substance à l'état de pureté, il suffit de faire cristalliser à deux ou trois reprises dans l'alcool absolu l'essence brute, après l'avoir exprimée entre des doubles de papier joseph. Bien purifiée, c'est une matière blanche qui cristallise en lamelles brillantes ; sa pesanteur spécifique est presque égale à celle de l'eau distillée. Elle possède une odeur d'anis plus faible et plus agréable que celle de l'essence brute. Elle est très friable surtout à 0°, entre en fusion vers 20°, et en ébullition à la température de 224° C., température à laquelle elle se volatilise tout entière. L'analyse conduit à la formule $C^{40} H^{24} O^{2}$, qui confirme celle adoptée il y a déjà plusieurs années par M. Dumas. Cette composition est identique à celle du cumin, mais les réactions que donnent ces deux substances sont loin d'être les mêmes ; il n'y a même pas entre elles la moindre analogie. Nous allons indiquer sommairement celles de l'essence d'anis.

En faisant réagir à fond le brôme sur cette essence, on obtient une substance qui, purifiée, est incolore, se présente sous la forme de cristaux volumineux et doués d'un grand éclat. Elle est inodore, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, et s'altère sous l'influence d'une température un peu supérieure à 100°. Son analyse concorde avec la formule $C^{40} H^{18} Br^{6} O^{2}$, qui ne diffère de celle de l'essence qu'en ce que 6 équivalents d'hydrogène ont été enlevés et remplacés par 6 équivalents de brôme. — Le chlore, en réagissant sur l'essence, produit un composé analogue. — Les acides donnent naissance par leur contact avec elle à des produits intéressants, si l'acide est énergique et stable, tels que les acides sulfurique et phosphorique, et l'essence se transforme à froid en une substance qui est douée de propriétés bien différentes, mais qui possède la même composition. L'action de l'acide nitrique est assez complexe. Si l'on fait usage d'acide étendu, l'essence se transforme en un acide volatil, incolore, exempt d'azote, cristallisable en longues aiguilles, et se plaçant par ses caractères à côté des acides benzoïque et cinnamique. De nombreuses analyses exécutées sur ce produit ont conduit à des résultats qui s'accordent avec la formule $C^{32} H^{14} O^{6}$. L'analyse du sel d'argent desséché à 120° dans le vide, fait voir que l'acide cristallisé retient 1 équivalent d'eau, d'où il suit que l'acide anhydre doit être représenté par la formule rationnelle $C^{32} H^{12} O^{5}$; l'acide cristallisé devient alors $C^{32} H^{12} O^{5} + H^{2} O$. Cet acide soumis à l'action simultanée de la chaleur et d'une base énergique en excès se transforme en acide carbonique, qui reste uni à l'alcali, et en une matière neutre qui renferme 2 équivalents d'oxigène. Voici donc un acide volatil à 6 équivalents d'oxigène qui donne une réaction bien différente de celle des acides à 4 équivalents examinés jusqu'à présent. Cette nouvelle substance, que l'auteur désigne sous le nom d'*aniso*, donne avec le chlore, le brôme et l'acide nitrique, des produits cristallisés et très stables. Sa composition se représente par $C^{28} H^{14} O^{2}$.

Tels sont en résumé les principaux produits résultant de l'action chimique des différents réactifs dans leur contact avec l'essence. Les alcalis les plus énergiques, tels que la potasse et la soude, soit en dissolution concentrée, soit à l'état d'hydrate solide, n'exercent aucune action sur cette substance, même à la température de son point d'ébullition.

En examinant l'essence de fenouil amère, M. Cahours a trouvé qu'elle était formée pour la plus grande partie de deux substances liquides à la température ordinaire. L'une des deux, celle qui est la plus abondante, possède la même composition que l'essence d'anis concrète, et diffère de cette dernière en ce qu'elle est encore liquide à —10°. L'autre possède la même composition que les essences de citron et de térébenthine. Cette dernière substance est remarquable en ce qu'elle s'unit directement au bioxide d'azote en produisant un composé parfaitement bien cristallisé et qui présente beaucoup d'analogie avec les camphres artificiels. (Ce mémoire sera l'objet d'un rapport.)

— M. Arago donne verbalement connaissance à l'Académie du moyen à l'aide duquel M. Daguerre est parvenu à donner à ses plaques photographiques une sensibilité telle que le temps nécessaire à la production de l'image est pour ainsi dire inappréciable. C'est l'intervention de l'électricité qui l'a conduit à ce résultat. Il suffit, en effet, d'électriser simplement la plaque iodurée pour lui donner une sensibilité extrême à la lumière ; cette sensibilité est telle qu'elle a rendu impossible jusqu'à présent de s'en servir pour

obtenir, soit des portraits, soit des images de corps mobiles. En effet, le temps que l'on met à faire mouvoir l'écran, quelle que soit la rapidité du mouvement, est incomparablement trop long, eu égard à l'instantanéité d'action de la lumière, et il en résulte une production multiple d'images, dont l'effet est de jeter de la confusion dans le tableau; peut-être aussi y a-t-il complication de phénomènes de diffraction; M. Arago le suppose du moins, mais M. Biot ne semble pas disposé à l'admettre. Quoi qu'il en soit, le fait de l'influence électrique pour augmenter d'une manière aussi efficace l'impressionnabilité des plaques iodurées, fait très important à constater au point de vue physique, était en cet état stérile comme moyen de perfectionner l'art photographique. M. Daguerre a cherché s'il n'y aurait pas quelque moyen d'atténuer cette excessive sensibilité, et c'est cette recherche, dont les résultats derniers ne sont pas encore satisfaisants, qui a occasionné le retard qu'il a mis à faire connaître cette nouvelle découverte. M. Daguerre a imaginé, au lieu d'électriser sa plaque d'une manière continue, de ne lui donner qu'une électrisation momentanée, en faisant tomber simplement sur elle une étincelle. Les résultats qu'il a obtenus ainsi sont plus heureux; ils sont cependant loin d'être encore satisfaisants, et c'est sans doute cette considération qui a empêché M. Daguerre de joindre des épreuves à sa communication. Il paraît aussi que, préalablement à l'électrisation, M. Daguerre recouvre maintenant la plaque d'une substance qu'il n'a pas fait connaître, et dont l'effet est de rendre moins prompte l'impressionnabilité de celle-ci. Sans doute M. Daguerre entrera dans plus de détails une autre fois. Il n'a voulu aujourd'hui que divulguer le fait capital qui a servi de point de départ à ses nouvelles recherches, afin que les expérimentateurs puissent, de concert avec lui, poursuivre cette nouvelle voie, que personne n'avait encore songé à ouvrir.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Eugène Bouvard communique une observation d'arc-en-ciel, dans lequel les couleurs, au lieu d'être superposées longitudinalement, comme dans les arcs-en-ciel ordinaires, étaient disposées *transversalement* à l'arc; autrement dit, dans toute l'étendue de l'arc-en ciel, les couleurs étaient disposées dans le sens et sur le prolongement du rayon. Voici un extrait de la lettre de M. Eugène Bouvard :

« On distinguait assez bien le sens dans lequel se dirigeait la courbe, mais il n'y avait qu'un très petit arc touchant à l'horizon et s'élevant au-dessus d'environ 10° au plus. On ne voyait pas deux arcs, comme il arrive habituellement; c'était une masse lumineuse et séparée de temps en temps par des lignes ondulées noires dans le sens de la courbure et coupant perpendiculairement les zones colorées. J'ai cherché, ajoute M. Eugène Bouvard, si je ne verrais pas à l'extrémité une semblable masse lumineuse. J'ai vu, en effet, qu'il existait des traces du phénomène, mais trop faiblement pour qu'on pût distinguer dans quel sens étaient placées les couleurs. Au bout de 6 à 7 minutes le premier arc s'est effacé complétement, et celui qui était à peine visible au commencement est devenu très lumineux. Il ne présentait d'abord rien d'extraordinaire; les couleurs étaient comme dans tous les arcs-en-ciel ; mais bientôt la pluie continuant sa route, chassée par le vent, j'ai vu cet arc changer successivement, et les couleurs très vives ont pris une position tout-à-fait analogue à celle que j'avais remarquée dans le premier arc. Puis l'arc est devenu fort large ; il s'est changé en une masse lumineuse, et le sens de sa courbure a été complétement renversé.

— M. Georges, juge-de-paix à Château-Renard, adresse un échantillon, gros comme le poing, d'un fragment de l'aérolithe tombé récemment près de cette ville. Ce fragment est mis sous les yeux de l'Académie.

A ce sujet M. Cordier annonce que l'administration du Muséum d'histoire naturelle s'étant procuré déjà un petit fragment de cette pierre météorique, il s'est empressé d'en faire l'examen. Sous le rapport minéralogique, il a trouvé entre cette pierre et celle recueillie à Vouillé (Vienne), en 1831, l'identité la plus complète. Il serait intéressant, dit-il, que les chimistes voulussent bien examiner chimiquement ces deux pierres, afin de voir si l'analyse fera connaître sous ce rapport une semblable identité. La chute de cet aérolithe, en 1831, a eu lieu vers la même époque.

M. Dufrenoy fait remarquer ensuite que dans l'échantillon mis sous les yeux de l'Académie, ainsi que dans un autre bien plus considérable qu'il a examiné, on voit la trace bien prononcée d'un filon. Du reste les caractères extérieurs de cet aérolithe sont ceux de toutes les pierres météoriques de même nature déjà connues.

Nous ajouterons que le gros fragment dont nous avons annoncé l'arrivée prochaine à Paris, est en ce moment exposé dans le café Franklin, place du Marché Saint-Jean, où chacun peut aller le voir.

— M. de Meyendorff présente un travail statistique sur la Russie d'Europe, qu'il divise, d'après la configuration extérieure du sol, en cinq régions, savoir : en un plateau central dont Moscou occupe à peu près le milieu, et en trois versants, dont l'un vers la Baltique, l'autre vers la mer Blanche, et le troisième, à deux étages bien distincts, vers la mer Noire et la mer Caspienne.

Nous allons entrer, au sujet de ces cinq divisions, dans quelques détails.

1. Les hauteurs du Walday, dont la plus élevée a 1085 pieds de France, s'abaissent vers Smolensk où elles n'ont plus que 770 pieds. Kisselevo, au nord de Smolensk, est le point le plus élevé de la région de partage entre le versant de la Baltique et celui du Dnieper. Vers le N.-E. les hauteurs du Walday se prolongent jusqu'au-delà du lac Onega. Dans ces environs, au sud de Vitegra, elles ne présentent plus qu'une élévation de 580 à 600 pieds au-dessus de la Baltique. Ces hauteurs limitent ainsi vers le S.-E. le versant de la Baltique, habité par 7000000 d'habitants, et caractérisé, quant aux produits et aux industries, par l'exploitation des bois, la culture du lin, par l'exploitation de carrières de roches cristallines et autres, enfin par des industries maritimes. Ce versant contient presque exclusivement les terrains cristallins, siluriens et ceux du vieux grès rouge du N.-O. de la Russie.

2. De cette première chaîne de collines se détache, au sud du lac d'Onéga, un plateau élevé, qui, se prolongeant vers le sud de Vologda, va se rattacher à la chaîne de l'Oural, vers le 62e degré de latitude du nord. Cette crête de collines, de 20 à 40 werstes de large(1), atteint à 22 werstes sud de la ville de Vologda, à Grésowitz, 733 pieds de hauteur. Cette élévation forme la région de partage entre la Dwina septentrionale et ses affluents, et les affluents du Volga. Elle couronne le versant de la mer Blanche. Elle limite à peu près au sud la plus grande partie de la région boisée de l'empire qui s'étend depuis les hauteurs du Walday, en s'élargissant vers la mer Blanche, jusqu'à l'Oural septentrional. Cette région contient encore au-delà de 40000000 d'hectares de bois continus, et qui sont presque exclusivement une propriété des domaines de l'État. La population n'est que de 1200000 d'habitants.

3. Une troisième région de collines caractéristiques se détache également du prolongement des hauteurs du Walday jusqu'au sud de Smolensk. Près de Ielna se trouve un nœud principal de ces hauteurs, dont la mesure a été trouvée de 707 pieds. Elles s'étendent delà le long de la Desna, vont vers le sud de la ville de Kursk, où elles atteignent, à Schelekowa, une hauteur de 826 pieds. Elles remontent après Tinc vers Panza, d'où, déviant en demi-cercle vers le sud de Tombof, elles vont rejoindre vers Samara le coude si remarquable du Volga; elles vont s'y confondre aux collines qui forment le bord élevé du Volga, et auxquelles on peut assigner une hauteur moyenne de 400 pieds au-dessus de la mer Caspienne. L'ensemble de ces collines centrales de la Russie forme la région de partage entre l'Oka et ses affluents, et entre les principaux affluents du Dnieper, du Don et du Volga inférieur. Moscou se trouve presque au milieu du plateau central, limité au nord par les hauteurs de partage des eaux de la mer Blanche et au sud par les hauteurs de partage qui séparent ce plateau central du versant méridional de l'empire. Ce plateau contient 13 à 14000000

(1) La werste = environ 1000 mètres.

d'habitants. Toute l'industrie des tissus et celle des métaux y est concentrée. Les lignes saillantes qui terminent ce plateau dans sa partie sud, et forment une chaîne centrale de collines unissant celles du Volga à celles près de Smolensk, sont en même temps la limite des terrains tertiaires continus et des terrains crétacés. C'est également à peu près la limite de ce terrain d'humus végétal décomposé, appelé *tschernoyzem* dans le pays, terrain noir qui occupe, depuis ces collines au nord et jusqu'auprès des contrées du Don au sud, et depuis le pied des Carpathes à Kamenetz Podolsk jusqu'aux pieds de l'Oural, une surface de plus de 80000000 d'hectares. Cette région, du plus fertile terrain, nourrit au-delà de 20000000 d'habitants, et déverse annuellement sur l'étranger et sur les autres parties de l'empire plus de 20000000 d'hectolitres de céréales. Ce versant méridional est terminé par un étang ou un échelon de collines qui s'étend depuis le Dniéper à Ekaterinoslau, à travers le Donetes, pour aller rejoindre au nord du Don les collines qui longent le Volga.

4. Cette dernière rangée de collines limite en grande partie au nord la région pastorale de la Russie d'Europe, qui va de la Bessarabie à l'Oural. Elle compte environ 3000000 d'habitants. Elle comprend les steppes sous toutes les dénominations. Elle est caractérisée par une absence totale de bois et par une richesse de productions de matières animales sans exemple dans cette étendue. Cette plaine à bas fonds des mers Noire et Caspienne va mourir aux pieds des monts Caucasiens.

Ainsi, en résumé, on voit que la Russie d'Europe peut être partagée en cinq régions :

1° Versant baltique, limité par les hauteurs du Walday entre Smolensk et l'Onéga. Bois, lin, activité maritime. Pétersbourg comme centre.

2° Versant de la mer Blanche, limité par une ligne de collines qui réunit les hauteurs du Walday aux monts Oural, de 7 à 800 pieds de hauteur. Bois continu, chasse, pêche. Archangel et Oust-Iouk comme centres d'attraction.

3° Un plateau central, limité par cette même ligne de collines au nord, et au sud par la rangée des collines centrales qui unissent les hauts bords du Volga aux hauteurs de Smolensk.

4° Versant méridional, premier étage, le champ de la Russie.

5° Une dernière rangée de collines de 180 à 200 pieds d'élévation, formant le second étage du versant méridional.

Les mesures données dans cette notice ont été déterminées barométriquement par M. Kaiseling.

Cette notice statistique de M. de Meyendorff, avec la carte qui l'accompagne, est renvoyée à l'examen d'une commission.

— Voici les titres d'autres mémoires également présentés et renvoyés à l'examen de commissions :

Mémoire sur les matières colorantes du tournesol, par M. Gelis. — *Sur un nouveau système de machine à vapeur rotatif à double effet*, par M. Al. Colins. — *Remarques tendant à prouver que les végétaux n'exercent point sur l'atmosphère l'action réparatrice que l'on a généralement admise*, par M. Fourcault. — *Mémoire sur la résolution des équations numériques sans l'emploi de l'équation aux carrés des différences*, par M. Bouquet, instituteur à Foix. — *Note sur les sillons dont les montagnes de la Scandinavie sont striées dans des directions déterminées*, par M. Siljestroem, professeur adjoint de physique à l'université d'Upsal, membre de la commission scientifique du Nord. — *Note sur les principales traces laissées par la dernière grande révolution souterraine dans les contrées montueuses de la Scandinavie*, par M. W. Boehtlingk. — *Mémoire sur la circulation des eaux souterraines dans le sud-ouest de la France*, par M. H. de Collegno.

Dans la dernière séance M. Biot a lu des considérations ayant pour titre : *Sur l'influence de l'état lamellaire dans les phénomènes de polarisation et de double réfraction produits par divers corps cristallisés*. Ce n'est à proprement parler qu'un préambule dans lequel il annonce qu'il reprendra prochainement l'examen optique de divers cristaux étudiés sous le même point de vue, par M. David Brewster, il y a déjà nombre d'années, afin de rechercher si, comme il le croit, il ne sera pas possible de ramener à la nature des faits de polarisation lamellaire signalés par lui dans l'alun divers phénomènes de polarisation observés par M. Brewster dans plusieurs cristaux et qui avaient été considérés jusqu'ici comme étant en opposition avec certaines lois admises en minéralogie. « Aujourd'hui, a dit M. Biot, il est bien plus facile d'analyser et de classer des phénomènes de polarisation ou de double réfractions qu'il ne l'était, il y a vingt ou vingt-cinq, ans lorsque M. Brewster publia les divers mémoires dont il est ici question (1). On connaît aujourd'hui exactement les lois et les caractères distinctifs des deux sortes de double réfraction, à un ou à deux axes, que l'on peut appeler *moléculaires*, parce qu'elles sont exercées avec une énergie égale, et dans les mêmes sens, par les plus petites agrégations sensibles des solides élémentaires qui composent les corps cristallisés doués de ce pouvoir. On sait comment elles développent des phénomènes de coloration dans la lumière polarisée, par quelles intermittences périodiques elles agissent, et quel sens de polarisation apparente ou réelle leur action imprime aux rayons transmis. On a reconnu que la simple compression, ou l'expansion, artificiellement opérées, dans des corps cristallisés ou non cristallisés, peuvent y développer une double réfraction accidentelle, suivant des sens prévus. On sait que plusieurs autres causes, par exemple la réfraction simple, associée à la réflexion totale et peut-être partielle, développent dans la lumière polarisée des effets intermittents qui modifient les couleurs des lames minces douées de la double réfraction moléculaire. On a trouvé aussi que la superposition naturelle des lames cristallines imprime à la lumière polarisée qui traverse leurs interstices des propriétés intermittentes, d'où résultent des phénomènes de coloration analogues aux précédents, et aptes à les modifier par leur association. Probablement beaucoup d'autres circonstances qui nous sont encore inconnues peuvent déterminer des effets semblables, au moins pour nos sens et l'on ne saura les distinguer que par leurs lois propres. Mais déjà celles de ces lois que nous possédons, étant appliquées aux résultats antérieurs à leur découverte, serviront utilement pour analyser les causes complexes qui ont concouru à les produire. J'espère qu'elles suffiront, dès aujourd'hui, pour rétablir entre la réfraction moléculaire double ou simple, et les formes primitives des cristaux, ces belles relations que l'on avait d'abord admises, et que l'observation ultérieure de phénomènes complexes pouvait paraître infirmer. Je vais donc, dans cette intention, reprendre successivement l'étude des corps cristallisés où ces phénomènes se produisent. »

Dans le courant de sa note, M. Biot, ayant eu à parler du système cristallographique d'Haüy et de ceux adoptés aujourd'hui en Allemagne, avait dit que, depuis la mort d'Haüy, les principes de sa méthode cristallographique ont été abandonnés, et avait dit que, dans la méthode généralement adoptée aujourd'hui en Allemagne et même ailleurs, on a pris une marche absolument inverse de celle suivie par le savant cristallographe français. Ce passage de la note de M. Biot a donné à M. Dufrénoy l'occasion d'expliquer comment il n'existe pas, suivant lui, d'opposition entre la méthode d'Haüy et celle aujourd'hui adoptée par les minéralogistes allemands.

« Il n'existe pas, a-t-il dit, deux systèmes de cristallographie, celui d'Haüy et celui des minéralogistes allemands, ainsi qu'on s'est plu à le répéter depuis une quinzaine d'années. Les principes cristallographiques posés par Haüy non-seulement subsistent toujours, mais ils sont encore presque les seuls qui servent de base à la science qu'il a créée. Depuis ses travaux on a ajouté quelques considérations intéressantes à l'étude des cristaux, mais on a constamment adopté ses idées, en modifiant, il est vrai, soit la manière de les présenter, soit les dénominations qu'il avait admises. En effet, aux *six formes primitives*, dont dérivent tous les cristaux naturels et artificiels, on a substitué *six types cristallins* qui y correspondent exactement. — La loi de symétrie des cristaux, qui consiste dans la position identique des faces analogues, a été conservée dans son entier. — La relation des faces secondaires et des

---

(1) Voy. Transact. Philosoph. de la Société Royale d'Edimbourg, pour les années 1816, 1819, 1823 et 1824; Journ. Philos. d'Edimbourg, tom. Ier; Transact. Philosoph. de la Société Royale de Londres pour 1815.

faces primitives, ou des types cristallins, relation qui a une certaine analogie avec les lois qui président aux combinaisons de l'oxigène et des bases, est encore presque toujours vraie. Quelques personnes n'admettent plus la considération des décroissements, c'est-à-dire la formation des formes secondaires par l'application de lames successives composées de petits cristaux élémentaires analogues à la forme primitive. Cette idée ingénieuse rend peut-être encore plus raison du phénomène inconnu de la cristallisation que toute autre; mais elle sert en outre à Haüy de moyen pour déterminer la position des faces les unes par rapport aux autres. Les minéralogistes allemands, au lieu de définir les faces par cette méthode, indiquent les points où elles coupent les axes des cristaux; c'est surtout cette considération des axes qu'on regarde comme nouvelle, et c'est là, suivant beaucoup de personne, la différence capitale entre le système de Haüy et celui des minéralogistes allemands. Mais on se trompe à cet égard. Haüy, dans plusieurs circonstances, surtout pour toutes les *formes octaédriques*, rapportait les cristaux à leurs axes; et pour les autres formes, s'il n'employait pas le mot même d'*axes*, ces lignes importantes entraient dans la composition de ses figures. Ainsi, pour calculer la loi de décroissement d'un cristal, il construisait un *triangle mesurateur* donné par un plan coupant, passant par l'*axe* de ce cristal et mené perpendiculairement à l'intersection des faces primitive et secondaire dont il voulait déterminer la loi de dérivation. Ce triangle avait pour côtés : 1° l'intersection de la face primitive et du plan coupant; 2° l'intersection de ce même plan et de la face secondaire; 3° l'*axe du cristal*. La résolution de ce triangle donnait à Haüy le nombre de rangées soustraites, et il disait : La face a nait sur P par un décroissement de m rangées en hauteur sur n en largeur. On dit, en se servant des axes, la face a coupe l'axe à la longueur $\frac{m}{n}$: on voit qu'il y a presque identité. La méthode de calculer a, il est vrai, changé : Haüy se servait principalement de la géométrie; beaucoup de minéralogistes se servent de la trigonométrie sphérique. M. Naumann emploie l'analyse appliquée. Ces différentes méthodes de calcul peuvent être plus commodes, mais elles ne constituent pas une différence dans le principe cristallographique. Du reste on ne pourrait pas encore les désigner sous le nom de méthodes allemandes; Malus s'est servi de la trigonométrie sphérique, et c'est à M. Lamé qu'est due la première application de l'équation des lignes et des plans aux calculs cristallographiques (1).

« Les relations personnelles que j'ai eu l'honneur d'avoir avec plusieurs des plus célèbres minéralogistes de l'Allemagne me permettent de dire que jamais ils n'ont prétendu avoir renversé ou changé le système de cristallographie de Haüy; ils y ont seulement ajouté quelques considérations qui le complètent. Du reste, la détermination d'un grand nombre de minéraux nouveaux, la séparation du feldspath en plusieurs espèces, l'application du calcul atomique à la composition des minéraux, les théories du dimorphisme et de l'isomorphisme sont d'assez beaux titres pour qu'ils n'aient rien à nous envier. »

GÉOLOGIE : *Terrain néocomien du département de l'Aube.* — Nous allons indiquer succinctement le contenu du mémoire de M. Leymerie sur lequel MM. Élie de Beaumont et Alex. Brongniart, rapporteur, ont fait un rapport dans la dernière séance. — Ce mémoire traite du terrain crétacé du département de l'Aube. L'auteur a cru devoir étudier ce terrain, non pas seulement comme description de géologie géographique, mais pour faire ressortir les différences qui existent entre l'époque de formation de la craie et celle du terrain néocomien.

« On sait comment, par des observations assez récentes, le terrain crétacé que l'on croyait restreint à la craie blanche de quelques parties de la France, de l'Angleterre et des îles Scandinaves, s'est montré étendu dans deux sens : d'abord en puissance et sous-formations fondées sur les différences des espèces de corps organisés fossiles de ses parties supérieures et de ses parties inférieures; ensuite dans le sens horizontal ou géographique, en reconnaissant les terrains crétacés dans des pays où l'on n'en soupçonnait pas la présence, tels que les Alpes, le midi de la France, quelques parties de la Saxe, etc. C'est au moyen de la comparaison des débris organiques enfouis dans ces terrains que ces vraies découvertes géologiques ont été faites; c'est donc ce procédé si sûr que M. Leymerie a employé pour suivre ces terrains dans leur étendue géographique et dans leur puissante épaisseur, et pour reconnaitre dans les terrains crétacés de l'Aube les deux étages qui le constituent presque partout, la craie blanche et la craie verdâtre argileuse et sableuse. Il en fait connaître les roches, les minéraux et tous les corps organisés fossiles, en décrivant et représentant par de très bonnes figures toutes les espèces qu'il a regardées comme nouvelles ou mal connues.—Les espèces de corps organisés fossiles du terrain crétacé de l'Aube sont d'environ 190, dont 45 nouvelles. Sur les 190 débris organiques, tant végétaux qu'animaux, 55 appartiennent à la craie blanche et 135 à la partie inférieure de cette formation, désignée par les noms d'argile téguline et de grès vert. Il rapporte une partie de ces argiles aux terrains également argileux, très caractérisés en Angleterre, et nommés *gault* par les géologues anglais.

« M. Leymerie évalue dans l'Aube à 150 mètres la puissance moyenne des trois étages du terrain crétacé, c'est-à-dire depuis la craie blanche jusqu'au *gault* inclusivement.

« C'est au-dessous de cette roche argileuse qui, retenant toutes les eaux du terrain supérieur, est devenue presque populaire dans ces derniers temps, pour avoir été nommée comme le fond du bassin de l'eau jaillissante de Grenelle; c'est disons-nous, au-dessous de cette roche que commence le terrain néocomien. Il se divise aussi en trois étages caractérisés assez faiblement par les roches, mais éminemment par les fossiles organiques. L'une des roches de la première division est une argile plastique qui en a tous les caractères et qui en a tous les emplois en raison de sa plasticité et de son infusibilité. L'argile de forge, employée pour faire les pots ou creusets de verrerie, nous en offre un exemple élémentaire. C'est aussi dans cette division que se montrent les premiers minerais de fer exploitable, le fer oolithique et les fucoïdes végétaux, marque caractéristique des terrains crétacés en général et du terrain néocomien en particulier; enfin c'est dans la deuxième division, encore principalement argileuse, que se trouve le calcaire compacte pétri de petites coquilles caractéristiques de ces terrains, et qu'on nomme *Exogira*. Ce calcaire est quelquefois susceptible, par sa compacité, de recevoir le poli du marbre. La troisième assise offre une autre grande famille de Mollusques; ce sont des débris d'un genre de la famille des Oursins, nommée Spatangues.

« Cet étage repose sur le calcaire jurassique : il est souvent difficile de l'en distinguer, si l'on n'examine que son mode de stratification, ses roches et ses minéraux; mais quand on a recours à cet autre signe caractéristique qui n'a pas encore trompé, à la comparaison rigoureuse des débris organiques, on trouve dans les espèces du terrain néocomien et du terrain jurassique des différences frappantes, surtout si pour éviter les discussions sur la réalité des ressemblances de quelques espèces que les uns érigent en espèces distinctes, que d'autres ne considèrent que comme des variétés, on ne prend ses caractères paléontologiques que dans l'ensemble des dissemblances et des ressemblances.

« Après avoir ainsi caractérisé le terrain néocomien, avoir fait ressortir les différences qui le distinguent de la craie qui le recouvre, après en avoir fait remarquer toutes les particularités, telles que sa configuration extérieure lorsqu'il est dénudé, ses enfoncements ou gouffres, de 10 à 12 mètres de profondeur, qui absorbent toutes les eaux pluviales, M. Leymerie décrit toutes les parties du département de l'Aube qui appartiennent à ce terrain, et les compare avec les terrains analogues que l'on connaît en Angleterre, en France, en Allemagne, en Suisse près de Neufchâtel, d'où, comme nous l'avons déjà dit, lui vient son nom, etc. Nous ne le suivrons pas dans cette longue énumération. » Ainsi que

(1) *Sur une nouvelle manière de calculer les cristaux*, par M. Lamé, ingénieur des Mines (*Annales des Mines*, tome IV, page 64, année 1819).

nous l'avons déjà dit les commissaires ont donné beaucoup d'éloges à ce travail, et sur leur proposition l'Académie en a ordonné l'insertion dans le Recueil des Savants étrangers.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 5 juin 1841.

M. Laurent, à l'occasion d'une discussion verbale qui s'était engagée dans la séance précédente entre MM. Doyère, Gervais, Duvernoy et lui, relativement au travail sur la reproduction et le développement de l'Hydre, qu'il a lu à l'Académie des Sciences le 31 mai 1841, communique un passage des conclusions de ce travail qui lui paraît répondre d'une manière satisfaisante à diverses objections qu'on lui a faites. Ce passage est relatif à l'anatomie et à la physiologie de l'Alcyonelle au moment où elle sort de la coque de l'œuf.

Dans ce moment de l'éclosion, y est-il dit, l'animal ne ressemble point encore à un Polype à panache en fer à cheval. Il se présente sous la forme d'un ellipsoïde dont toute la périphérie est garnie de cils vibratoires qui sont ses organes locomoteurs. Sous l'enveloppe transparente de ce corps ellipsoïdal on croirait qu'il n'y a, au premier aspect, qu'un seul individu. Mais lorsque le corps, après avoir vogué plusieurs heures ou même plusieurs jours, cherche à se fixer, on voit l'enveloppe extérieure se déchirer vers son bout postérieur. Cette déchirure livre alors passage à l'extrémité antérieure de deux individus réunis sous une seconde peau externe qui leur est commune, en sorte qu'on voit alors deux têtes ou extrémités à panache sortir par la déchirure du bout postérieur de l'enveloppe ellipsoïdale ou la plus externe. Cette enveloppe, après sa déchirure, se contracte progressivement vers son bout antérieur qui répond à l'extrémité portérieure du corps commun aux deux individus. Malgré son racornissement progressif, et quoique l'animal soit fixé depuis longtemps, on voit quelquefois le mouvement des cils locomoteurs de cette enveloppe racornie se soutenir pendant plusieurs jours. Mais enfin l'enveloppe ellipsoïdale tout-à-fait racornie se montre entièrement dépourvue de cils et passe évidemment à l'état organique immobile et non vivant.

M. Laurent se demande si cette enveloppe transitoire ne serait point un indice de la partie vivante et commune à une agglomération d'individus, ainsi qu'on le voit dans les Pennatulaires, etc. M. Milne-Edwards, à qui il a communiqué son observation, pense que cette enveloppe ellipsoïdale semble devoir plutôt être considérée comme le commencement ou la première origine du polypier. L'observation présentée par M. Laurent sur la larve de l'Alcyonnelle sortant de l'œuf est un fait qu'il croit n'avoir point encore été déterminé avec toute l'exactitude convenable, quoique M. Coste ait dit que l'œuf de l'Alcyonnelle donne naissance à deux individus réunis, et que la couche superficielle de son enveloppe extérieure se solidifie après avoir été un polypier commun aux deux individus et susceptible de déplacement.

M. Laurent fait remarquer la différence qui existe entre sa détermination et celle proposée par M. Coste, qui a pris l'enveloppe ellipsoïdale racornie pour un organe transitoire qui, lui ayant paru être en connexion avec l'extrémité postérieure de l'estomac, lui a semblé sous plusieurs rapports devoir être considéré comme une vésicule ombilicale.

Séance du 19 juin 1841.

A l'occasion de la communication de M. Laurent sur la reproduction des Hydres, M. Duvernoy expose succinctement les principaux résultats des observations intéressantes faites par M. S. Lowen sur le développement et les métamorphoses de Campanulaires (1).

(1) Voir le mémoire de M. Lowen, imprimé en suédois parmi ceux de l'Académie des Sciences de Stockholm pour l'année 1835 et traduit en allemand dans les *Archiv* de Wiegmann. P. III. Ce mémoire paraîtra incessamment en français dans les *Annales des Sciences naturelles.*

Les œufs des Campanulaires se montrent dans des polypes femelles qui se développent dans des cellules, distinctes, par leur forme et par leurs dimensions, des cellules des *polypes neutres* ou polypes alimentaires, appelés improprement polypes mâles par quelques zoologistes. Chaque cellule neutre ne renferme jamais qu'un seul polype, tandis que la cellule femelle contient généralement deux et très rarement trois polypes. Ces polypes se produisent au dehors de la cellule, lorsque leur développement est avancé ainsi que celui des œufs qu'ils renferment. Il y a deux œufs, au plus trois, dans un polype femelle. Ces œufs sont de petits corps sphériques, renfermant une plus petite sphère germinative, de couleur plus claire, ou une vésicule de Purkinje. Plus tard cette vésicule disparaît. Lorsque la membrane de l'œuf se rompt, à l'époque de la maturité du germe, il en sort une petite larve de figure elliptique, un peu déprimée, ayant la surface garnie de cils vibratiles. C'est au moyen de ces cils moteurs que ce petit ver sort de la poche que forme le polype femelle, puis se meut dans l'eau en tournant sur son axe, tantôt dans une position verticale, tantôt dans une position horizontale; il prend en même temps des formes très variées. Au bout de quelque temps cette larve se pose sur un corps solide et s'y attache en prenant la forme d'une disque. Du centre de cette sorte de palette s'élève bientôt un bouton qui croît peu à peu, devient la tige du polypier, et ne tarde pas à pousser un bourgeon à son extrémité, qui devient en se développant le premier polype neutre. En même temps les bords du disque se sont divisés et ont produit les racines ou les organes de fixité de ce même polypier.

On peut sans hypothèse dire avec M. Lowen que de l'œuf du polype est sortie une larve jouissant de la faculté locomotrice, et que cette larve en se fixant se change en chrysalide. Les polypes neutres qui restent protégés par les parois de la cellule cornée qui les entourre sont, suivant cet observateur, comme l'*image* qui resterait en partie recouverte des téguments de la chrysalide, tandis que les polypes femelles se dégageraient entièrement de leur enveloppe, puisqu'ils sortent de la cellule qui les a produits.

M. Duvernoy pense, d'après ces observations de M. Lowen, qu'on pourrait de même justement considérer comme des larves et désigner ainsi les prétendus œufs mobiles à cils vibratils, découverts par M. Grant dans les Éponges, ou ceux des Gorgones, ou d'autres polypes à polypier déjà observés par Ellis, par Cavolini, Olivi, Viva, et par d'autres zoologistes plus récents. Cette rectification dans la nomenclature, proposée d'ailleurs par M. Lowen, en serait une en même temps dans les idées que l'on doit se faire des métamorphoses auxquelles les Polypes sont soumis et des différents états sous lesquels ils se présentent dans le cours de leur vie.

— M. Laurent, au sujet de l'opinion émise par M. Lowen et soutenue par M. Duvernoy, fait remarquer que, sans avoir eu connaissance de cette détermination qui lui paraît fondée, il avait déjà proposé dans ses cours à l'Athénée royal d'établir la division de la vie des animaux, en général, de la manière suivante :

La durée de l'existence complète d'un animal quelconque serait partagée en trois grandes phases ou trois états principaux successifs, savoir : 1° l'état d'œuf ou *la vie ovonaire*; 2° l'état d'embryon ou *la vie embryonnaire*; 3° l'état ultra-embryonnaire ou *la vie indépendante.* On subdiviserait ensuite chacune de ces phases en trois états secondaires ou âges également successifs, ainsi qu'il suit :

1° Etat d'œuf ou 1re phase.	1er âge de la vie de l'œuf qui commence à poindre. 2e âge — — se fait. 3e âge — — se parfait
2e Etat d'embryon ou 2e phase.	1er âge de l'embryon qui commence à se former. 2e âge de l'embryon qui se fait, c'est-à-dire qui poursuit ses formations embryonnaires. 3e âge de l'embryon qui se parfait, c'est-à-dire qui complète sa constitution embryonnaire.
3e Etat d'animal né ou 3e phase.	1er âge de l'animal né qui se présente sous une forme ou avec une robe de jeune âge. 2e âge de l'animal né qui se fait, c'est-à-dire passe à une forme ou à des modifications intermédiaires. 3e âge de l'animal né qui se parfait, c'est-à-dire qui revêt complétement la forme ou la robe de l'âge adulte ou définitive.

M. Laurent pense qu'on pourrait peut-être employer avec avantage les expressions de *larve*, de *nymphe* et de *parfait*, pour désigner chaque premier, deuxième et troisième âge de chacune des trois phases, toutes les fois que les modifications successives des formes de l'œuf, de l'embryon et de l'animal né, devraient être formulées au moyen de ces noms usuels ; on obtiendrait ainsi une correspondance qui se trouve indiquée dans ce tableau :

Phases ou états principaux.	Ages ou états secondaires. Premier âge ou état imparfait.	Deuxième âge. ou état adparfait.	Troisième âge ou état parfait.
1re phase ou état d'œuf.	Larve d'œuf.	Nymphe d'œuf.	Parfait œuf.
2e phase ou état d'embryon.	Larve d'embryon.	Nymphe d'embryon.	Parfait embryon.
3e phase ou état d'animal né.	Larve d'animal né.	Nymphe d'animal né.	Parfait animal né.

M. Laurent fait remarquer qu'en ayant égard à la correspondance qu'il propose d'établir, on peut éviter de tomber dans les erreurs que produisent toujours les fausses analogies ; et il lui semble que, pour obtenir des résultats positifs et fondés sur des rapports vrais, il est indispensable de comparer les animaux en les envisageant dans les mêmes phases et dans les mêmes âges, en sorte qu'on ne devra comparer les œufs qu'aux œufs, les embryons qu'aux embryons et les animaux nés qu'entre eux. On sera convaincu, dit-il en terminant, de l'importance de mettre cette rigueur dans la recherche des rapports vrais, et de donner un énoncé exact de ces rapports, lorsqu'on aura pris soin de constater, ainsi que nous l'avons fait pour la Spongille et pour l'Hydre, que les animaux les plus inférieurs passent comme les animaux moyens et ceux plus ou moins supérieurs par les trois phases et par les trois âges de chaque phase.

— M. Binet, après avoir rappelé que le rapport de la circonférence au diamètre, ainsi que ses puissances, ont été exprimés par des séries de puissances de fractions dont le numérateur est l'unité, annonce avoir déduit de ces séries qu'une puissance entière de ce rapport est un nombre incommensurable ; il reviendra plus tard sur cette théorie.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 2e semestre de 1840. (Suite.)

BALISTIQUE : *Mouvement des projectiles dans l'air.* — M. Ostrogradsky a lu, dans les séances du 30 octobre et du 18 décembre, un mémoire sur le mouvement des projectiles sphériques dans l'air. Le préambule suivant, dont l'auteur accompagne son mémoire, donnera de ce travail une idée suffisante.

« L'étude des résistances est une branche des plus importantes et en même temps des plus difficiles de la philosophie naturelle. Ses nombreuses applications à l'industrie, au génie, à l'architecture civile et navale, à l'astronomie, etc., sont un puissant motif pour la cultiver. Cependant, malgré le nombre et la variété de ses applications malgré les travaux des géomètres et des physiciens, l'étude des résistances est encore toute basée sur des hypothèses dont quelques-unes ne soutiennent pas la preuve de l'expérience, et d'autres ne l'ont pas encore subie. Cet état d'imperfection tient sans doute à l'extrême difficulté de l'objet.

« L'art de la guerre emprunta aussi un puissant secours à la théorie des résistances. Presque toutes les constructions que cet art nécessite donnent lieu à considérer les résistances de natures diverses. Mais, parmi les questions qui l'intéressent et où l'étude des résistances s'applique, on doit mettre en première ligne la détermination du mouvement des projectiles lancés au moyen de la poudre. En traversant l'air avec une grande rapidité, les projectiles éprouvent des résistances très considérables auxquelles il est indispensable d'avoir égard dans la détermination de leur trajet. C'est de cette détermination que nous allons nous occuper. La question est une des plus difficiles de toute la physique mathématique, et nous sommes bien loin de l'avoir résolue ; nous annoncerons, dès le commencement, que nous n'avons que peu ajouté à ce qu'on savait sur cette matière extrêmement délicate. Pour la traiter à fond, il faudrait prendre le projectile à partir de l'instant où la poudre commence à s'enflammer, le suivre pendant le temps extrêmement court qu'il met à sortir de l'âme de la pièce, après ce temps, et pendant que le mobile décrit sa trajectoire ; il faudrait fixer à chaque instant son élévation, sa portée horizontale et sa déviation du plan vertical dans lequel il a été lancé, et, si le projectile fait des ricochets, il faudrait continuer à le suivre jusqu'à ce qu'il retombe sur le terrain et que sa translation et sa rotation cessent.

« Comme le mouvement hors du canon de la pièce est très différent de celui qui s'effectue dans l'intérieur, on pourrait croire qu'il serait possible de déterminer le premier de ces deux mouvements, qui est le plus important à considérer, indépendamment du second, dont la considération pourrait paraître superflue ou de pure curiosité. Mais il n'en est pas ainsi ; car, bien qu'après la sortie du projectile, la percussion de la poudre et les parois du canon n'ayant plus d'influence, le mouvement change entièrement de nature, cependant la connaissance du mouvement dans l'intérieur de la pièce est nécessaire pour fixer les données relatives à l'origine du mouvement hors de la pièce, et sans les données dont il s'agit, ce dernier mouvement ne saurait être déterminé. Le pendule balistique et la direction de l'axe du canon servent à fixer tout ce qui se rapporte à la vitesse du centre d'inertie, sans rien faire connaître relativement à la rotation du mobile, et la rotation a une influence très prononcée sur la translation.

« Ainsi nous devrions commencer par l'examen du mouvement du projectile dans l'intérieur de l'arme projetante. On ne connaît sur cette matière rien qui soit un tant soit peu satisfaisant, et nous ne la touchons pas du tout. Nous pensons que, pour la traiter convenablement, il faudrait d'abord faire un grand nombre d'expériences sur l'inflammation de la poudre et la percussion que les projectiles en reçoivent (1). Nous nous proposons, dans un autre mémoire, de revenir sur cette question, qui mérite d'être examinée avec tous les moyens que peut fournir le concours de la théorie et de l'expérience. Mais actuellement nous prenons le projectile à la sortie du canon. Ainsi, nous ne connaîtrons pas la valeur des données initiales relatives à la question qui va nous occuper ; pour y suppléer il faudra recourir aux hypothèses et au pendule balistique : aux hypothèses, pour la rotation initiale, et au pendule balistique pour la vitesse de projection.

« Après sa sortie, le mobile est soumis à l'action de deux forces, provenant, l'une de la gravité, et l'autre de la résistance de l'air. La gravité fournit une force motrice qui est le poids du corps, et qui, par conséquent, est dirigée verticalement de haut en bas et appliquée au centre d'inertie. La résistance de l'air se résout en deux forces distinctes : la première, qui s'appelle résistance proprement dite, n'est autre chose que la pression variable que le fluide atmosphérique exerce normalement contre chaque élément de la surface du projectile. On ne devrait faire aucune hypothèse sur cette partie de la résistance. Elle est une des inconnues de la question, et l'on n'en trouvera la valeur qu'après avoir déterminé le mouvement simultané de l'air et du projectile. L'autre composante de la résistante vient du frottement de l'air contre la surface du solide en mouvement. La direction en un point quelconque de la surface est opposée au mouvement tangentiel du point ; mais son intensité n'est pas connue, et, dans l'état actuel de la théorie des fluides élastiques, elle ne peut l'être que par les expériences qui sont encore à faire.

« Ainsi, à moins d'avoir déterminé par l'expérience l'intensité du frottement de l'air ou d'avoir établi une nouvelle théorie des

(1) On peut citer avec éloge les expériences faites sur ce sujet par M. Piobert.

fluides élastiques, il faut renoncer à la connaissance, exempte de toute hypothèse, de la résistance de l'air, et, par suite, à la détermination entièrement rigoureuse du mouvement des projectiles dans ce fluide, en partant d'un état initial donné.

« Pour suppléer au défaut de la théorie et de l'expérience, on est forcé de recourir à une hypothèse. Celle que l'on pourrait admettre consisterait à étendre, par induction, au frottement des fluides élastiques, les lois tirées de l'expérience sur le frottement des liquides. On supposera, conformément aux lois dont il s'agit, que l'air exerce, sur chaque élément de la surface solide, un frottement proportionnel à l'étendue de l'élément, à la composante tangentielle de la vitesse, relative à celle de la molécule adjacente de l'air, et à la densité de cette molécule. Le frottement de l'air dépendra, en outre, d'un coefficient qui pourra varier d'un élément à l'autre de la surface, si celle-ci n'est pas partout également polie ou si le projectile est hétérogène.

« Pour se faire une idée claire de ce qui vient d'être dit, et surtout de ce qu'on dira tout-à-l'heure, il faut prendre un point quelconque de la surface mobile, et mener par ce point une normale et un plan tangent. Le point que l'on aura pris sera animé d'une vitesse dans une certaine direction; les projections de cette vitesse sur le plan tangent et sur la normale antérieure portent les noms de la vitesse tangentielle et de la vitesse normale. La vitesse tangentielle est toujours positive, ou plutôt elle n'est jamais négative; mais la vitesse normale sera positive pour une partie de la surface et négative pour l'autre partie; elle sera nulle aux limites des deux parties, dont la première s'appelle partie antérieure et la seconde partie postérieure. Ces dénominations admises faciliteront l'exposition et l'intelligence de ce qui va suivre. Et d'abord, pour éclaircir ce qui a été déjà dit, nous répéterons que le frottement de l'air, pour chaque élément de la surface qui l'éprouve, est dirigé en sens opposé à la vitesse tangentielle de l'élément et se trouve proportionnel à la différence entre cette même vitesse et la composante tangentielle de celle dont la molécule adjacente de l'air est animée. Puis, le frottement est encore proportionnel à l'étendue de l'élément et à la densité de l'air contigu.

« Eu égard à l'hypothèse qu'on vient de faire sur le frottement de l'air, et sans rien supposer relativement à la résistance proprement dite, on devrait former les équations du mouvement simultané de l'air et du projectile. Ces équations seraient aussi exactes que l'état de nos connaissances le comporterait, mais leur intégration présenterait sans doute d'insurmontables difficultés; en sorte que, le problème étant mis en équation, nous n'aurions aucune possibilité de l'en faire ressortir. Ainsi nous sommes obligés, pour diminuer la difficulté de la question, de recourir de nouveau à quelques hypothèses. Nous en admettrons qui se rapportent à la pression, à la vitesse et à la densité de la couche d'air en contact avec le projectile; elles seront de nature à éliminer la considération du mouvement de l'air, pour ne nous occuper que de celui du projectile. Car nous supposerons connu tout ce qui dépendra du mouvement du fluide atmosphérique. Les hypothèses dont nous parlons apporteront une très grande simplification au problème, puisque la détermination du mouvement de l'air, que l'on élimine, en est une partie incomparablement plus difficile que le reste.

« Nous admettrons d'abord que la pression de la résistance proprement dite se compose de deux parties : la première est celle qui aurait lieu pour un corps en repos; son effet consistera à diminuer le poids du mobile de la quantité égale au poids de l'air déplacé. L'autre partie de la pression n'attaquera que la surface antérieure au projectile, et pour chaque élément de cette surface nous la supposerons proportionnelle à l'étendue de l'élément, au carré de la vitesse normale et à la densité naturelle de l'air.

« En second lieu, nous ferons abstraction du mouvement de l'air que le projectile déplace; ce qui reviendra à supposer que le frottement du fluide atmosphérique est proportionnel, non pas à la vitesse tangentielle relative à celle de ce fluide, mais à la vitesse tangentielle absolue, c'est-à-dire rapportée à la surface de la terre regardée comme immobile.

« Enfin, en dernier lieu, relativement à la densité de la couche d'air en contact avec la surface du mobile, nous admettrons qu'en chaque point de cette surface la différence entre la densité dont il s'agit et celle qui est naturelle au fluide atmosphérique est proportionnelle à cette dernière densité et à la vitesse normale du point que l'on considère sur la surface. Cette hypothèse se présente assez naturellement, et elle satisfait à la condition de donner à l'air qui se trouve en contact avec le projectile une densité plus grande ou plus petite que la densité naturelle, suivant qu'il s'agira de la surface antérieure du projectile, où l'air est comprimé, ou de sa surface postérieure, où l'air est dilaté.

« Toutes les limitations ou hypothèses qui précèdent étant admises, la question présentera encore de très grandes difficultés, si l'on veut laisser au projectile une forme quelconque, ce qui serait sans doute très important; car, dans chaque cas déterminé, on pourrait choisir la forme qui fait le mieux atteindre le but qu'on se propose. On a généralement admis celle d'une sphère, à cause de différentes facilités qu'elle présente, celle, par exemple, de la fabrication. Mais il n'est pas prouvé que les projectiles de cette forme conviennent le mieux à tous les cas que l'on puisse rencontrer dans une guerre.

« Malgré l'importance de la théorie du mouvement des projectiles de forme quelconque, la grande difficulté qu'elle présente nous force à y renoncer, pour n'en traiter qu'un cas particulier, celui d'une sphère hétérogène. On se fera une idée de la difficulté dont nous parlons en se rappelant que, si l'on excepte un des derniers travaux de Poisson, tous les auteurs qui ont traité du mouvement des projectiles dans l'air n'ont eu égard ni au frottement de l'air, ni à la rotation du mobile, ni à sa figure. Ils ont tous supposé que le projectile était un seul point, sollicité par la gravité et par une force en raison du carré de la vitesse et opposée au mouvement. A la vérité, la question ainsi simplifiée a été résolue par Jean Bernoulli, il y a plus d'un siècle (1719). Mais aussi, depuis, jusqu'au travail cité de Poisson, rien d'essentiel n'y a été ajouté. Bien entendu que nous ne parlons que de travaux théoriques, car pour ce qui regarde les expériences il en a été fait un grand nombre, et ils ont donné des résultats plus ou moins utiles à la pratique.

« Poisson est le premier, que je sache, qui ait eu égard au frottement de l'air, à la figure et à la rotation du projectile. Cet illustre géomètre, dans ses recherches sur le mouvement des projectiles, a traité, sans rien y négliger, le cas d'un corps sphérique homogène. En outre, il a considéré, mais sans avoir égard au frottement de l'air, un projectile homogène ayant la forme d'un ellipsoïde très peu différent d'une sphère, et un projectile sphérique qui n'est pas entièrement, mais à peu près, homogène. Comme le cas d'une sphère hétérogène est celui que nous avons nous même examiné, il convient d'expliquer ce que nous croyons avoir ajouté au travail de Poisson.

« Le défaut d'homogénéité dans un corps sphérique n'a de l'influence sur son mouvement qu'eu tant que le centre d'inertie et celui de figure ne coïncident pas. Poisson a supposé que le rapport de la distance des deux centres au rayon du projectile, rapport que, pour abréger le discours, nous appellerons excentricité, est une très petite fraction, et il en a négligé le carré et les puissances supérieures (1), ce qui revient à admettre que le mobile est à peu près homogène, ou plus généralement, et pour comprendre le cas de projectiles creux, qu'il est composé de couches concentriques à peu près homogènes. Ainsi le cas du projectile creux, où le centre de la sphère extérieure s'écarterait sensiblement de celui de la sphère intérieure, de même que le cas où la forme de la partie creuse différerait sensiblement de la forme sphérique, échappent à cette analyse. Généralement, il y échappe tous les cas où l'excentricité n'est pas une très petite fraction.

« Nous nous sommes affranchis de l'hypothèse sur la valeur de l'excentricité, et nous n'en avons négligé aucune puissance, ce qui

---

(1) Les équations de Poisson, relatives au mouvement des projectiles sphériques à peu près homogènes, renferment une faute de distraction qu'il est au reste très facile faire disparaître.

est d'autant plus important que les projectiles connus sous le nom d'obus rectifiés, et qui commencent à jouer un grand rôle dans l'artillerie, présentent le cas d'une excentricité considérable. Ce sont les projectiles creux, terminés extérieurement et intérieurement par des surfaces sphériques dont les centres s'écartent, autant que possible, l'un de l'autre. Le tir des obus rectifiés donne lieu à des particularités fort remarquables. Pour nous en rendre raison, nous avons entrepris un travail dont notre mémoire actuel est le commencement.

« N'ayant fait aucune hypothèse sur la valeur de l'excentricité, il nous a paru nécessaire d'avoir égard au frottement de l'air. Poisson, pour n'avoir considéré qu'une très petite excentricité, pouvait s'en dispenser, ou plutôt pouvait admettre que le frottement dont il s'agit était à peu près le même que si l'excentricité était nulle. C'est ce qu'il a fait, et par là, la difficulté de la question se trouvait très considérablement diminuée, puisque, à l'égard du frottement, on pouvait considérer le projectile comme une sphère homogène. Ainsi la seule supposition d'une très petite excentricité, admise par Poisson, rend la question incomparablement plus facile, mais aussi cette supposition ne s'applique pas au cas des obus rectifiés qu'il est si important de considérer.

« D'après les hypothèses précédemment admises, et sans rien y supposer de plus, nous avons formé, par les principes de la dynamique, les équations différentielles relatives au mouvement des corps sphériques hétérogènes dans l'air. Ces équations sont au nombre de six; trois se rapportent au mouvement de translation, et trois au mouvement de rotation. On y découvre que le centre d'inertie se trouve sollicité par une force dont l'expression est la somme des deux premières puissances de la vitesse du centre de figure du mobile, chaque puissance étant accompagnée d'un coefficient que l'expérience doit faire connaître. Indépendamment de cette force, le centre d'inertie se trouve sollicité encore par une autre, proportionnelle au produit de la vitesse de la rotation par la vitesse du centre de figure, et par le sinus de l'angle compris entre la direction de cette dernière vitesse et l'axe instantané de rotation. L'expression de la force dont il s'agit renferme d'ailleurs un coefficient inconnu. Ainsi, les équations de translation contiennent, en tout, trois coefficients qui y sont introduits par les hypothèses admises sur la pression et le frottement de l'air, et qu'on ne peut déterminer que par l'expérience.

« Les équations relatives à la rotation sont plus compliquées; il serait même assez difficile d'en donner une idée nette sans le secours des signes algébriques. Mais elles ne contiennent pas d'autre coefficient à déterminer par l'expérience que ceux dont nous venons de parler.

« La forme de nos équations différentielles laisse peu d'espoir de les intégrer autrement que par la méthode des quadratures mécaniques. Nous nous proposons d'en entreprendre l'intégration par cette méthode, quand l'expérience aura fait connaître les coefficients inconnus, dont il a été question tout-à-l'heure, et dont la connaissance doit précéder toute détermination numérique relative à la question qui nous occupe. Un de ces coefficients est celui qu'on retrouve dans les équations ordinaires de la balistique, où l'on ne considère pas le frottement de l'air. On s'accorde assez généralement à prendre $\frac{2}{5}$ pour la valeur de ce coefficient, mais il est possible que le frottement de l'air lui fasse subir quelques corrections.

« Les deux autres coefficients peuvent se déduire de l'observation du mouvement d'une sphère du même métal et du même degré de poli que le projectile que l'on considère, et notamment celui de ces deux coefficients qui accompagne la première puissance de la vitesse, dans l'expression de la première des deux forces qui sollicitent le centre d'inertie, et dont tout-à-l'heure il a été question, se déduira en faisant osciller la sphère comme un pendule, et ne lui imprimant qu'un très petit mouvement, afin qu'il ne fasse que des oscillations extrêmement petites. Le second coefficient peut être déterminé en donnant à la sphère une rotation très considérable et une vitesse de translation aussi petite que possible, et en observant avec exactitude les lois du mouvement ainsi communiqué.

« Pour montrer l'usage de nos équations, nous avons considéré le tir de la carabine rayée en hélices; mais nous n'attachons aucune importance à cette application particulière, parceque nous y avons omis le frottement de l'air, faute de connaître la valeur des coefficients qui s'y rapportent, et parceque, par suite du chargement, les balles se déforment et s'écartent sensiblement de la forme que nous leur supposons, c'est-à-dire de la forme sphérique. »

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Précis élémentaire de chimie, par J. Garnier jeune; 304 pages in-12. Paris, librairie de L. Mathias, quai Malaquais. 1841.

Catalogue zoologique renfermant les débris fossiles des animaux vertébrés et non vertébrés découverts dans les différents étages des terrains qui constituent les formations géognostiques du bassin de la Gironde, environs de Bordeaux, précédé de la classification des terrains de ce bassin, par Grateloup. 78 pages in-8°. Bordeaux, chez Honoré Gazay.

Mémoire sur plusieurs espèces de coquilles nouvelles ou peu connues de Mollusques exotiques, vivants, terrestres, fluviatiles et marins, avec figures, par Grateloup. 70 pages in-8°. Bordeaux, 1841. Chez Th. Lafargue, libraire.

Mémoire sur une nouvelle balance, d'une construction très facile et très peu dispendieuse, sensible à un poids arbitraire pourvu qu'il atteigne le cinquième de milligramme; par Ath. Dupré. 12 pages in-8°. Rennes, 1841.

Étude sur les torrents des Hautes-Alpes, par Alex. Surell, ingénieur des ponts et chaussées. In-4°. Paris, chez Carilian-Gœury.

Histoire académique du magnétisme animal, accompagnée de notes et de remarques critiques sur toutes les observations et expériences faites jusqu'à ce jour; par C. Burdin jeune et Fr. Dubois (d'Amiens). Paris, in-8°. Chez J.-B. Baillière.

Cours de philosophie positive, par Aug. Comte. Tome V, contenant la partie historique de la philosophie sociale en tout ce qui concerne l'état théologique et l'état métaphysique. In-8° d'environ 800 pages. Paris. Bachelier. 1841.

Des roches considérées minéralogiquement, par J.-J. d'Omalius d'Halloy; nouvelle édition. Paris 1841. Librairie de Langlois et Leclerq, successeurs de Pitois-Levrault et comp., 81, rue de La Harpe.

Monstruosités végétales. 1re famille. Par de Candolle. In-4°. Neufchâtel.

Notice sur l'exploitation du fer en Belgique, et sur la torrefaction du bois, par M. A. de Balascheff, capitaine ingénieur russe. In-8°. Paris. 1841. Chez Bachelier et C°.

Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche, par M. Milne Edwards. In-4°. Extrait des mémoires de l'Académie.

Flora Panormitana, sive Plantarum prope Panormum sponte nascentium enumeratio; auctore Philippo Parlatore. Vol. I. Panormi. In-8°.

Ubernoch... Sur des animaux dont les dépouilles se trouvent dans la formation de la craie et qui existent encore dans la période actuelle, par Ehrenberg. Berlin, 1840. In-folio.

Kurze nachricht... Courte notice sur 274 espèces d'Infusoires observées depuis l'impression de la table du grand ouvrage sur les Infusoires, par le même. Berlin, 1840. In-8°.

Verhandlingen... Mémoire concernant les métiers hydrauliques, par Van den Ende. In-8°, avec 6 planches. Deventer, 1841.

SOMMAIRE du N° 392.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1840, 5 vol. .	150 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1840, 5 vol. .	50
Toute année séparée.	12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 393.

8 Juillet 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes ; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 5 *juillet* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Magendie, rapporteur de la commission instituée il y a déjà nombre d'années pour l'examen de toutes les questions qui se rattachent au sujet si controversé de l'alimentation au moyen de la gélatine, lit la première partie du rapport depuis si longtemps attendu. Cette lecture parait devoir occuper plusieurs séances. Il n'a été question cette fois que de la partie purement historique du sujet. L'exposé des expériences faites par la commission et des résultats qu'elle croit avoir constatés ne sera présenté que dans une autre lecture. Nous ne pourrons parler de ce rapport que lorsque la communication en aura été complétée.

— M. Cauchy dépose sur le bureau, sans en donner lecture, un nouveau mémoire contenant la suite de ses recherches d'analyse mathématique sur un sujet dont l'indication même ne nous est pas donnée.

— M. Arago annonce qu'une rectification doit être faite à ce qu'il a dit dans la dernière séance des nouveaux procédés de M. Daguerre. Le fait de l'influence électrique comme moyen d'exalter la sensibilité photographique reste acquis, mais la substance susceptible d'être ainsi exaltée dans son impressionnabilité pour la lumière n'est plus la plaque métallique *iodurée*, ainsi que M. Arago croyait l'avoir entendu dire à M. Daguerre. Voici, du reste, la lettre même que lui a écrite à ce sujet M. Daguerre, en ce moment absent de Paris :

« ...... Il s'est glissé une erreur dans la communication que vous avez bien voulu faire de ma nouvelle méthode. C'est en parlant de la plaque *iodurée*. Quoique je ne pense pas que l'iodure d'argent soit insensible au fluide électrique combiné avec la lumière, je n'ai pas encore trouvé de réactif, soit direct, soit indirect, qui puisse former l'image à la vapeur du mercure; car autrement le procédé serait maintenant aussi complet que le premier, puisque la couche n'est pas assez sensible pour ne pas donner le temps d'ouvrir et de fermer le diaphragme avant et après la décharge électrique. Vous vous rappellerez sans doute que je vous ai parlé d'une plaque *acidulée*. Comme bien des personnes ont sans doute déjà essayé d'expérimenter avec ma nouvelle méthode en se servant d'une plaque iodurée soumise sans intermédiaire à la vapeur du mercure, nécessairement elles n'ont rien pu obtenir. Je vous prie donc de vouloir bien détruire le plus tôt possible l'effet du mot *iodurée* qui les a induites en erreur. D'ailleurs cette communication ne doit être considérée que comme donnant seulement le principe invariable de la méthode. Je sens tellement la nécessité de m'occuper le plus activement possible de ces expériences que je quitte tous mes travaux pour m'y livrer entièrement. »

Après avoir lu cette lettre, chacun éprouvera le regret de voir M. Daguerre ne faire encore aujourd'hui qu'une demi-confidence, et apporter ainsi par des réticences, dont on a peine à comprendre le motif, un obstacle fâcheux à l'impatience des physiciens qui désirent ardemment mettre à l'épreuve le fait si curieux et si intéressant qu'il annonce avoir découvert. L'intérêt si naturel qu'a excité cette annonce aurait été plus vif encore si l'on avait su en outre, ce que nous croyons savoir, que cette découverte paraît avoir déjà conduit son auteur à des conséquences d'une très grande importance dans son application à l'astronomie. Espérons qu'une révélation complète de tous ces faits d'un ordre si nouveau ne se fera pas longtemps attendre.

— M. Largeteau répond par une note écrite, dont M. Arago donne lecture, à une remarque critique faite par M. Puissant dans la précédente séance.

Il s'agit de savoir si la commission du Bureau des Longitudes, chargée en 1808 du calcul du méridien d'Espagne, a eu tort de suivre la formule de Delambre en interprétant certaines quantités $(z+x)$ comme elle l'a fait d'après les instructions de Delambre lui-même.

M. Puissant prétend que la formule de Delambre a été mal interprétée par la commission, que cet astronome est tout-à-fait étranger à l'erreur que l'on a reconnu exister dans l'évaluation de l'arc méridien compris entre Montjouy et Formentera, et que, par conséquent, la dernière commission du Bureau des Longitudes a eu tort de dire qu'il fallait attribuer à l'emploi de la formule de Delambre une partie de l'erreur qui infirme les calculs de la commission de 1808.

Nous allons profiter de cette circonstance pour parler ici du rapport fait récemment au Bureau des Longitudes, et qui est l'occasion de cette discussion.

Ce rapport a été fait par une commission composée de MM. Mathieu, Daussy et Largeteau, rapporteur, et instituée voici à quelle fin. Lorsque MM. Biot et Arago présentèrent, en 1808, au Bureau des Longitudes, les observations géodésiques et astronomiques qu'ils avaient exécutées pour prolonger jusqu'à Formentera la mesure de la méridienne de Dunkerque, une commission composée de MM. Bouvard, Burckhardt et Mathieu fut désignée pour calculer ces observations et en déduire l'arc du méridien compris entre les parallèles de Dunkerque et de Formentera. Le résultat auquel est parvenue cette commission de 1808 est consigné dans la *Connaissance des Temps* pour 1810, où l'on trouve (page 486) : Distance méridienne de Dunkerque à Formentera $= 1374438^m,72 = 705188^t,77$. Dans la base du système métrique (3e v. p. 77 et 89), Delambre donne la longueur de l'arc méridien compris entre Dunkerque et Montjouy $= 551583^t,6$. En soustrayant cette quantité de la longueur totale de l'arc adopté par la commission de 1808, on a la longueur de l'arc partiel compris entre Montjouy et Formentera $= 153605^t,17$. Or cette dernière longueur ayant été, dans ces derniers temps, signalée par M. Puissant comme affectée d'une erreur de 69 toises, cette remarque détermina récemment le Bureau des Longitudes à charger une nouvelle commission de faire les calculs propres à éclaircir cette question, et tel est l'objet du rapport dont nous avons à parler.

La nouvelle commission avait donc une double tâche à remplir : 1° déterminer par des méthodes rigoureuses la véritable longueur de l'arc dont l'évaluation était contestée ; 2° l'erreur étant une fois reconnue, d'un côté ou d'un autre, montrer d'où provenait cette erreur.

Pour atteindre plus sûrement le but, les trois commissaires ont opéré chacun de leur côté sans se rien communiquer; les méthodes n'ont pas été les mêmes; ils ont fait usage de tables de logarithmes différentes; les points de départ n'ont pas été non pluscomplétement identiques. Aussi les résultats qu'ils ont obtenus présentent-ils quelques légères discordances, ainsi qu'on va le voir.

Calcul de M. Mathieu. . . .		153672t,39
—	Largeteau. . .	153674 ,48
—	Daussy. . . .	153675 ,66
—	Puissant. . . .	153674 ,01

Mais ces petites différences, qui proviennent sans doute de la non-identité des points de départ, ne peuvent laisser de doute que l'erreur signalée par M. Puissant ne soit réelle.

Ce point une fois reconnu, la nouvelle commission a recherché quelle avait été la cause de cette erreur; et c'est sur cette question, peu importante, on le voit, que porte le désaccord entre M. Puissant et les nouveaux commissaires. Ceux-ci, dans leur rapport, ont dit que la commission de 1808, qui avait fait ses calculs en se servant de la formule de Delambre, avait fait une application exacte de cette formule, et que, si elle a été conduite à un résultat fautif, cela tient à ce que l'intreprétation de cette formule, telle qu'elle a été donnée par Delambre, dans ses instructions tant imprimées que manuscrites, se trouvait en défaut pour le cas en question; qu'ainsi la faute n'était pas imputable à la commission qui avait suivi pour l'intreprétation de la formule les instructions de Delambre; qu'elle n'était point non plus un argument contre la formule elle-même, puisqu'en se servant aujourd'hui de la même formule, mais en l'intreprétant autrement, M. Mathieu était arrivé au même résultat que M. Puissant et que les autres commissaires; par conséquent que la première cause de l'erreur était Delambre lui-même. En effet la formule dont il s'agit, interprétée comme elle l'a été par son auteur, implique le parallélisme des méridiens; or, avec cette intreprétation, elle n'était pas applicable à des triangles qui, comme ceux de MM. Biot et Arago, sont très éloignés du méridien principal. Et c'est en cela seulement que la commission de 18[illegible]8 a eu tort; elle ne devait pas s'en rapporter à l'interprétation de Delambre, elle devait faire de la formule le même emploi qu'en a fait aujourd'hui M. Mathieu, c'est-à-dire donner à la quantité $z + x$ la signification convenable, différente, il est vrai, de celle que M. Delambre avait entendu lui donner dans ses instructions.

On le voit, ce débat entre M. Puissant et la commission est de peu d'importance. Ce qui en a seulement c'est la constatation aujourd'hui bien avérée de l'erreur de 69 toises, signalée par M. Puissant, dans la mesure adoptée jusqu'à ce jour pour la longueur du méridien. Ce fait est important au point de vue géodésique pour la connaissance exacte de la figure du globe, mais, hâtons-nous de le dire avec les nouveaux commissaires du Bureau des Longitudes, l'erreur signalée ne peut avoir aucun effet relativement à la valeur du mètre, et ici nous laisserons parler M. Largeteau.

« Nous irons, dit-il, au-devant d'une objection, quoique réellement elle ne puisse avoir rien de sérieux pour ceux qui ont mûrement réfléchi sur le système métrique. L'erreur de calcul que nous venons de signaler n'apportera-t-elle pas, dira-t-on, quelque modification à la longueur du mètre? La réponse est très facile. La longueur du mètre a été fixée d'une manière définitive par la Commission des poids et mesures; cette longueur ne pourra ni ne devra jamais être changée. Le principal mérite de l'unité nouvelle consistait dans les opérations très précises qu'on exécuta pour donner les moyens de la retrouver si les étalons venaient à se perdre ou à être détruits. Ces moyens sont de deux sortes : le pendule et la longueur de l'arc du méridien qui joint Dunkerque et Montjouy. Quant au rapport simple qu'on essaya d'établir entre le mètre et le quart du méridien, tous les savants durent comprendre dès l'origine que ce rapport serait jusqu'à un certain point hypothétique, qu'il impliquerait la parfaite exactitude de la mesure de l'arc du Pérou et la connaissance de l'aplatissement, que des opérations exécutées avec de meilleurs instruments pourraient bien montrer que le mètre adopté n'était pas rigoureusement la dix-millionnième partie du quart du méridien; qu'en un mot le nouveau système porterait, en naissant, l'empreinte de l'état de la science contemporaine sur la question de la grandeur et de la figure de la Terre. Malgré ces petites incertitudes, on ne renonça pas au projet de faire du mètre une partie aliquote du quart du méridien, car c'était le seul moyen de donner à cette mesure de longueur un caractère de généralité dont pussent s'accommoder toutes les nations du monde.

« Si jamais on avait pu avoir l'étrange pensée de faire varier l'unité de longueur au fur et à mesure des progrès de la géodésie, on aurait été contraint de l'abandonner en voyant tant de mesures des méridiens et des parallèles manifester des irrégularités locales très considérables et prouver que le globe en masse n'est pas un solide de révolution. L'opération dont nous venons de calculer les résultats (la mesure de l'arc compris entre Montjouy et Formentera), celles qu'on a faites depuis en France, en Angleterre, en Allemagne, en Danemarck, dans l'Inde, n'ont eu et ne pouvaient avoir pour objet que l'étude délicate et importante de la figure de la Terre. Le mètre était hors de question; sa longueur, nous le répétons, a été fixée d'une manière absolue, définitive; les progrès de la géodésie, quelque grands qu'ils puissent être, n'y changeront rien; seulement, et au besoin, ils fourniraient de nouveaux moyens d'en retrouver la longueur..... »

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. A. Gros écrit que, dans la nuit du dimanche 4 au lundi 5, vers minuit et demi, il a ressenti à Paris, une secousse ou plutôt trois secousses immédiatement successives de tremblement de terre. Ces secousses étaient assez fortement prononcées. Leur direction lui a paru être celle de N.-N.-E. au S.-S.-O., s'écartant peu de la ligne N.-S.—Il paraît que semblable observation a été faite par nombre d'autres personnes, ce qui semble devoir la faire regarder comme exacte. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que des observations de cette nature sont très rares à Paris. La soirée de dimanche a été signalée en outre, par un orage considérable, qui a commencé à sept heures et un quart et a duré environ une heure. Il a été accompagné d'une pluie très intense, qui a tombé avec force à plusieurs reprises jusqu'à une heure assez avancée de la nuit.

— M. Lesueur fait mettre sous les yeux de l'Académie un bas-relief galvanoplastique exécuté par M. Soyé pour le tombeau de J. Péron. Il représente un sujet tiré de la Relation du voyage aux terres australes. Cette communication n'offre d'ailleurs aucun autre intérêt.

— MM. Serrurier et Emmanuel Rousseau communiquent un fait analogue à celui qui a été signalé dans une précédente séance par M. Eudes Deslongchamps. Il est extrait d'un mémoire présenté au concours de médecine et de chirurgie. Voici en quoi il consiste :

Une Perruche-souris, mâle, du Brésil, atteinte d'une phthisie laryngée et pulmonaire, mourut en 1834 des suites de cette affection dont la fréquence se remarque particulièrement chez les Oiseaux. A l'autopsie on trouva dans l'abdomen, entre les intestins et la colonne vertébrale, une espèce de fausse membrane sur laquelle existait une moisissure verdâtre et pulvérulente dont l'adhérence était si faible qu'en soufflant elle disparaissait comme la poudre la plus fine et la plus légère. Pour donner une idée de cette organisation on pourrait la comparer (sauf le pédicule) à la plante connue sous le nom de *Lycoperdon* (vesse de loup), dont le caractère principal est de présenter une fongosité globuleuse, ordinairement pédiculée, qui se déchire après avoir été à l'état charnu et passe à celui de poussière en laissant échapper des gongyles très abondants.

Les auteurs de la lettre ajoutent :

« Cette moisissure peut affecter différentes parties du corps; on la rencontre plus fréquemment dans le bassin, entre les reins et les viscères, sur les principaux vaisseaux du cœur, entre les côtes et les poumons. Les volatiles, tels que les Pigeons, les Poules, en sont plus particulièrement atteints, surtout si ces animaux habitent des lieux froids ou humides et aux époques des saisons pluvieuses. Ce phénomène s'est offert à nous sur des animaux d'une

organisation différente, chez une Biche (*Cervus Axis*), et chez une Tortue de terre, originaire des Indes (*Testudo Indica*).»

Pour compléter leur observation, MM. S. et R. ajoutent que cette moisissure se forme dans l'intérieur du globule lorsqu'ayant atteint une certaine dimension il vient à se déchirer.

Cette même maladie a encore été rencontrée par eux chez le Paon domestique femelle, le Dindon commun, la Poule ordinaire, l'Oie ordinaire mâle et femelle, la Macreuse commune.

En terminant, MM. S. et R. signalent une autre maladie qui leur semble avoir la même nature. C'est celle que depuis longtemps les oiseliers désignent sous le nom d'*avalure*, et à laquelle les femelles des Pigeons sont sujettes. Cette maladie paraît provenir d'une fatigue dans les organes sexuels; elle est la suite des accidents auxquels ces animaux sont exposés à tout âge, principalement si le mâle ayant trop d'ardeur s'approche trop souvent de sa femelle. Il se forme, en ce cas, dans l'abdomen, une grosseur qui, du point granulé par lequel elle commence, passant au développement globuleux, augmente insensiblement et de telle manière qu'on peut en mesurer en quelque sorte l'étendue.

— A l'occasion de cette communication, M. Dumas fait remarquer que M. Grouby, physiologiste allemand, connu par divers travaux, notamment par un ouvrage sur le pus, a de son côté, depuis assez longtemps, constaté des faits du même genre. Il a reconnu ainsi que la maladie connue sous le nom de teigne a, de même que celles signalées par les naturalistes précités, une nature végétale. L'Académie recevra probablement bientôt de M. Grouby une communication plus détaillée à ce sujet.

— M. Longet adresse de nouvelles recherches expérimentales sur l'action des nerfs et des muscles du larynx. Elles tendent à démontrer : 1° que les nerfs laryngés inférieurs se distribuent à la fois, *a* aux muscles constricteurs de la glotte (muscles arythénoïdien et crico-arythénoïdien latéraux), *b* aux muscles dilatateurs de la glotte (muscles crico-arythénoïdiens postérieurs), *c* aux muscles des cordes vocales inférieures; 2° que les nerfs laryngés supérieurs fournissent seulement aux muscles tenseurs de ces cordes ainsi qu'à la muqueuse du larynx.

— M. Rouget de l'Isle prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une commission les différents travaux qu'il a faits pour appliquer la loi du contraste simultané des couleurs, découverte par M. Chevreul, aux arts du dessin, de la teinture, des impressions sur étoffes, de la tapisserie; il adresse à ce sujet : 1° un travail intitulé la *Chromographie* ou l'art de représenter les images colorées avec des lignes et figures géométriques; 2° la *Table chromatique* composée d'après la loi du contraste des couleurs due à M. Chevreul, et plusieurs autres pièces et dessins. (Renvoyé à l'examen d'une commission.)

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissions, conformément à la demande des auteurs, les mémoires suivants :

Sur la théorie des ondulations : Examen d'une circonstance remarquable de la délimitation de l'onde; 4e mémoire, par M. P.-H. Blanchet, professeur de physique au collége de Henri IV; — *Description d'une nouvelle machine à vapeur à effet continu et à mouvement de rotation immédiat:* par M. Lapoujade; — *Description d'un nouveau système de rames pour remplacer les roues à aubes des navires à vapeur, avec une analyse comparée des deux systèmes:* par M. Lesnard, ingénieur-mécanicien; — Mémoire ayant pour objet d'établir l'*impossibilité de la formation des graines sans fécondation dans le règne végétal, et particulièrement dans le chanvre:* par M. Joubert; — *Mémoire sur l'amputation coxo-fémorale;* par M. C. Sedillot; — *Des opacités du système cristallinien;* par M. Drouot; — *Sur l'influence des lieux ombragés et humides pour le développement des scrofules*, etc.; par M. Fourcault.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Addition à la séance du 21 juin 1841.

Acoustique. — M. Cagniard Latour annonce avoir essayé de tracer sur un petit cylindre métallique recouvert d'une couche épaisse de noir de fumée les vibrations d'un diapason, comme il l'avait indiqué dans sa communication du 24 avril dernier, et avoir pu, en opérant avec les soins nécessaires, obtenir constamment des dessins composés de lignes discontinues, c'est-à-dire indiquant que les branches du diapason ont des mouvements longitudinaux plus amples pendant les oscillations transversales dans un sens que pendant les oscillations du sens contraire.

D'après cette différence qui, suivant lui, vient en grande partie de ce que la matière du diapason n'est pas homogène, il regarde comme très probable que, des deux battements produits par chaque double oscillation des branches, l'un frappe l'oreille avec plus de force que l'autre, et que c'est à raison de cette différence que, dans le son obtenu, le nombre de vibrations sonores ne répond qu'à la moitié du nombre synchrone des oscillations simples du système; en sorte que, dans son opinion, cet effet est analogue à celui que présente une sirène complexe lorsqu'elle est construite de façon que ses pulsations aériennes diffèrent de l'une à l'autre, c'est-à-dire ne sont identiques que de deux en deux, comme avec celle qu'il a présentée il y a déjà plusieurs années.

A l'occasion de cette sirène l'auteur annonce avoir essayé d'y remplacer le plateau mobile par un autre ayant aussi dix ailes inégales, mais dont les plus larges n'avaient que six millimètres à leurs extrémités, et les plus étroites cinq millimètres, et avoir remarqué qu'avec ce plateau on entendait simultanément le son répondant à dix vibrations sonores par chaque tour du plateau et l'octave grave de ce son.

Il annonce en outre avoir recueilli des observations analogues dans des expériences faites : 1° sur des plateaux dont les dix ailes avaient toutes la même largeur, mais dont cinq équidistantes se trouvaient plus courtes et ne pouvaient recouvrir qu'en partie les trous du plateau fixe; et 2° sur des plateaux dont ses parties pleines étaient égales et très larges, et séparées par des brèches ou échancrures équidistantes qui avaient toutes la même largeur, mais dont cinq étaient moins profondes dans le sens du rayon. M. Cagniard-Latour antérieurement avait déjà remarqué que, *si* l'on expose aux chocs d'un corps mince une roue d'engrenage à dix dents très écartées, mais dont cinq sont alternées par des dents d'une moindre longueur, en obtient d'ordinaire l'octave grave du son qui, pour la même vitesse rotative, se produit dans le cas où la roue employée est munie de dents ordinaires, c'est-à-dire ayant toutes la même longueur; d'autres essais sur deux roues du genre de cette dernière, et qui étaient placées sur le même axe, de façon que leurs dents fussent alternées de position pour octavier lorsque le corps mince, au lieu de porter sur une des roues, les atteignait toutes les deux, lui ont montré que, dans le cas où la vitesse rotative devenait très grande, le son alors produit descendait quelquefois tout à coup d'une octave. Pour expliquer ce changement subit l'auteur suppose que le corps mince est susceptible d'éprouver des vibrations de torsion, et que c'est au moment où le son dû à ces vibrations peut se produire que le changement dont il s'agit se manifeste.

Hydraulique: *Expériences sur les rétrécissements dans l'intérieur des tuyaux de conduite.* — M. de Caligny communique des expériences qu'il a faites en 1837 sur les pertes de force vive éprouvées par les colonnes liquides oscillantes aux rétrécissements dans les tuyaux de conduite. — Comme il serait difficile d'entrer dans des détails numériques sans donner la description complète de la disposition de l'appareil sur lequel on a fait ces expériences, on se contentera de dire ici qu'elles confirment la théorie de Borda sur la manière d'évaluer ces résistances passives. Ainsi, par exemple, dans un cas où la résistance passive provenant d'un étranglement d'environ deux centimètres de diamètre était à peu près égale à toute la résistance en frottement d'une conduite de trente-trois mètres de long et d'environ quarante-sept millimètres

de diamètre, la résistance à l'étranglement aurait dû être augmentée de moitié en sus environ d'après le mode d'évaluation de MM. Eytelwein, d'Aubuisson et des autres auteurs qui ne tiennent pas compte de la pression due au choc de la veine quand elle se dilate à la sortie de l'étranglement. On a d'ailleurs fait sur le même appareil les expériences avec des étranglements de diverses formes, et l'on n'a pas observé que la position de l'étranglement, dans le plan de la section du tuyau, eût une influence bien sensible quand on a soin d'évaser en amont l'entrée de l'étranglement, afin de n'avoir pas à tenir compte de l'influence des phénomènes de la contraction de la veine sur la *vraie section* de l'étranglement.

Séance du 26 juin 1841.

Géologie : *Lac de bitume de la Trinité.* — M. Deville communique l'extrait suivant d'une lettre écrite de la Trinidad par M. Charles Deville, son frère, sur le lac de bitume de cette île.

« .....Le lac de Brée offre une superficie dont j'évalue la circonférence à environ 3 milles anglais ou 4828m. Sa forme est une ellipse imparfaite dont le grand axe est dirigé du N.-E. au S.-O. Il est sensiblement horizontal, et son niveau, d'après une moyenne que j'ai conclue de deux observations barométriques, est élevé au-dessus de celui de la mer de 43m,8. D'après cela, en admettant que la distance du centre du lac à la mer soit de 1 mille $\frac{1}{4}$ ou 2012m, on trouvera que la pente générale suivie par la matière bitumineuse en s'épanchant du lac vers la mer est de 0m,002176 par mètre ou de 7'32" : ce qui est un angle tout-à-fait inappréciable à l'œil, mais déjà supérieur à la pente des rivières navigables.

« La consistance du bitume varie considérablement, depuis celui qui forme le chemin du village et les parties du lac le plus éloignées du centre, sur lequel passent sans inconvénient d'énormes chariots chargés et traînés par deux bœufs, jusqu'à celui, extrêmement fluide, que rejette incessamment en très petite quantité la bouche centrale, et qui, au moment de sa sortie, s'étire facilement entre les doigts, et s'étend horizontalement par sa seule fluidité. Il est probable que cette différence de solidité dépend d'une plus ou moins grande proportion d'argile intimement mélangée avec la substance bitumineuse; mais elle est peut être due en partie aussi à quelques huiles essentielles logées dans ses innombrables pores, ou à l'eau qui s'y trouve toujours en quantité très notable.

« Quoique bien imparfaite, cette demi-fluidité de l'asphalte du lac doit causer des mouvements et des variations dans les accidents de sa surface. C'est en effet ce qui a lieu. Les crevasses qu'on y observe, et qui rappellent en quelque sorte celles des glaciers, sont sujettes à varier de forme et de position, et par suite il en résulte quelques changements dans la distribution des eaux dont les fentes sont remplies. Cependant le principal écoulement de ces eaux se fait constamment par deux ravins qui se rendent à la mer, l'un vers le N., dans l'angle occidental de la petite baie de la Pointe-d'Or, l'autre à l'O., au pied des petites éminences qui dominent le lac au S.-O. Souvent aussi des excavations naturelles ou artificielles se comblent par suite de la tendance de l'asphalte à se niveler. Il y a quelques mois, une société française ayant établi une exploitation de ce bitume, on avait extrait environ 2000 tonneaux ou 2000000 de kilogr., et la place où a été enlevée cette immense quantité de substance bitumineuse a repris actuellement le niveau du reste du lac, et ne s'en distingue que par l'aspect rugueux et morcelé de la surface. Enfin, dans la saison des grandes chaleurs et de la sécheresse, il est arrivé que des maisons du bourg, bâties sur des piliers qui reposent eux-mêmes sur une masse de brée, recouverte par places d'une légère couche argileuse, ont éprouvé des mouvements qui compromettent gravement leur stabilité.

« ...Tout le sol au milieu duquel s'est fait jour ce vaste amas de bitume est exclusivement composé d'une argile grisâtre, et il serait impossible de trouver l'asphalte en relation intime avec aucune autre roche plus solide. Ce n'est que vers le S.-O. que la matière bitumineuse paraît avoir été arrêtée et contenue par une ligne fort peu élevée, dont on peut suivre les escarpements le long de la côte, depuis la pointe Courbaril jusques et passé la rivière Vécigny. Ces escarpements, dont les plus élevés n'atteignent pas plus de 15 à 20 mètres, laissent voir des roches argileuses grisâtres ou rougeâtres; des grès argileux un peu micacés, contenant quelques empreintes végétales peu distinctes; une argile blanc jaunâtres ou rosée, probablement siliceuse, non effervescente aux acides; enfin, et surtout, une roche quartzeuse singulière. Cette roche raie faiblement le verre; elle est compacte, à cassure conchoïde et irrégulière, non esquilleuse, très sonore, d'un brillant et d'un poli jaspoïde, et offre plusieurs nuances depuis le jaune isabelle jusqu'à un beau violet.

« Cet ensemble de roches, qui s'identifie avec celles analogues que l'on observe, plus au N.-E., à la petite montagne arrondie de Naparima, est évidemment relevé; mais il est très difficile de déterminer exactement le prolongement des couches. Je crois néanmoins que l'inclinaison générale est vers le S.-E. Quant à leur âge absolu, il me serait impossible aujourd'hui de leur assigner une place dans la série géologique européenne; mais ce sont évidemment des roches de l'époque tertiaire, probablement de l'époque tertiaire supérieure, peut être de formation lacustre. — Ces roches avaient déjà atteint leur relief actuel lors de l'apparition de l'asphalte, auquel elles n'ont fait qu'opposer une digue vers le S. et le S.-O.; ce qui a rejeté la lave bitumineuse, si je puis l'appeler ainsi, vers la mer, au N. et au N.-E. Le véritable terrain au milieu duquel s'est faite la fissure ou la bouche qui a donné issue à la masse asphaltique est cette argile grisâtre dont j'ai déjà parlé, qui paraît s'être déposée au pied de la formation précédente, et que l'on trouve partout en connexion avec la brée. Elle forme le rivage depuis la pointe Courbaril jusque vers les *lagunes* d'Oropuche, et reparaît encore sur le littoral de South-Naparima. Autour du lac, et sur tout l'espace compris entre la pointe Courbaril et la Pointe-d'Or, cette argile est à diverses places recouverte de nombreuses taches bitumineuses, dues évidemment à de petites fissures locales. Au S. de la pointe Beyé on voit sortir de dessous le sol argileux du rivage de petits courants bitumineux qui semblent avoir suivi jusqu'à la mer une voie souterraine. C'est encore cette même argile qui forme les îlots que l'on dirait surnager au-dessus de la brée du lac, et qui se sont recouverts de végétation.

« Mais le point où l'on peut le mieux observer cette formation argileuse et ses relations avec l'asphalte est sans contredit la petite anse de la Pointe d'Or. Là, cette argile forme une falaise presque verticale de plusieurs mètres de hauteur. Elle est onctueuse, gris-bleuâtre, quelquefois rougeâtre ou tachetée, et contient de petites plaques et des boules concentriques de fer oxidé limoneux. La seule différence entre cette argile et celle qui constitue les escarpements de South-Naparima consiste en ce que cette dernière contient en très grande quantité de petits corps blancs calcaires arrondis, ce qui la rend effervescente aux acides. Du reste, ni dans l'un ni dans l'autre de ces deux gisements l'argile n'offre aucune trace de stratification. Ce grand dépôt, qui borde presque entièrement les côtes occidentales de la Trinidad, qui font face au golfe de Paria, paraît s'être effectué sous des influences sensiblement constantes, et ne former qu'une seule couche dont les éléments varient quelque peu avec les localités.

« Dans l'anse de la Pointe-d'Or, cette couche argileuse est divisée en deux masses parallèles, par une couche sensiblement horizontale, d'environ 1 mètre de puissance, d'un lignite grossier, composé en grande partie de plantes monocotylédones aplaties, mais contenant aussi des fragments de bois dicotylédons, extérieurement bien conservés, mais dont l'intérieur est parfois profondément altéré par la carbonisation. Cette couche végétale est toute imprégnée d'efflorescences jaunâtres à saveur styptique, sans doute sulfate de fer, résultat de quelque décomposition postérieure.

« Le bras de bitume qui s'avance en mer pour former la Pointe-d'Or mérite d'être étudié, en ce que, n'ayant pas été, comme celui de la pointe de la Brée, défiguré par l'enlèvement d'une partie de l'asphalte, il indique encore la forme du courant primitif et la position relative de la brée et des roches qu'elle est venue recouvrir. C'est là qu'on peut observer la superposition de la lave bitumineuse au petit escarpement argileux que j'ai décrit, comme le

représente la coupe n° 2. La seule inspection du terrain prouve que la couche de lignite est contemporaine du dépôt argileux, et l'éruption bitumineuse postérieure à tout.

« Les phénomènes qu'offre le lac de Brée sont loin d'être isolés. Pour ne citer ni les salses de Cumana, ni celles d'Icacos, avec lesquelles le lac offre des relations frappantes, je dirai seulement que vers l'est de la Brée le sol argileux donne issue à une source peu abondante d'une sorte de pétrole; qu'à l'O., à quelques centaines de pas de la pointe Courbaril, il existe un point en mer d'où s'échappent par intervalles de petits jets d'un bitume huileux, qui, poussé par le vent sur la côte, acquiert de la consistance et prend un aspect vitreux; qu'un autre espace assez considérable, situé en mer, entre la pointe de la Brée et Naparima, répand continuellement une odeur bitumineuse qui frappe vivement lorsqu'on navigue au-dessus de ce point. — Auprès de la montagne de Naparima, à plusieurs places, on rencontre des suintements d'une substance analogue à celle qui forme le lac de brée, et dont le niveau moyen est, d'après nos observations barométriques, de 24 mètres au-dessus de celui de la mer (1). Enfin, sur la côte opposée de l'Amérique méridionale, au milieu des *canos* ou embouchures de l'Orénoque, on observe, à ce qu'il paraît, à peu de hauteur au-dessus du niveau de la mer, des accumulations analogues de matières bitumineuses.

« Il résulte de ces faits que le lac d'asphalte de la Brée se lie avec plusieurs autres éruptions de matières semblables, répandues autour de lui, et dont il paraît être le point central. Tout d'ailleurs porte à faire regarder comme très récente l'apparition de cette énorme quantité de bitume : la continuité du phénomène, ses rapports avec les volcans de boue encore en activité, enfin la superposition bien constatée de l'asphalte au-dessus de la masse argileuse qui forme la côte S.-O. de la Trinidad, laquelle me paraît être l'un des dépôts les plus récents que nous puissions étudier sur la surface du globe. »

La date de cette éruption peut, il semble, d'après la remarque de M. Deville, se déterminer d'une manière approchée au moyen du phénomène de l'érosion des côtes de l'île par le courant des bouches de l'Orénoque. La pointe de la Brée, par sa nature bitumineuse, a résisté à cet envahissement de la mer, et, en calculant, d'après les progrès annuels qu'elle fait et qu'on peut observer, le temps depuis lequel cette protection a dû commencer pour la côte, M. Deville assigne un âge de 1300 ans environ à la couche de bitume qui forme le lac de la Trinité.

Zoologie : *Hydres*.—M. Laurent expose les principaux résultats des recherches qu'il a faites sur la coloration des tissus de l'Hydre, sur le retournement, l'engaînement, la greffe, les monstruosités et la maladie pustuleuse de ces animaux.

Il s'est attaché d'abord à déterminer le siége de leur coloration naturelle; il a répété dans ce but les expériences de Trembley, et il en a fait de nouvelles en nourrissant ces animaux avec du carmin, de l'indigo et de la craie. Il a pu obtenir ainsi des individus très vivement colorés. Après les avoir colorés, il a tenté trois sortes de greffes qu'il a distinguées en greffe de surfaces dénudées ou plaies, en greffe par contact de peau interne, et en celle par contact de peau externe. C'est cette dernière qui réussit le moins. Les deux autres s'obtiennent assez facilement au moyen de procédés simples. M. Laurent a obtenu les mêmes résultats que Trembley, lorsqu'il a retourné et engaîné les Hydres les unes dans les autres. Mais il a observé que fréquemment les Hydres se retournent en très grande partie, et cela de trois manières, et de plus qu'elles s'engaînent aussi, c'est-à-dire que les unes avalent les autres; ce qu'a dit et figuré Roesel. Il a vu une fois deux individus se greffer naturellement et ne pouvoir se séparer. Cette greffe avait eu lieu par une application continue des deux bouches de ces individus qui se disputaient une proie. A l'égard des monstruosités, M. Laurent n'en a jamais vu se produire dans les œufs, mais fréquemment dans les bourgeons et les boutures. Mais les Hydres devenues monstres produisent des petits bien conformés, et en outre ces Hydres mères monstrueuses reprennent graduellement les formes de l'état normal. Enfin, relativement à la maladie pustuleuse, il est parvenu soit à la prévenir, soit à la provoquer lorsqu'il en a eu besoin pour s'assurer que les corpuscules vibrants et zoospermoïdes de ces pustules ne remplissent réellement point le rôle physiologique de zoospermes.

(1) Il ne sait s'il faut rapprocher du lac de Brée un combustible d'un aspect très-bitumineux, qui se trouve sur la côte du sud, mais dont je n'ai pas visité le gisement; et la source chaude de la Pointe-à-Pierre, dont j'ai trouvé la température de 41° centig. D.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances du 10 et du 17 décembre 1840.

La Société a entendu dans ces deux séances la lecture des notes et mémoires suivants : 1° une note de M. Martin Barry sur la tache germinale de l'œuf des Mammifères; 2° un mémoire du même auteur contenant la 3ᵉ série de ses recherches sur l'embryologie; 3° une notice de M. T.-J. Newbold, de Madras, sur l'état actuel des mines de diamant de Golconde; 4° et 5° des observations thermo-magnétiques faites à Milan, par M. Carlini, directeur de l'observatoire de cette ville, et à Prague par M. Kreil, également directeur de l'observatoire de cette dernière ville; 6° des recherches sur la production de la chaleur par l'électricité voltaïque, par M. J.-P. Joule. — Après la séance du 17 la Société a pris vacance jusqu'au 7 janvier. — Nous allons indiquer le contenu des mémoires précités.

1. La note adressée à la Société par M. Barry n'est qu'une réponse à une réclamation de M. Warton Jones sur la découverte simultanée de la tache germinale dans l'ovule des Mammifères. M. Barry annonce qu'ayant consacré beaucoup de peine et de travail pour s'assurer quel avait été le premier observateur d'une structure qui s'est trouvée avoir une haute importance, il a reconnu que le mérite de cette découverte est dû à M. Rudolphe Wagner; il fait remarquer que les recherches peuvent être reprises, tant dans les ouvrages anglais que dans ceux étrangers, et qu'il sera toujours disposé à changer ses convictions et ses opinions à cet égard pourvu qu'on produise des preuves suffisantes.

2. Les recherches embryologiques du même auteur, dont nous avons à parler, sont relatives à la physiologie des cellules.—Dans un mémoire précédent M. Barry avait démontré qu'après que l'ovule du Lapin était entré dans la trompe de Fallope, on remarquait une réunion de cellules autour de sa membrane épaisse transparente ou *zone pellucide*, cellules qui, en s'agglomérant, forment une membrane plus fine, rudiment du chorion. Il ajoute actuellement que la formation de cette membrane fine n'épuise pas toute la couche de ces cellules, mais qu'il en reste encore une stratification qui enveloppe entièrement la zone après que ladite membrane en a été formée et s'en est séparée. L'espace fluide entre la zone et cette membrane présente donc un grand nombre de cellules discoïdes dont chacune renferme un globule brillant, pellucide et éminemment réfringent. Dans quelques parties, plusieurs de ces disques très rapprochés les uns des autres ont l'apparence de débris de membranes; dans d'autres on trouve des globules pellucides dont quelques-uns sont d'un volume excessivement petit. Les disques dont il vient d'être question se rassemblent à la périphérie pour l'épaississement du chorion. Ils paraissent provenir de la région de la zone et ont probablement leur origine dans les cellules qui environnent ce dernier. S'il en est ainsi, l'auteur pense qu'il est impossible de supposer qu'ils puissent provenir d'une autre manière que celle qui suivant ses observations paraît être un mode universel de reproduction, savoir, par division des noyaux de cellules-mères; on ne peut pas admettre que l'exiguïté soit un obstacle à leur accroissement ultérieur par les mêmes moyens.

3. Dans sa notice sur l'état actuel des mines de diamants de Golconde, M.-T.-J. Newbold présente une description du pays au milieu duquel sont situées ces mines, et fait connaître le procédé au moyen duquel on y recueille les diamants. Ce procédé consiste simplement à extraire du sol les cailloux roulés et les graviers, à les transporter dans de petits réservoirs carrés, élevés sur de petits murs dont le fond est pavé, et à les laver avec beaucoup de soin.

On choisit un temps sec pour ces opérations, afin d'éviter les inconvénients et les frais d'un assèchement des fossés qu'on creuse pour recueillir les cailloux. M. Newbold donne ensuite une description des mines de Banagaapully, Munimudgoo, Condapilly, Sumbhulpoor et Poonah en Bundlekund.

4. Les expériences de M. Joule sur la production de la chaleur par l'électricité voltaïque ont été dirigées vers la recherche de la cause à laquelle on doit attribuer les différents degrés de facilité avec laquelle les divers genres de métaux, de dimensions variables, sont échauffés par le passage de l'électricité voltaïque. L'appareil dont il s'est servi dans ce but est fort simple. Un paquet du fil qu'on désirait soumettre à l'expérience était placé dans une jatte d'eau, dont on mesurait les changements de température par un thermomètre très sensible qu'on y plongeait; un galvanomètre indiquait la quantité d'électricité qui traversait le fil, et qu'on évaluait par la quantité d'eau décomposée. La conclusion que M. Joule a tirée des résultats de ses expériences, c'est que les effets calorifiques de quantités égales d'électricité transmises sont proportionnelles aux résistances opposées à son passage, quels que soient la longueur, le diamètre, la forme ou l'espèce de métal qui forme le circuit; et que, tout étant égal, ces effets sont en raison double des quantités d'électricité transmises, et par conséquent aussi en raison double de la vitesse de la transmission. Il déduit aussi de ses recherches que la chaleur produite par la combustion du zinc dans l'oxigène est de même la conséquence de la résistance à la conductibilité électrique.

Séances des 7, 14 et 21 janvier 1841.

Les mémoires suivants ont été lus dans ces séances : 1. sur les variations de la déclinaison magnétique, de l'intensité horizontale et de l'inclinaison, observées à Milan, le 23 et le 24 décembre 1840, par M. Carlini; 2. sur le *chorda dorsalis*, par M. Martin Barry; 3. sur les corpuscules du sang, par le même; 4. sur l'action de certains composés inorganiques, introduits directement dans le sang, par M. J. Blake.

1. L'auteur de la communication sur le *chorda dorsalis*, après avoir fait remarquer la similitude dans l'aspect qui a été observé entre un objet signalé par lui dans l'ovule des Mammifères et les premiers rudiments du *chorda dodsalis* décrits par les précédents observateurs dans l'ovule des autres Vertébrés, indique quelques différences essentielles entre ses observations et celles des autres physiologistes, relativement à la nature et au mode d'origine de ces objets ainsi qu'à leur relation avec les parties environnantes. M. de Baer, qui a découvert le *chorda dorsalis*, décrit cette structure comme «un axe autour duquel se forment les premières parties du fœtus.» M. Reichert suppose que c'est cette structure embryonnaire qui sert «de support ou d'appui» aux parties qui se forment dans les deux moitiés. Les observations de l'auteur le portent à croire qu'au lieu d'être un axe autour duquel se forment les premières parties du fœtus, le cordon dans son origine est la série la dernière formée de cellules qui ont poussé plus loin les cellules formées antérieurement, et qu'au lieu d'être simplement un support ou un appui pour les parties qui se développent sur les deux moitiés, ce cordon occupe d'abord le centre d'où procèdent originairement comme structure simple ces deux moitiés, et est lui-même dans une disposition propre à être augmenté par la formation continue d'une nouvelle substance dans sa partie la plus intime.

L'auteur entre dans une comparaison minutieuse des objets en question, de laquelle il résulte : que le cordon n'est pas, à l'origine, ainsi que M. de Baer le supposait, développé sous forme globulaire à son extrémité, mais que la portion linéaire est un prolongement de celle globulaire; que la cavité pellucide contenue dans cette dernière (partie d'une importance majeure en ce qu'elle est le centre principal d'origine d'une nouvelle substance) n'a pas été mentionnée par M. de Baer; enfin que l'origine des *laminæ dorsales* de ce naturaliste (le système nerveux central de Reichert) n'est pas contemporaine, mais antérieure à celle du cordon. Passant ensuite à l'examen des observations de MM. Rathke et Reichert sur le *chorda dorsalis*, l'auteur indique un mode de développement dans les Poissons, les Reptiles et les Oiseaux semblable à celui qu'on a remarqué dans les Mammifères, savoir, l'origine de l'embryon provenant du noyau d'une cellule. Dans son opinion, cette observation peut aider à résoudre une question sur laquelle les physiologistes ne sont pas d'accord ; car elle fait voir que, si le noyau d'une cellule est un objet simple, les premiers rudiments de l'embryon ne consistent pas en deux moitiés. L'auteur pense que, si l'on ne cherche pas à étudier les périodes les plus récentes après la fécondation, c'est en vain qu'on s'efforcera de déterminer quels sont les premiers rudiments qui entrent dans la composition de l'embryon. C'est parce qu'ils n'y ont pas eu égard que les physiologistes ont supposé que leur «trace primitive» se montrait dans la substance d'une membrane, ce que l'auteur, dans la seconde série de ses recherches sur l'embryon, a démontré être inexact. C'est à la même cause qu'il convient également d'attribuer une opinion récemment avancée par M. Reichert, savoir, que les premières traces du nouvel être proviennent des cellules du jaune.

2. Les observations rapportées dans le mémoire de M. Barry sur les corpuscules du sang sont fondées sur un examen du sang dans toutes les classes d'animaux Vertébrés, dans quelques Invertébrés, et dans l'embryon des Mammifères et des Oiseaux. Le noyau du corpuscule sanguin, ordinairement considéré comme un objet simple, est représenté ici comme un composé, dans quelques cas, de deux, trois et même d'un plus grand nombre de parties. Ces parties ont une forme constante et déterminée. Dans la substance qui environne le noyau l'auteur a pu fréquemment discerner non pas seulement la matière colorante rouge, mais des objets semblables à des cellules; il signale aussi un orifice existant à une certaine époque dans la membrane qui environne cette substance. Dans un premier mémoire, il ne s'est pas moins éloigné des précédents observateurs relativement aux cellules; c'est ainsi qu'il a fait voir que le noyau d'une cellule, au lieu d'être rejeté comme inutile et absorbé, est un centre pour l'origine non-seulement des matières transitoires contenues dans sa propre cellule, mais aussi des deux ou trois cellules principales formées en dernier lieu et destinées à succéder à cette cellule, et que la séparation du noyau en deux ou trois parties n'est pas, ainsi que l'a supposé M. Henle, pour le cas du globule du pus ou du mucus (seuls exemples dans lesquels on a observé la séparation en question), l'effet de l'acide acétique, commun en apparence à tous les noyaux, mais l'effet d'une séparation naturelle, commune à ce qu'il paraît à tous les noyaux en général et constituant une partie du procédé à l'aide duquel les cellules sont reproduites. L'auteur a encore montré que ce qu'on a appelé *nucleolus* n'est pas un objet distinct existant avant le noyau, mais uniquement une forme d'une série d'apparences qui surviennent successivement, l'une dans l'autre, en certaine partie du noyau, et qui continue à se manifester même après la formation de la cellule. Ces manières d'envisager ces divers sujets sont confirmées aujourd'hui dans le présent mémoire, où l'auteur prouve qu'on peut les étendre aux corpuscules du sang.

M. Barry compare ensuite les phénomènes qu'il a observés dans les corpuscules du sang avec ceux qu'il a remarqués dans l'ovule. Ces phénomènes concernent le nombre des parties dont le noyau est composé à différentes périodes, la nature du *nucleolus*, la communication entre celui-ci et l'extérieur de la cellule, la formation du contenu de la cellule aux dépens du noyau, la division finale du noyau qui sert de fondement à un nombre limité de nouvelles cellules, destinées à succéder à la cellule-mère, la séparation des jeunes cellules pour remplir ce but, etc. Il résulte de ces recherches que les corpuscules du sang sont engendrés par un procédé essentiellement identique à celui qui donne naissance à ces cellules qui succèdent immédiatement à la vésicule du germe, ou cellule-mère originaire, et que c'est par la continuité du même procédé que le corpuscule du sang se divise de lui-même en objets plus petits figurés par l'auteur dans son précédent mémoire sur le sang. De plus, dans sa forme et son état interne, le corpuscule sanguin, tel qu'on le rencontre dans l'adulte de certains animaux, ressemble considérablement à celui qui existe dans la vie fœtale chez certains autres animaux. L'auteur fait remarquer en passant

que le cerveau fœtal, à certaines époques, paraît consister uniquement en objets qui ressemblent considérablement à ceux qui, à certaines périodes, forment les noyaux dans les corpuscules du sang du fœtus.

Enfin M. Barry termine en annonçant que, dans son opinion le mode d'évolution de l'ovule des petits Mammifères mérite la plus sérieuse attention dans ses rapports avec quelques procédés au moyen desquels la nutrition se communique et le développement du corps s'effectue à toutes les périodes futures de la vie.

SOCIÉTÉ ROYALE D'ÉDIMBOURG.

Séances des 7 et 21 décembre 1840.

La Société a reçu dans ces deux séances communication des mémoires et notices que nous allons indiquer : 1. Sur certaines inductions qu'on pourrait tirer de l'étude des nerfs du globe de l'œil, 1re partie, par M. Alison ; 2. Sur le plan et l'angle de polarisation à la surface des cristaux, par M. Kelland ; 3. Sur la polarisation des rayons chimiques de la lumière, par Sutherland ; 4. Sur les Poissons fossiles du vieux grès rouge de Orkney, par M. Traill ; 5. Sur les instruments propres à enregistrer les secousses des tremblements de terre, par M. Milne ; 6. Sur la nutrition des végétaux, 1re partie, par M. H. R. Madden. Nous regrettons de ne pouvoir donner que l'analyse de ce dernier mémoire.

Sur la nutrition des végétaux, par M. H R. Madden. — Le but que M. Madden s'est proposé dans cette partie de ses recherches sur la nutrition des végétaux est de faire voir que la nourriture que les plantes reçoivent du sol n'est pas composée, ainsi qu'on est disposé à l'admettre, d'un seul principe immédiat, le même dans toutes les circonstances, mais consiste en divers principes variables dans leurs proportions respectives, suivant la différence du sol. De plus il cherche à démontrer cette proposition générale, savoir : que la proportion variable de ces principes est une des principales causes des aptitudes relatives des différents sols pour la culture ou la nutrition de différentes espèces de végétaux.

En développant ces vues, qu'il appuie principalement sur des considérations spéculatives, mais qu'il s'occupe de confirmer par des recherches expérimentales dans lesquelles il est aujourd'hui engagé, l'auteur a eu l'occasion de soumettre à l'examen la doctrine récemment avancée par M. Liebig, suivant laquelle l'aptitude relative des différents sols pour les différentes plantes dépendrait non pas de la matière organique qu'ils renferment, mais en grande partie de leur composition relative en ingrédients de nature saline qui correspondrait ou qui ne correspondrait pas avec la composition et la quantité de ces mêmes ingrédients salins dans les plantes. L'auteur combat cette proposition et s'efforce au contraire de démontrer par l'examen de la composition des sols dans lesquels le froment prospère et languit respectivement que cette doctrine de M. Liebig est insoutenable. On sait parfaitement bien qu'un sol sableux qui, après une fumure, produira une succession d'excellentes récoltes de navets, d'avoine, de foin et d'orge, est néanmoins impropre à la culture du froment, qui est produit au contraire en abondance sur les terres argileuses. M. Liebig croit que la cause de cette différence repose sur ce que dans le sol sableux il n'y a pas assez d'ingrédients salins, principalement des sels de potasse qui sont essentiels à la constitution du froment. L'auteur démontre cependant par des calculs fondés en partie sur les expériences de M. Liebig lui-même, en partie sur des recherches expérimentales qui lui sont propres, que le sol sableux après avoir été traité convenablement avec du fumier de ferme, non seulement renferme une bien plus grande quantité de matière saline, y compris des sels de potasse, qu'il n'en faudrait pour la constitution d'une récolte considérable de paille et de grain, mais en outre qu'il fournit effectivement trois fois la quantité de sels, et, parmi ceux-ci, trois fois la quantité de potasse qui serait nécessaire à une belle récolte de froment, aux récoltes de turneps, d'avoine, de foin et d'orge qu'on fait successivement végéter sur lui, et presque le double de la quantité de potasse qui serait nécessaire à du froment, aux turneps seulement. Ces faits ressortent, au reste, du tableau suivant.

Sels sur un acre impérial en livres anglaises.

		Total des sels.	Potasse.
	Froment .	358.3	50.
Les récoltes d'un assolement de 4 années après une fumure.	Turneps. .	389.7	92.4
	Avoine . .	310.0	40.0
	Foin. . . .	200.0	20.0
	Orge . . .	207.0	20.0
	Total.	1106.7	172.4

Séances des 4 et 18 janvier 1841.

Les communications suivantes ont été lues dans ces deux séances : 1. Sur certaines inductions qu'on pourrait tirer de l'étude des nerfs du globe de l'œil, 2e partie, par M. Alison ; 2. Sur la théorie des ondes, 2e partie, par M. Kelland ; 3. Sur la manière dont les corps étrangers se logent dans l'ivoire des défenses d'éléphant, par M. J. Goodsir ; 4. Sur la farine de montagne de Umea, en Lapmark, par M. Traill. — Nous allons donner l'analyse des deux dernières communications.

1. *Sur la manière dont les balles de fusil et autres corps étrangers se logent dans l'ivoire des défenses d'Éléphants*, par M. J. Goodsir. — Dans toutes les dents qui ont fait l'objet d'un examen de la part de l'auteur, il s'est présenté deux circonstances frappantes. D'abord les balles étaient logées non pas dans l'ivoire véritable mais dans une structure anormale ; en second lieu les trous par lesquels les balles étaient entrées étaient partiellement ou complétement cicatrisés dans le cas de blessures de l'alvéole ; ce qui l'a conduit à supposer que, comme la défense est un organe à évolution double, la membrane du follicule et la pulpe jouent toutes deux un rôle important dans l'emprisonnement du corps étranger ; qu'il n'y a pas régénération du véritable ivoire, hypothèse que l'observation a depuis justifiée. D'après la considération des opinions de Camper, Blumenbach, Lawrence et Cuvier, il paraîtrait qu'il existe des doutes sur l'existence de cicatrices après blessures des défenses, et qu'on croit généralement à l'impossibilité de la manifestation d'un semblable phénomène dans une substance non vasculaire comme l'ivoire. Pour éclaircir ce sujet avec quelque chance de succès, il faut rappeler deux principes distincts: d'abord c'est qu'une défense a un mode de formation de dedans en dehors, de même que de dehors en dedans ; et ensuite que l'ivoire et son cément ne sont jamais changés sous le rapport de leur forme et de leur substance par l'action vitale une fois qu'ils ont été déposés. A l'aide de ces deux principes, l'auteur cherche à expliquer la guérison de différentes blessures de la défense et la manière dont les balles et autres corps étrangers s'y trouvent logés, en décrivant en détail le développement et la structure de la masse osseuse qui apparaît dans la pulpe après des blessures. Il établit : 1° que les blessures de la surface de la pulpe sont suivies d'une ossification autour du point lésé; 2° que le passage que s'est frayé une balle à travers la pulpe s'ossifie aux deux extrémités, mais non pas nécessairement dans le reste de son trajet; 3° que le passage s'ossifie lorsqu'il survient un abcès ou quand il devient fistuleux ; 4° que les balles et les corps étrangers sont toujours noyés dans une masse de pulpe ossifiée. Cette pulpe ossifiée, examinée dans des sections minces sous le microscope, présente une formation identique avec l'ivoire irrégulier qui remplit la cavité de la pulpe des défenses du Morse et de quelques Cétacés, et consiste en canaux de Havers anastomosés, puis en canaux médullaires et en paquets onduleux de tubes de Retzius. Ces canaux et ces tubes sont situés dans une matrice évidente, dans laquelle on observe quelques amas de cellules grossières, au moyen desquelles les tubes de Retzius communiquent les uns aux autres, ainsi qu'avec les tubes réguliers de l'ivoire. La formation de cet ivoire irrégulier qui entoure les lésions, les abcès et les corps étrangers dans la pulpe ne marche pas indéfiniment, mais est limité par la fermeture des orifices des canaux de Havers et la séparation ultérieure du système général de la pulpe ramifiée qu'ils renferment. L'ivoire irrégulier est donc, relativement à la pulpe générale de la défense, dans le même rapport que l'ivoire

régulier, et à la fin se trouve renfermé dans ce dernier par la transformation de la pulpe à sa surface.

Les corps étrangers pénètrent dans la pulpe par trois voies. 1° par la base de la pulpe sans blesser l'ivoire; 2° par la portion libre de l'ivoire; 3° par les parois de l'alvéole. Un cas du premier genre a été décrit par M. Combe dans les *Transactions Philosophiques*. Les lésions du second genre, quand il n'y a pas traces du passage de la balle, ont été, à l'exception de la formation de l'ivoire irrégulier, suffisamment expliquées par les auteurs. Quant à celles du troisième genre, M. Goodsir démontre que des cicatrices partielles et complètes se présentent toujours et qu'elles sont produites par le tamponnement du trou du dedans par de l'ivoire irrégulier ou de la pulpe ossifiée, et du dehors par le cément formé par la membrane du follicule.

En terminant ce mémoire l'auteur fait remarquer que tous les cas de blessure, de fracture et de logement de corps étrangers dans l'ivoire peuvent s'expliquer par ce fait que la défense est un organe à croissance double, et que son follicule joue un rôle important dans la guérison des blessures qui attaquent l'alvéole.

2. *Analyse de la farine de montagne d'Uméa en Lapmark*, par M. Traill. — L'auteur fait connaître la composition d'une substance importée sous le nom de *Berg-meal* du Lapmark suédois, par M. Laing en 1838. On l'a rencontrée immédiatement au-dessous d'un lit de mousse à quarante milles au-dessus de Degersfors dans le Lapmark d'Uméa. Examinée au microscope, on a trouvé qu'elle consistait en un grand nombre d'espèces diverses de débris organiques très menus, que M. Ehrenberg a démontré être les squelettes siliceux d'Infusoires. A l'analyse M. Traill a obtenu 22 p. 0/0 de matière organique entièrement destructible par la chaleur blanche, avec un résidu blanc de neige conservant encore la forme aperçue au microscope, et qui consistait en 71,13 de silice, 5,31 d'alumine, et 0,15 d'oxide de fer. L'auteur considère cette matière organique et la silice comme les éléments essentiels, et les autres matières comme accidentelles. Quant au mélange avec les aliments, la quantité de matière organique que renferme le *berg-meal* doit lui faire accorder la préférence sur les stéatites et les argiles employées en pareille circonstances par quelques tribus sauvages.

CHRONIQUE.

L'Académie des Sciences de Bruxelles rappelle qu'elle doit décerner, en 1842, sept prix en réponse à sept questions spéciales, et un huitième au meilleur mémoire d'analyse algébrique dont le sujet est laissé au choix des concurrents. Les sept questions proposées sont les suivantes :

1. Faire la description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains ardoisier, anthracifère et houiller de la Belgique, et donner l'indication précise des localités et des systèmes de roches dans lesquels ils se trouvent.

2. Faire la description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique, et donner l'indication précise des localités et des systèmes de roches dans lesquels ils se trouvent.

3. Rechercher, par de nouvelles expériences et par de nouvelles observations, l'influence que paraissent exercer sur la forme cristalline des corps la nature et la température des milieux dans lesquels ces corps ont cristallisé.

4. Exposer la théorie de la formation des odeurs dans les fleurs.

5. Faire des recherches microscopiques approfondies sur les parties qui composent le chyme en général; établir les rapports qui existent entre ces parties et certains aliments, tels que l'albumen, la gélatine, le lait et ses produits, l'amidon, etc.

6. Faire un examen approfondi de l'état de nos connaissances sur l'électricité de l'air, et des moyens employés jusqu'à ce jour pour apprécier les phénomènes électriques qui se passent dans l'atmosphère.

7. Exposer et discuter les moyens les plus convenables pour établir, dans les lieux habités, une ventilation appropriée à leur destination et à la température qui doit y être maintenue.

L'Académie propose dès à présent, pour le concours de 1843, les questions suivantes :

1. Quelle est la structure de l'arille? Exposer son histoire littéraire, donner son anatomie, son organographie, sa genèse et ses fonctions dans les différentes familles où il existe.

2. Le gonflement et l'affaissement alternatifs du cerveau et de la moelle épinière, isochrones avec l'inspiration et l'expiration, ne sont pas encore suffisamment expliqués. L'Académie demande en conséquence : 1° Quelle est la cause immédiate de ce phénomène? 2° Quelle est en général l'influence de la respiration sur la circulation veineuse?

3. Faire la description des coquilles fossiles du terrain crétacé de Belgique, et donner l'indication précise des localités et des systèmes de roches dans lesquels elles se trouvent.

Le prix de chacune de ces questions sera une médaille d'or de la valeur de six cents francs. Les mémoires doivent être écrits lisiblement en latin, français ou flamand, et adressés, franc de port, avant le 1er février 1842, à M. Quetelet, secrétaire perpétuel.

— La Société royale des Sciences de Gœttingue met au concours pour l'année 1842 les sujets de prix suivants, dont les fonds ont été donnés par une personne qui veut que son nom reste ignoré.

On demande 1° de faire des recherches physiologiques et chimiques détaillées sur la nature de la chlorophyle, en prenant en considération la composition élémentaire de ses parties constituantes, et de déduire les conséquences qui résultent de sa présence et des changements qu'elle éprouve dans les plantes.

On demande 2° si le sucre de lait est identique dans le lait de tous les animaux, ou bien s'il y a différentes espèces de sucres de lait. On désire qu'on prépare au moins les six espèces de sucres de lait suivantes, savoir : du chien, de la vache, de la jument, de l'âne, de la chèvre et de la femme; qu'on détermine le poids atomique dans ces six espèces; qu'on en fasse l'analyse élémentaire, et enfin que, sous le rapport de leurs propriétés principales, on détermine si elles sont susceptibles de fermentation, dans quelles circonstances et comment cette fermentation s'opère et enfin quels en sont les produits.

La valeur de chacun de ces deux prix consiste en une médaille d'or de 50 pistoles. Les mémoires devront être envoyés à la Société de Gœttingue avant le 1er mars 1842, à l'adresse soit de M. F.-G. Bartling, soit à celles de M. A.-A. Berthold ou de M. F. Woehler.

— En rendant compte, dans un des derniers cahiers de la *Bibliothèque universelle*, des observations de M. Walferdin au puits artésien de Grenelle, qui conduisent à une augmentation de température de 1° C. pour 33m,3 de profondeur, M. A. Delarive fait remarquer que ce chiffre diffère à peine de celui (32m,55) qui résulte des observations que M. Marcet et lui ont faites en 1833 aux environs de Genève, jusqu'à la profondeur de 225 mètres seulement. Cette coïncidence est d'autant plus remarquable que les observations ont été faites dans des localités bien différentes tant sous le rapport de leur altitude que sous celui de la constitution géologique du sol.

— M. Lund, qui réside actuellement à Lagoa-Santa, au Brésil, a récemment informé la Société des antiquaires de Copenhague, que dans un voyage récent dans l'intérieur de ce pays, il a, pour la première fois, rencontré des ossements humains réunis à des ossements d'animaux aujourd'hui éteints. Les premiers doivent avoir une haute antiquité et sont probablement les plus anciens de ceux de notre espèce qui aient encore été rencontrés; ils sont en partie pétrifiés, et, relativement à leur conservation, ils sont absolument dans le même état que ceux des animaux éteints au milieu desquels on les a trouvés. Ces ossements, ainsi que le fait remarquer M. Lund, semblent destinés à jeter quelque lumière sur la condition des hommes qui peuplaient cette partie de l'Amérique méridionale à une époque bien antérieure à la connaissance que nous avons eue du Nouveau-Monde. La conformation du crâne paraît être extraordinaire en ce que le front ne s'élève pas dans le même plan que le reste de la face, mais forme un angle considérable, particularité qui le distingue de tous ceux des races d'hommes actuellement vivantes, et les fait ressembler aux têtes déprimées qu'on voit représentées dans les anciens dessins mexicains. Au milieu de ces ossements extraordinaires on a trouvé une pierre hémisphérique, très polie sur la surface inférieure, et dont on s'était évidemment servi pour le polissage.

Le Directeur Rédacteur en chef, ***EUGÈNE ARNOULT.***

PARIS. — Imprimerie d'A. Rene et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 5 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 394.
15 Juillet 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes ; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 juillet 1841. — *Présidence de M.* Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Cauchy dépose trois mémoires et une note, savoir : 1° un mémoire sur l'emploi de la transformation des coordonnées pour la détermination et la réduction des intégrales définies multiples ; 2° un mémoire sur diverses transformations remarquables de la fonction principale que vérifie une équation caractéristique homogène aux différences partielles ; 3° un mémoire sur l'intégration d'un système d'équations linéaires aux différences partielles homogènes ou non homogènes ; 4° une note sur la détermination des sommes d'intégrales définies.

— M. Dufrénoy lit au nom d'une commission un rapport 1° sur l'aérolithe récemment tombé à Château-Renard, 2° sur une substance pulvérulente tombée au Vernet (Pyrénées-Orientales), le 17 février dernier. Nous en donnerons l'analyse une autre fois.

— M. Poissant lit une note ayant pour objet de faire connaître un nouveau moyen propre à abréger considérablement le calcul relatif à la rectification d'un arc de méridien.

Géologie : *Roches plutoniques*. — M. Cordier communique une note qui lui a été adressée par M. Jules Gindre, ingénieur civil à Itxasson (Basses-Pyrénées). Elle concerne un groupe de roches plutoniques de la vallée d'Espel-Oura ou Pont-d'Enfer, près Bayonne, qui paraît n'avoir pas encore été signalé dans les Pyrénées.

Au lieu dit Tourchilinia, près le village de Bidarray, à 1 myriamètre environ des exploitations de kaolin et de pétunzé de Louhossoa, la formation de grès rouge a été traversée par un grand massif de roches dont l'ensemble contient un vrai système plutonique analogue aux terrains pyroxéniques anciens. Ce système est apparent sur près de 1200 mètres de long, à 100 mètres environ au-dessus du lit du ruisseau Espel-Oura, et il se trouve à peu près sur l'axe de soulèvement qui a donné lieu à la vallée dans une direction à peu de chose près perpendiculaire à celle de la chaîne des Pyrénées. Cet ordre de roches est parfaitement distinct des culots de porphyres dioritiques si remarquables, généralement connus sous le nom d'ophyte de Palasson.

La principale d'entre elles est un agrégat plutonique à grains très fins, formé de feldspath verdâtre et de pyroxène ; elle est verdâtre ou noirâtre, là où elle est vive, dure et non décomposée ; et lorsqu'elle est décomposée et d'un grain moins serré, elle passe à une teinte vert-jaunâtre ou grisâtre clair. L'absence du péridot empêche de la rapporter au basalte proprement dit. Néanmoins sa composition et la présence du fer titané ne permettent pas de la considérer comme en étant très éloignée. La plus grande partie de ce groupe plutonique est une roche tendre, décomposée, d'une teinte violacée et rougeâtre foncé ; à pâte fine, onctueuse au toucher, quelquefois remplie de vacuoles et souvent compacte ; la roche vive, dure, n'est apparente que sur un seul point fort restreint ; toutes les autres parties de ce système sont décomposées, peu dures.

Une suite d'échantillons de cette roche avec les roches encaissantes a été adressée par M. Gindre au Muséum d'Histoire Naturelle ; ils sont assez complets pour donner une idée exacte d'une localité qui paraît devoir offrir de l'intérêt.

M. Cordier, après avoir lu cette note, confirme l'opinion de M. Gindre sur la nouveauté du fait qu'elle a pour objet de faire connaître.

— M. Bouvier lit un mémoire sur l'appréciation de la myotomie appliquée au traitement des déviations latérales de l'épine. Il a principalement pour objet de combattre un travail de M. J. Guérin sur les mêmes matières. (Renvoyé à l'examen d'une commission.)

— M. Dumas communique le travail de M. Gruby qu'il a annoncé dans la précédente séance, et dont l'objet est de prouver la nature végétale de la maladie connue sous le nom de teigne.

— M. Arago informe l'Académie de quelques particularités qui concernent le puits artésien de l'abattoir de Grenelle. On sait qu'une opération a été entreprise, il y a déjà long-temps, pour garnir d'un système de tubes vissés les uns aux autres l'intérieur des anciens tubes. Cette opération est déjà fort avancée, mais elle a occasionné une suspension momentanée dans l'arrivée de l'eau jaillissante : on suppose du moins qu'il ne faut attribuer qu'à un éboulement de terres et à une obstruction de la partie inférieure du tuyau descendant la cessation de tout écoulement que l'on remarque depuis quelques jours. Quand l'opération du nouveau tubage sera entièrement effectuée, on remettra la sonde en jeu pour débarrasser les tubes de la croûte que l'on suppose être seule un obstacle au passage de l'eau, si déjà avant cette époque celle-ci n'a pas entraîné l'obstacle en vertu de sa force ascensionnelle. — Quelques essais effectués pour mesurer cette force ont déjà prouvé qu'elle est capable d'amener le liquide à une hauteur de 9 mètres, et à cette élévation la colonne liquide a fourni un débit au moins aussi fort qu'au niveau du sol. Du reste, on remarque toujours les mêmes variations que précédemment tant dans la quantité que dans la pureté de l'eau qui sort par le trou de sonde. Tantôt cette eau est d'une limpidité parfaite, tantôt au contraire elle est fangeuse comme celle des égoûts. Il y a aussi dans le débit des intermittences qu'on ne peut mieux comparer qu'à des coups de bélier hydraulique. On espère que le tubage une fois terminé, la plupart de ces particularités disparaîtront.

— M. Alexandre de Humboldt, qui est à Paris depuis quelque temps, transmet une note de M. Bessel, contenant le résultat des observations que ce savant astronome a faites sur les satellites de Jupiter à l'observatoire de Kœnigsberg, dont il est le directeur.

Ces observations embrassent 6 années, de 1832 à 1835 ; celles du troisième et quatrième satellites ont été répétées en 1839.

M. Bessel a obtenu pour les distances moyennes des satellites :

I.	111",7423 ;	erreur moyenne	± 0",05512
II.	177, 7969 ;	— —	± 0, 06682
III.	283, 6059 ;	— —	± 0, 04174
IV.	490, 8657 ;	— —	± 0, 04520

En supposant les ellipticités des planètes d'après les détermi-

nations de Laplace et les masses d'après M. Damoiseau, M. Bessel a trouvé la masse de Jupiter et de ses 4 satellites, par conséquent la valeur de la masse qui se reconnait dans les perturbations qu'éprouvent les autres planètes par Jupiter, comme il suit :

I. $\frac{1}{1045,394}$;	erreur moyenne du dénominateur		=	$\pm$ 1,551
II. $\frac{1}{1049,117}$;	—	—	=	$\pm$ 1,182
III. $\frac{1}{1048,127}$;	—	—	=	$\pm$ 0,463
IV. $\frac{1}{1047,745}$;	—	—	=	$\pm$ 0,285

L'ensemble de ces résultats donne avec une grande probabilité pour la masse de Jupiter une valeur égale à

$\frac{1}{1047,879}$; — — = $\pm$ 0,235

C'est presque la détermination de M. Airy, à un millième près.

Ces observations indiquent en outre que plusieurs des éléments des troisième et quatrième satellites exigent des corrections assez importantes. C'est le cas surtout dans la position des orbites, éléments que les éclipses des satellites donnent certainement avec moins de précision que les mesures géométriques. Les corrections que M. Bessel a trouvées vont jusqu'à 2 minutes.

— M. Liouville communique au nom de M. Delaunay, répétiteur à l'École Polytechnique, une note sur la surface de révolution dont la courbure moyenne en chaque point est constante. Elle est ainsi conçue :

« Nous entendons ici par *courbure moyenne* d'une surface en un de ses points la demi-somme des valeurs inverses des rayons de courbure principaux relatifs à ce point. En adoptant cette définition on trouve que la surface d'une étendue donnée qui renferme un volume maximum est précisément une surface de courbure moyenne constante. Dans le cas particulier où l'on suppose que la surface cherchée est de révolution, il est aisé d'obtenir l'équation de la courbe méridienne ; mais cette équation qui contient une fonction elliptique est assez compliquée ; j'ai reconnu qu'on peut en donner une construction géométrique très simple. On a en effet le théorème suivant : *Pour tracer le méridien de la surface de révolution dont la courbure moyenne est constante et égale à* $\frac{1}{2a}$, *il faut faire rouler sur l'axe de la surface une ellipse ou une hyperbole dont le grand axe ou l'axe transverse soit égal à* $2a$ *: le foyer décrira la courbe cherchée.* Si la courbure moyenne est nulle, c'est-à-dire si $a = \infty$ la courbe méridienne sera engendrée par le foyer d'une parabole roulant sur l'axe de la surface ; cette courbe méridienne est alors une chaînette, et l'on se trouve ainsi ramené à un théorème connu. »

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Mermet, professeur de physique au collége de Pau, écrit que l'orage signalé déjà par M. de Gasparin, comme ayant ravagé les environs d'Orange, le 30 mai, a sévi également à Pau. Il est tombé pendant la durée de l'orage, qui a été de deux heures et demie, 46 millimètres d'eau.

— M. Perrey, agrégé suppléant à la Faculté des Sciences de Dijon, écrit à l'Académie pour l'informer qu'il n'y a rien de réel dans l'annonce qu'on a faite précédemment de la chute d'un aérolithe qui aurait eu lieu aux environs de Beaune, il y a quelques mois. Le fait est entièrement supposé, ainsi que le nom de la personne qui a été citée comme le principal témoin de ce phénomène. De pareilles mystifications, de quelque part qu'elles proviennent, attestent une bien grande pauvreté d'esprit chez leurs auteurs.

— Une lettre signée de M. Gros aîné, horloger à l'Isle (département de Vaucluse), contient l'annonce d'une découverte qui est de nature à exciter le plus vif intérêt, si toutefois cette lettre est plus sérieuse que celle du correspondant apocryphe signalé ci-dessus. Il ne s'agit de rien moins, en effet, que de la fixation des couleurs sur les plaques daguerriennes. Du reste, aucune preuve n'est donnée à l'appui de cette annonce, non plus qu'aucune indication du procédé suivi. Seulement on promet d'envoyer à l'Académie, à son choix, un portrait ou un paysage. Quoi qu'il en soit, voici en quels termes M. Gros annonce sa découverte : « A la suite de nombreuses expériences dirigées par de longues observations, j'ai eu le bonheur de voir mes recherches couronnées du plus satisfaisant succès sur des plaques daguerriennes. La carnation et les différentes nuances dont sont empreintes les étoffes ont été rendues avec la plus étonnante exactitude, ainsi que toutes les variétés et la fraîcheur du paysage, et le résultat de mes recherches semble avoir atteint le dernier degré de perfection de l'ingénieuse découverte de M. Daguerre à l'égard des couleurs. » Il ajoute : « D'après mon procédé, les plaques ne miroitent pas du tout, on pourrait même dire que ce n'est plus le daguerréotype, c'est l'estompe avec toute la finesse inimaginable, surtout quand l'objet est pris de bien près. »

Il sera écrit à l'adresse indiquée dans cette lettre pour obtenir, s'il y a lieu, un échantillon des produits annoncés.

— L'Académie reçoit encore une communication relative à l'art photographique. M. Bertot, étudiant, écrit qu'il a essayé l'action de l'acide chlorhydrique sur des papiers noircis par du sulfure de plomb, et qu'il a obtenu des silhouettes assez satisfaisantes par la simple interposition d'un corps opaque entre les vapeurs de l'acide et le sulfure de plomb. On sait que le chlore et l'hydrogène se combinent instantanément à la lumière directe. C'est de ce fait que M. Bertot est parti, pensant que pour un mélange de chlore et d'hydrogène portés dans la chambre noire, la quantité d'acide chlorhydrique formée était proportionnelle à la quantité de lumière introduite, et qu'une substance noire très sensible à l'action de l'acide chlorhydrique serait décolorée dans les rapports de la formation de l'acide, ce qui a eu lieu effectivement. Disons toutefois que les échantillons qui accompagnent cette lettre ne peuvent en aucune façon être comparés à ce que MM. Talbot, Bayard et autres obtiennent avec leurs papiers sensitifs.

— Encore à propos de photographie et des procédés nouveaux dont on attend de jour en jour la révélation de la part de M. Daguerre, M. Coulier rappelle qu'il a vu, il y a déjà longtemps, et beaucoup d'autres personnes sont dans le même cas, chez M. Daguerre, un carreau de verre qui avait reçu une image à la chambre noire. Cette image avait été fixée par un vernis et se laissait frotter. Il pense que M. Daguerre n'a pas parlé de ces expériences peut-être parcequ'elles ne l'ont pas complétement satisfait. Toutefois il croit qu'il ne serait pas inutile de lui demander quelques renseignements à ce sujet. — M. Arago se charge de cette demande.

— M. Chenou, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, écrit que le 9 juin, vers 8 heures du soir, on a vu dans cette ville un météore lumineux d'une grosseur considérable qui se mouvait rapidement de l'E. à l'O., et dont la durée a été d'une minute et demie.

Le même jour, à la même heure, un globe de feu d'un grand éclat (probablement le même) a été vu se mouvant aussi dans la même direction, à Agen et à Pont-le-Voy (Loir-et-Cher). Cela résulte, pour l'observation d'Agen, des journaux de Lot-et-Garonne, et pour celle de Pont-le-Voy d'une lettre de M. Nouel, professeur de physique au collége de cette ville.

— Dans la lettre à laquelle nous faisons allusion, M. Nouel relate deux observations qu'il a faites du tremblement de terre du 4 au 5 juillet. Une première secousse a été sentie, comme à Paris et ailleurs, vers minuit et demi, et une deuxième vers 3 heures ½. Il paraît que dans la matinée d'autres secousses encore, mais plus légères, ont été ressenties ; elles étaient accompagnées de bruits sourds.

Ce tremblement de terre a été ressenti en un grand nombre de points, dans un certain rayon autour de Paris, ainsi que l'attestent vingt-trois lettres communiquées par le secrétaire. Nous ne perdrons point notre temps à les analyser, d'autant plus qu'elles ne relatent en général rien qui soit digne de remarque. Il nous suffira de dire que l'observation la plus éloignée au S. de Paris est celle de Châteauroux, au N. celle de Pontoise, à l'E. Reims, au S.-O. le département de Loir-et-Cher. Ce département paraît jusqu'ici l'un de ceux où les secousses ont été les plus fortes et les plus nombreuses. Elles ont été ressenties à Blois, Montrichard, Saint-Aignan, Pont-le-Voy, ainsi qu'il résulte de la lettre précitée de M. Nouel. Plusieurs observations ont été faites dans les départements de l'Indre (Valençay, Leblanc, Clion), du Cher (Bourges, Quin-

gay), d'Eure-et-Loir (Chartres, Rambouillet), du Loiret (Nogent-sur-Vernisson), de l'Oise (Beaumont, Francouville), de Seine-et-Oise (Longjumeau, Courcelles, Pontoise, Meulan). Dans plusieurs endroits les secousses ont été assez fortes pour que les meubles aient été déplacés et aient fait entendre des craquements; cette circonstance est relatée dans les lettres de Rambouillet, Grignon, Chevreuse et Clion. Le nombre des secousses est variable suivant les observateurs; M. Jomard croit en avoir compté jusqu'à sept près d'Orsay. Il y a également un peu de confusion dans les remarques qui ont été faites sur le sens des oscillations. A Paris c'est généralement celle du N. au S. qui a été signalée; les auteurs des lettres précitées indiquent tantôt la direction de E. à O. (Rambouillet), tantôt celle N.-E. à S.-O. (Grignon). Enfin les circonstances qui sont notées comme ayant accompagné le phénomène ne sont pas partout les mêmes. Ainsi, à Paris, les secousses paraissent s'être fait sentir au milieu du calme et du silence; à Chartres, c'est au milieu de l'orage; à Bourges, pendant un grand vent; à Rambouillet, par un air calme; à Pont-le-Voy, avec accompagnement de bruits sourds. On sait qu'à Naples, où les tremblements de terre sont si fréquents, ils sont généralement accompagnés d'un sifflement très prononcé.

Pour en finir avec les observations de tremblements de terre, relatons un phénomène du même genre, mais d'une date antérieure de quelques jours, qui aurait été observé à Clion (département de l'Indre), par madame de La Tremblais et par plusieurs autres personnes citées par elle, ainsi que l'annonce son mari, sous-préfet de l'arrondissement de Leblanc. C'était le 30 juin, à 11 h. $\frac{1}{4}$ du soir; une première secousse a duré trois secondes. Dix minutes après, une deuxième secousse s'est encore fait sentir; enfin, le lendemain matin, 1er juillet, on a éprouvé une troisième secousse; elles n'ont été accompagnées ni d'orage ni de vent.

En 1834, le 5 décembre, le département de l'Indre avait déjà, suivant la même lettre, éprouvé les atteintes d'un tremblement de terre assez fort pour que, à Châteauroux, quelques maisons aient été renversées, d'autres assez notablement endommagées.

Avant de terminer disons que le tremblement de terre du 4 au 5 juillet n'a point été remarqué à l'Observatoire où, pendant cette nuit, vu l'état du ciel, aucun des élèves astronomes ne se trouvait en observation; mais on s'est assuré que les pendules n'ont éprouvé aucun dérangement.

— M. Binet adresse un mémoire sur la variation des constantes arbitraires dans les formules de la dynamique et dans un système d'équations analogues plus étendues. — Les géomètres savent que la méthode de la variation des constantes arbitraires a pour objet d'étendre l'emploi des intégrales fournies par un certain système d'équations différentielles, à un autre système de formules, qui diffèrent des premières par un terme variable ajouté à chacune des premières équations. Ce terme ajouté provient, dans les formules de la dynamique, des forces considérées comme perturbatrices, relativement au mouvement primitif dû aux forces principales contenues dans les premières équations. Cette extension des intégrales d'un système d'équations à un autre a lieu sous la condition de rendre variables les paramètres constants introduits par l'intégration des premières formules différentielles; et cette considération a conduit les géomètres à des résultats d'une grande importance dans la mécanique céleste. On doit à Lagrange une théorie d'une admirable élégance pour traiter les questions de ce genre: elle a été le sujet des travaux de plusieurs autres analystes, et spécialement de MM. Poisson, Cauchy, etc. M. Binet s'est proposé de montrer que cette méthode est applicable à des formules plus étendues que celles de la dynamique. Ces formules diffèrent des équations de Lagrange en ce que la somme des forces vives qu'il représente par 2 T et qui ne renferme que les carrés des premières différentielles des coordonnées est remplacée par une fonction quelconque des coordonnées, de leurs différentielles et du temps ou de la variable principale. Mais son objet spécial est surtout d'exposer un procédé beaucoup plus facile et moins prolixe que ceux qui ont été proposés jusqu'à présent pour appliquer la méthode de Lagrange, soit aux équations de la dynamique, soit à ses équations plus composées. Par ce procédé qui est déduit de l'équation de la moindre action pour la dynamique, et d'une équation analogue pour ses formules générales, on parvient en effet aux résultats de la méthode de Lagrange et de celle de Poisson, par des calculs d'une simplicité remarquable, ainsi qu'on le voit dans l'exemple que l'auteur donne de sa méthode: c'est au problème du mouvement d'un corps attiré vers un centre fixe par une force, fonction de la distance au centre, que le nouveau procédé est appliqué; quand ce mouvement est troublé par une force quelconque, quelques lignes de calculs conduisent à des équations différentielles que l'on n'avait pu obtenir jusqu'à ce jour que par des transformations fort laborieuses.

Après être parvenu aux formules les plus simples, et que M. Cauchy avait déjà données, M. Binet en fait l'application à deux questions particulières: la seconde de ces questions avait été indiquée par Poisson; mais il paraît qu'aucun analyste ne l'a encore traitée. Voici les termes dans lesquels Poisson énonçait ce problème: « Si la fonction pertubatrice est égale à une constante, divisée par le rayon vecteur de la planète troublée (dans son mouvement elliptique), le système des équations différentielles du premier ordre, quoique très compliqué, devra pouvoir s'intégrer complétement, car alors le mouvement troublé sera encore un mouvement elliptique. Les éléments primitifs s'exprimeront, par conséquent, sous forme finie, en fonction du temps et des nouveaux éléments qui seront les constantes de l'intégration. » M. Binet résout ce problème non-seulement pour le mouvement elliptique, qui demeure elliptique avec la force perturbatrice, mais dans le cas d'un corps mobile autour d'un centre fixe, la force principale et la force perturbatrice étant des fonctions quelconques du rayon vecteur du mobile. Les théories exposées par MM. Hamilton et Jacobi, sur les intégrales des équations de la dynamique, sont applicables aux équations plus générales traitées par M. Binet, et cette application conduit à plusieurs conséquences analytiques qui pourront intéresser les géomètres.

— Voici les titres des mémoires présentés et renvoyés à l'examen de commissions: *Sur un nouveau système de pavage*, par M. Mallet. — *Essai sur une nouvelle machine propre à s'élever dans les airs sans le secours de ballons*, par M. Lapoujade. — *Observation d'anus artificiel pratiqué dans la région lombaire droite sans ouvrir le péritoine*, par M. Amussat. — *Nouvelle théorie de la vision*, par M. Brunet.— *Sur les traces de polissage que le diluvium a laissées sur les grès de Fontainebleau*, par M. Durocher. — *Sur un nouveau télégraphe de nuit et de jour*, par M. Sylvestre Villalongue. — *Sur un nouvel appareil de roues alternativement fixes et tournantes sur l'essieu pour faciliter le roulage des wagons sur les chemins de fer dans les parties courbes*, par M. Pierre Taverna.—*Recherches sur la distribution des vents dominants en France*, par M. Fournet, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon. — *Sur un moyen d'accélérer la marche des bateaux dans les rivières et fleuves*, par M. Frentz. — *Recherches sur l'indigo*, par M. Aug. Laurent. — *Nouveau mode d'injection des animaux, pour les études anatomiques*, par M. Doyère.

CHIMIE: *Analyse de l'air atmosphérique.* — Nous avons dit, lors de la lecture du mémoire de MM. Dumas et Boussingault sur ce sujet, il y a quelques séances, que le résultat général de leurs recherches avait été la confirmation de la composition de l'air telle qu'elle résulte des expériences eudiométriques faites il y a 35 ans par MM. de Humboldt et Gay-Lussac; nous avons dit aussi que leur procédé de recherches était fondé sur la pesée des gaz au lieu du mesurage des volumes, et nous avons donné la description de leur appareil. Il nous reste à entrer à ce sujet dans des détails qui mettront le lecteur à même de juger de l'exactitude des résultats obtenus.

L'air soumis à l'analyse par MM. Dumas et Boussingault était aspiré par des tubes de verre qui le puisaient dans le jardin du laboratoire du premier au Jardin des Plantes. Quand on faisait deux expériences simultanées, les deux tubes aspirateurs venaient se terminer au même point et prenaient par conséquent l'air dans

la même couche. Six expériences simultanées deux à deux donnent en résumé les résultats suivants :

27 avril.	Oxigène.	22, 92	22, 92	pour 100 d'air en poids.
28 —	—	23, 03	23, 09	
29 —	—	23, 03	23, 04	
	Moyenne.	22,993	23,016	

Et en prenant la moyenne des six expériences, on trouve :

Oxigène.	23,010	ou bien 23
Azote. .	76,990	77
	100,000	100

pour la composition de l'air dans les circonstances précitées.

Ainsi, dans les derniers jours d'avril et par un beau temps, l'air normal a été trouvé composé de 2300 d'oxigène pour 7700 d'azote en poids. Ce fait étant indépendant de toute correction, de tout coefficient, de toute hypothèse, peut servir à discuter quelques chiffres d'une très grande importance, savoir : la densité de l'azote et celle de l'oxigène. En effet, il faut qu'en prenant

2,300 oxigène,
7,700 azote,
10,000 air,

et divisant chacun de ces nombres par les densités respectives de l'oxigène, de l'azote et de l'air, on retrouve un accord convenable dans les volumes qui s'en déduiront. Et comme la densité de l'air est l'unité, 10,000 d'air en poids en représentent 10,000 en volume, qui doivent former la somme des volumes des 2,300 oxigène et des 7,700 azote. On aurait donc

$$\frac{2300}{1,1026} + \frac{7700}{0,976} = 10000,$$

si les densités de l'oxigène et de l'azote données par M. Berzélius étaient exactes. Mais on a tout au contraire

D'une part, 10000 air en poids = 10000 air en volume;

D'autre part, { 7700 azote en poids = 7889 en volumes,
2300 oxigène en poids = 2086 en volumes,
9975 air en volume.

Le volume de l'air, qui devrait être égal à 10000, ne s'élèverait donc qu'à 5975, ce qui correspond à une erreur de $\frac{25}{10000}$. Ne croyant pas une telle erreur possible dans leurs expériences, MM. Dumas et Boussingault ont jugé nécessaire de prendre avec des soins nouveaux la densité de l'oxigène et celle de l'azote, et voici la marche qu'ils ont suivie dans cette recherche.

Le gaz est préparé de façon à parvenir pur et sec à l'extrémité d'un tube qu'on met en communication avec un ballon vide. En ouvrant le robinet de ce vase, le gaz se précipite dans son intérieur. On règle sa production et son introduction dans le ballon d'une manière convenable, pour qu'il y ait toujours dans l'appareil qui sert à le produire et à le purifier une pression supérieure à la pression ordinaire. Lorsque le ballon est plein de gaz, on y fait le vide, et on le remplit une seconde fois. On suppose alors qu'il est plein de gaz pur, supposition qui n'entraîne aucune erreur appréciable à la balance. Il faut procéder enfin aux pesées, qui se réduisent à trois : 1° la pesée du ballon plein de gaz; 2° celle du ballon vide; 3° celle du ballon plein d'air sec. Elles peuvent marcher rapidement dans l'ordre indiqué, et elles fournissent, 1° le poids du gaz, 2° le poids d'un volume égal d'air (1).

Restait à connaître la température propre du gaz et celle de l'air dans lequel flotte le ballon pendant les pesées. C'est là, sans doute, que réside le secret des discordances qu'on observe dans les nombres exprimant les densités des gaz donnés par tant de physiciens et de chimistes illustres, et si éloignés les uns des autres que personne n'a jamais osé pendre une moyenne entre eux.

Pour avoir des températures certaines, constantes, faciles à apprécier, MM. Dumas et Boussingault ont placé dans le ballon un thermomètre construit par M. Danger, qui permit de lire les centièmes de degré. La tige de ce thermomètre est engagée dans un tube de verre interposé entre la douille de ce ballon et son robinet. L'observateur peut donc lire la température exacte du gaz sans avoir besoin de sortir le ballon de l'enceinte où il s'est mis en équilibre de température. Cette enceinte ou cave artificielle est formée d'un grand vase cylindrique en zinc dont la paroi intérieure se trouve à 2 décimètres de la paroi extérieure. L'espace annulaire qu'elles laissent entre elles, l'espace compris entre le fond intérieur et le fond extérieur, sont remplis d'eau. L'ouverture de la cave est fermée par un couvercle mobile dans l'épaisseur duquel est logée une couche d'eau d'une épaisseur de 2 décimètres. Le ballon logé dans cette enceinte se trouve entouré par conséquent d'une enveloppe d'eau de 2 décimètres, dont on connaît la température à $\frac{1}{100}$ de degré près. Le ballon étant d'ailleurs muni d'un thermomètre qui indique sa température intérieure avec la même précision, il suffit d'attendre que les deux thermomètres soient d'accord pour avoir la certitude que le gaz possède partout la même température, à $\frac{1}{100}$ de degré près. Il n'y aurait pas d'intérêt à pousser plus loin la précision à cet égard, par la raison que dans les ballons les plus volumineux une erreur de $\frac{1}{100}$ de degré ne correspond qu'à une erreur sur le poids de $\frac{1}{10}$ de milligramme, poids qu'une balance chargée de 1 ou 2 kilogrammes n'apprécie plus.

Au moment où on ferme le robinet du ballon, on connaît donc la pression du gaz au vingtième de millimètre, puisqu'elle est égale à celle de l'air extérieur exprimée par le baromètre, et l'on peut répondre de sa température au centième de degré.

Pour avoir le poids exact du ballon, il faut des précautions du même ordre. En effet, quand le ballon est suspendu au crochet de la balance, et que l'observateur s'en approche pour peser, il échauffe le ballon et l'air qui l'entoure : des courants s'établissent; le poids apparent du ballon varie sans règle et dans des limites qui détruisent toute idée de précision absolue. MM. Dumas et Boussingault ont fait usage d'une balance du système de Fortin, construite avec les plus grands soins par M. Deleuil, balancier de la Monnaie. Cette balance est placée sur une large armoire doublée en plomb et garnie à l'intérieur d'une couche de chaux vive qui y maintient l'air à un état hygrométrique constant. Le ballon suspendu au crochet de la balance flotte dans cette armoire, et les portes de celle-ci étant fermées, il est à l'abri de tous les rayonnements extérieurs. Un thermomètre qui donne les centièmes de degré, placé à côté du ballon, donne immédiatement la température de l'air de l'armoire; un baromètre placé à côté donne sa pression.

En général, on ne peut pas peser un ballon deux fois de suite de manière à trouver le même poids apparent; mais en général aussi, la température de l'air de l'armoire a subi des changements de quelques centièmes de degré, et, correction faite, les pesées coïncident. Si l'observateur ne pouvait pas tenir compte de la température de l'air avec cette extrême précision, il serait conduit à prendre une moyenne entre des pesées discordantes en apparence, et sa moyenne serait fausse; tandis qu'en réalité les pesées étaient très justes et ne demandaient qu'une correction de température pour se montrer parfaitement d'accord entre elles.

Au moyen de ces procédés, MM. Dumas et Boussingault ont pris d'abord la densité de l'oxigène, et un si grand nombre de fois, qu'il leur est démontré avec la dernière évidence que la densité 1,1026, donnée par MM. Berzélius et Dulong, ne peut être conservée et s'éloigne plus qu'aucune autre de la vérité, comme le craignait du reste M. Dulong.

Les expériences qu'ils ont exécutées les dernières, et où ils avaient réuni tous les moyens propres à en assurer la parfaite exactitude, ont été faites avec de l'oxigène préparé par un mélange

(1) Ce principe avait déjà été mis à profit dans des recherches relatives à la densité du gaz carbonique, exécutées par MM. Dumas et Stas.

d'acide sulfurique concentré et de peroxide de manganèse. Le gaz se purifiait en passant à travers des tubes ou flacons garnis de potasse liquide, il se desséchait en traversant des tubes ou flacons garnis d'acide sulfurique concentré et pur.

Densité de l'oxigène.	Ire expérience.	1,1055
	IIe —	1,1058
	IIIe —	1,1057
		3,3180
	Moyenne.	1,1057

Cette valeur s'accorde presque exactement avec la densité adoptée par M. Th. de Saussure, 1,1056. Elle se rapproche beaucoup aussi de l'ancienne densité de MM. Biot et Arago, 1,1036; et si celle-ci se montre un peu plus faible, cela tient sans nul doute à ce que le gaz oxigène, préparé avec tant de soin et de scrupule par M. Thénard pour les expériences de MM. Biot et Arago, s'était souillé d'un peu d'air en traversant l'eau qui a servi à le transvaser.

La correction que nous venons de faire subir à la densité de l'oxigène, loin de rétablir l'accord entre la composition de l'air et les densités de l'oxigène et de l'azote, ne fait qu'accroître l'écart mis en évidence plus haut. En effet, on aurait

$$\frac{2,300}{1,1057} = 20,80 \text{ volume de l'oxigène,}$$

$$\frac{7,700}{0,976} = 78,89 \text{ volume de l'azote,}$$

99,69 volume de l'air, au lieu de 100,00.

C'est-à-dire qu'avec la composition de l'air, la densité rectifiée de l'oxigène et la densité de l'azote de MM. Berzélius et Dulong, on ne peut plus représenter la densité de l'air. L'erreur est énorme; car, pour un élément de cette importance, c'est une erreur énorme qu'un demi pour cent environ. Cela tient à ce que MM. Berzélius et Dulong ayant admis une composition de l'air à peu près semblable à celle que MM. Dumas et Boussingault ont trouvée eux-mêmes, ils ont été conduits à compenser par une densité trop élevée de l'azote la densité beaucoup trop faible de l'oxigène à laquelle ils s'étaient arrêtés.

MM. Dumas et Boussingault ont pris la densité de l'azote au moyen de l'azote extrait de l'air lui-même par le cuivre, et en absorbant l'acide carbonique et l'eau à l'aide de la potasse et de l'acide sulfurique. Voici les résultats de trois expériences.

Densité de l'azote.	Ire expérience.	0,970
	IIe —	0,972
	IIIe —	0,974
		2,916
	Moyenne.	0,972

En adoptant cette densité, celle de l'oxigène et le rapport en poids par lequel on a représenté la composition de l'air, on trouve les nombres suivants :

$$\frac{2,300}{1,1057} = 20,80 \text{ volume de l'oxigène,}$$

$$\frac{7,700}{0,972} = 79,22 \text{ volume de l'azote}$$

100,02 volume de l'air,

qui représentent à $\frac{2}{10000}$ près la densité de l'air prise pour unité.

En prenant les nombres tels que les expériences les donnent

$$\frac{2,301}{11,057} = 20,81 \text{ volume de l'oxigène,}$$

$$\frac{7,699}{972} = 79,19 \text{ volume de l'azote,}$$

100,00 volume de l'air,

l'accord deviendrait absolu. Cependant MM. Dumas et Boussingault admettent comme suffisamment approchée l'expression de la composition de l'air qui consiste à le considérer comme étant formé en volumes de 20,8 d'oxigène pour 79,2 d'azote. Cette expression s'éloigne peu, comme on voit, de l'opinion commune, et néanmoins elle a exigé les corrections les plus graves sur les densités de l'azote et de l'oxigène pour ressortir de la composition pondérale de l'air.

MM. Dumas et Boussingault ont cherché si cette composition de l'air, déterminée d'après de l'air pris vers la fin d'avril, par un temps sec et beau, aux environs du Jardin des Plantes, doit être considérée comme constante, ou si elle varie suivant les lieux, les climats, les circonstances atmosphériques, etc., dans des limites que les expériences puissent préciser. On conçoit en effet qu'une foule de causes tendent constamment à troubler l'équilibre des éléments de l'air, tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé. Ainsi quand il pleut, l'eau qui se condense dissout et entraîne plus d'oxigène que d'azote; quand il gèle, l'eau abandonne ces mêmes gaz; l'eau qui s'évapore les rend aussi à l'atmosphère; les combustions, la respiration des animaux enlèvent de l'oxigène à l'air; les plantes, par leurs parties vertes, lui en rendent chaque jour sous l'influence solaire. Restait à savoir si la tendance qu'ont les gaz à se mêler, aidée par les courants verticaux que la différence de température excite, favorisée par les vents qui transportent et confondent sans cesse au loin les couches horizontales de l'air, ne ferait pas disparaître rapidement les différences momentanées résultant de l'action de toutes ces causes. Les expériences faites par MM. Dumas et Boussingault conduisent à cette conclusion.

Ainsi ils ont reconnu que l'oxigène de l'air ne varie pas d'un millième sous l'influence de la pluie. — Il ne varie pas non plus davantage avec la hauteur. Les expériences de M. Thénard sur l'air rapporté par M. Gay-Lussac lors de son ascension l'avaient déjà prouvé. Les nombreuses analyses de M. Boussingault en Amérique jusqu'à des hauteurs de 2650 mètres ont confirmé ces premiers résultats. Les différences, s'il y en a, entre la composition de l'air pris à de grandes hauteurs et celle déterminée à Paris, ne sont pas du moins de l'ordre des différences indiquées par la théorie, les calculs et même les expériences de Dalton. La même preuve résulte aussi des expériences faites par M. Brunner au sommet du Faulhorn, une des montagnes de l'Oberland bernois, dans une maison située à une hauteur de 1950 mètres. Ainsi, sans que cela puisse attaquer les opinions du docteur Dalton sur la constitution de l'atmosphère, on peut considérer comme démontré que, soit par l'effet de la diffusion des gaz, soit par les diverses causes d'agitation qui tendent sans cesse à mêler les couches de l'air entre elles, la différence qui pourrait exister entre l'oxigène et l'azote à diverses hauteurs devient insensible. — Enfin MM. Dumas et Boussingault ont encore reconnu que le rapport des gaz n'a pas varié d'une manière appréciable par leurs appareils, c'est-à-dire d'un millième, depuis l'époque où MM. Biot et Arago ont déterminé avec tant de soin le poids du litre d'air, c'est-à-dire il y a 40 ans. En effet, ce poids a été trouvé aujourd'hui, d'après la moyenne de quatre expériences, 1,2995, tandis que MM. Biot et Arago ont trouvé 1,2991.

Pour atteindre la limite à laquelle deviendraient sensibles les variations que l'atmosphère pourrait éprouver de la part des animaux ou des plantes, de la part des saisons, des pluies et des vents; pour décider si cette composition, demeure invariable à diverses latitudes ou à diverses hauteurs, il ne s'agit donc plus d'exécuter l'analyse de l'air à $\frac{1}{60}$ comme on le pratiquait autrefois, ni même à $\frac{1}{1000}$ comme MM. Dumas et Boussingault viennent de le faire, il faut aller bien plus loin encore. D'après leur calcul, il faudrait déterminer l'oxigène à $\frac{1}{100000}$ près, et opérer sur 1 $\frac{1}{2}$ kilogramme d'air environ.

L'Académie, ayant égard à l'intérêt qui s'attache à de telles recherches, a décidé, après la lecture de ce travail, qu'une commission composée de MM. de Humboldt, Thénard, Biot, Gay-Lussac, Arago, Dumas, Boussingault et Regnault s'occuperait des mesures à adopter pour qu'elles puissent être réalisées simultanément en diverses villes françaises et étrangères.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 3 *juillet* 1841.

M. Laurent présente à la Société un bocal renfermant un grand nombre d'embryons ciliés et libres de Spongilles. Il pense que les embryons spongillaires arrivés au dernier âge de leur vie embryonnaire ne doivent point encore être considérés comme une larve de Spongille. Les mouvements de ces embryons Spongillaires, dit-il, ressemblent beaucoup aux mouvements que les embryons de Mollusques exécutent dans l'œuf au moyen de cils vibratoires. Les individus spongillaires ne revêtent, suivant lui, la forme d'une larve d'animal né qu'à partir du moment où il se fixent sur les corps sousfluviatiles. Dans le 1er âge de la 3e phase de leur vie les individus spongillaires ne présentent point encore le tube excréteur des fecès. On ne voit alors qu'un mamelon qui, en s'allongeant, deviendra le tube destiné à l'éjection. Au 2e âge ce tube est organisé, l'individu spongillaire s'accroît et se nourrit seulement. Enfin au 3e et dernier âge de la dernière phase de la vie de ces individus spongillaires, la propagation s'accomplit au moyen de quatre sortes de corps reproducteurs, savoir : deux sortes de germes et deux sortes d'œufs.

M. Laurent fait remarquer que c'est à tort qu'on donne encore quelquefois le nom d'œuf de Spongilles ou d'Eponges à ces embryons ciliés et vagants qui vont passer à l'état de larve spongillaire, c'est-à-dire au 1er âge de la dernière phase de leur existence. Il rappelle à ce sujet les caractères différentiels entre les œufs et les germes des Spongilles qu'il a déjà exposés devant la Société.

— M. Gervais prend la parole pour faire remarquer que la note insérée par M. Laurent dans le procès-verbal du 5 juin ne répond pas, ainsi qu'il le dit, à diverses objections qui lui ont été faites par MM. Doyère, Gervais et Duvernoy. Dans la discussion à laquelle M. Laurent fait allusion il n'avait été question que de l'Hydre, et dans sa réponse il n'est parlé que de l'Alcyonelle, animal, de l'aveu de tous, fort différent. Il ajoute qu'au nom de M. Coste, cité par M. Laurent, comme ayant observé les larves d'Alcyonelles, il faut joindre le nom de M. Vanbeneden, qui avait précédemment traité le même sujet, et celui de M. Meyer, qui s'en était occupé dès 1828 et avait déjà donné tout ce que l'on sait encore à cet égard.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 25 *février* 1841.

L'Académie a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire sur les genres des Eriocaulées, avec quelques observations sur le *Mayaca*, Aubl. par M. Kunth.

La famille des Eriocaulées consistait à l'origine dans les genres *Eriocaulon*, L., et *Tonina*, Aubl., dont celui-ci ne comprenait qu'une seule espèce, tandis que le premier dès le commencement en renfermait déjà plusieurs. Linné, dans la deuxième édition de son *Species Plantarum*, n'en cite que 5, mais depuis le nombre en a été considérablement augmenté de façon qu'il a été nécessaire d'y opérer une classification générique. Le premier pas fait dans ce but est dû à M. Brown, qui sépara les espèces tétrandres des espèces hexandres et les partagea en deux sections ; M. Kunth suivit son exemple, en formant toutefois une troisième section pour les triandres du voyage de M. de Humboldt. MM. Beauvois et Desvaux en séparèrent quelques espèces connues pour les élever au rang de genres particuliers, sous les noms de *Randalia* et *Sphærochloa*, et formèrent avec une plante qui leur paraissait nouvelle le genre *Symphachne*, resté jusqu'à présent énigmatique. Dans le travail de M. Bongard sur les Eriocaulées du Brésil, les genres n'ont pas été divisés, ce qu'on ne saurait blâmer, attendu que les espèces rapportées appartiennent toutes, à peu d'exceptions près, au seul genre *Pæpalanthus*. M. de Martius, qui enfin s'est occupé spécialement de ce groupe, a rejeté avec raison le *Randalia* et le *Sphærochloa;* mais il a ajouté à l'*Eriocaulon* et au *Tonina* un nouveau genre qu'il appelle *Philodice*, et partage l'*Eriocaulon* en trois sous-genres : *Nasmythia*, *Eriocaulon* et *Pæpalanthus*, dont le premier en général est tétrandre, le deuxième hexandre et le troisième triandre.

M. Kunth ne s'accorde pas complétement avec ce botaniste ; il croit que le *Nasmythia* doit rester uni à l'*Eriocaulon*, puisque ces deux genres ont un habitat, une structure de la fleur et du fruit, parfaitement identiques, et ne diffèrent entre eux que par le nombre des parties de la fleur qui peut varier sur un seul et même individu. En conséquence de la réunion proposée, il s'ensuit que la majeure partie des *Eriocaulon* appartient à l'hémisphère oriental, et qu'il n'y en a qu'un petit nombre qui viennent d'Amérique. Indépendamment du nombre des étamines (6, rarement 4), ils se distinguent par une absence totale de carpidies stériles à l'extrémité de l'ovaire, par un pistil non divisé, des anthères noir-olivâtre, et particulièrement par des organes glanduleux noirs, qu'on observe au calice interne des fleurs mâles et femelles, et que M. Kunth, qui les a vus se transformer parfois en anthères dans l'*Eriocaulon decangulare*, considère comme des étamines imparfaites.

Dans le plus grand nombre des espèces connues on observe en outre que les sépales les plus extérieures des fleurs mâles se développent isolément, ce qu'on n'avait pas remarqué jusqu'à présent. La surface des semences se présente aussi avec des caractères très variés ; le plus souvent ces semences sont munies de longues côtes à peau fine et délicate, qui se divisent par la suite en pointes ou mamelons. M. Kunth pense que ces côtes sont des séries de cellules simples, et les pointes les parois des spathes solides, qui après la destruction des parties molles des cellules demeurent sous forme de poils.

Le *Pæpalanthus* se distingue suffisamment de l'*Eriocaulon*, non-seulement par le nombre de ses étamines (3, rarement 2), mais principalement encore par ses carpidies stériles qui occupent dans la fleur femelle l'extrémité de l'ovaire. Ce genre est relégué uniquement en Amérique, et comprend déjà un assez grand nombre d'espèces. Les corps glanduliformes manquent ici complétement, et les anthères sont d'un autre côté doubles et de couleur lavée ; seulement elles deviennent brunes en vieillisant. L'habitat est très différent suivant les diverses espèces, et on observe dans la structure de la fleur des différences dont il va être question, et qui nécessiteront peut-être par la suite l'établissement de nouveaux genres. Ainsi on peut considérer comme le commencement de cette subdivision l'établissement des genres *Philodice* et *Lachnocaulon*. Le premier se distingue, suivant M. de Martius, par le développement en hauteur des sépales internes des fleurs femelles, et l'avortement de la troisième étamine antérieure, et pourrait à peine être conservé si on n'y ajoutait une troisième particularité, à laquelle M. de Martius n'a pas fait attention, et qui consiste en ce que les anthères sont simples. Ce caractère se retrouve aussi dans le *Lachnocaulon*, genre formé par M. Kunth, avec l'*Eriocaulon villosum*, et qui se distingue en outre du *Pæpalanthus* en ce que dans les fleurs mâles le calice interne manque totalement, tandis que dans les fleurs femelles il est limité par un cercle de poils.

Le genre *Tonina* se distingue par un habitat tout particulier, et par cette circonstance que les fleurs mâles et femelles sont réunies par paires ; dans tous ses autres caractères il ressemble entièrement au *Pæpalanthus*. Il ne faut pas ici s'en laisser imposer par la figure et la description de M. de Martius, dans lesquelles on a omis complétement les carpidies stériles, et où les sépales internes des fleurs femelles sont réduites à un péricarpe pileux, attendu qu'elles sont réellement présentes, quoique très petites. Indépendamment de cela, les cicatrices sont divisées en deux, ce qu'on n'avait pas non plus remarqué jusqu'à présent.

M. Guillemin croit que les espèces à têtes prolifères, par suite de la formation anomale de leurs fleurs et leur habitat particulier, doivent former un nouveau genre qu'il appelle *Stephanophyllum*. Mais comme on n'explique pas en quoi consiste proprement cette anamolie de structure de la fleur, et que celle-ci ressemble

plutôt à celle du *Pæpalanthus*, il est impossible d'admettre ce genre.

Des trois plantes avec lesquelles Vellozo a formé son genre *Dupatya*, deux paraissent être de véritables Eriocaulons, et la troisième appartenir au genre *Pæpalanthus*.

Nous devons les premières notions exactes que nous possédons sur le genre *Mayaca* à MM. Schott et Endlicher, qui en ont donné la monographie dans leurs *Meletemata*, et l'ont rangé parmi les Commelynées. C'était aussi l'opinion primitive de Jussieu, que M. Lindley a également adoptée. M. Endlicher a depuis proposé de faire du *Mayaca* un nouveau genre, le *Xyrideis affine*. Quoique l'intime affinité de ce genre avec les deux familles ci-dessus ne puisse souffrir de difficulté, cependant les parties des étamines correspondantes aux sépales externes, et principalement la division quaternaire des anthères, leur courbure vers l'intérieur, et leur ouverture terminale, doivent nécessairement déterminer son union définitive avec l'une ou avec l'autre de ces familles, ou plutôt donner lieu à l'établissement d'une petite famille particulière. Un habitat particulier fortifie encore cette manière de voir, et il faut y ajouter que les feuilles de chaque côte se terminent par deux pointes. Si le *Coletia madida* (*Flor. flum.*) n'en est pas un second genre, il en forme dans tous les cas une espèce très distincte, puisque les anthères qui, dans le *Mayaca*, souvent éclatent suivant une fente, se vident, dans le *Coletia*, à l'extrémité, par un petit tube court et ouvert.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

En attendant que le temps et l'espace nous permettent de compléter l'analyse des communications faites à l'Académie pendant le deuxième semestre de l'année dernière, nous allons donner l'indication de ce qui s'est passé de scientifique dans les séances des mois de décembre 1840, janvier et février 1841, dont nous avons en ce moment les bulletins sous les yeux.

Dans la séance du 4 (16) décembre, M. Meyer a lu un mémoire rédigé en commun avec M. Bongard, formant un deuxième supplément à la *Flora altaïca* de M. Ledebour. Il sera publié dans les Mémoires de l'Académie, et séparément in-8°, comme supplément à l'ouvrage précité. — M. Brandt a lu également une note supplémentaire à son précédent travail sur le genre *Polydesmus*, contenant la description de deux espèces nouvelles de ce genre. — Le secrétaire a présenté un mémoire de M. Helmersen sur la géologie des pays situés entre les lacs d'Ilmen, de Seliger et de Peipus. — M. Fischer a communiqué une lettre de M. Luzenberg, de la Nouvelle Orléans, contenant des détails sur les mœurs des Alligators. — MM. Brandt, Baer, Lenz, Jacobi, et M. Lichtenstadt, correspondant de l'Académie, ont fait un rapport sur des expériences exécutées conjointement avec M. Crusell, de Finlande, dans le but d'étudier l'action physiologique du courant galvanique. Sur leur déclaration que ces expériences sont de nature à fixer à un haut degré l'intérêt de l'Académie, principalement sous le rapport médical, l'Académie a décidé que M. Crusell serait recommandé à M. le comte de Rehbinder, ministre secrétaire d'état de Finlande, et membre honoraire de l'Académie, afin qu'il pût expérimenter en grand dans les hôpitaux de Pétersbourg. C'est principalement pour les maladies des yeux que M. Crusell emploie l'action galvanique.

Dans la séance du 11 (23) décembre, M. Baer a présenté, de la part de M. Nordmann, une note sur des Polypes d'eau douce transplantés, avec un plein succès, de Paris à Odessa. — M. Brandt a fait un rapport sur un envoi de Mammifères et d'Oiseaux, recueillis au Brésil, au Chili et à Sitka (Nouvel-Arkhangel), par M. Voznessensky, envoyé en mission scientifique dans les mers du Sud.

Dans la séance du 18 (30) décembre, M. Ostrogradsky a donné lecture du mémoire dont nous avons donnée le préambule dans un de nos derniers numéros, et qui a pour objet le mouvement des projectiles sphériques dans l'air. Pour intégrer les équations différentielles dont ce mémoire contient le développement, la détermination expérimentale de certains coefficients numériques était nécessaire ; M. Ostrogradsky a reçu à ce sujet tous les secours désirables de S. A. I. le grand-maître de l'artillerie. — M. Brandt a lu deux notes : l'une sur le genre de vie, la physiologie et les mœurs des Glomérides ; l'autre sur les espèces qui composent les genres *Sphærotherium* et *Sphæropæus*, contenant en outre la description de trois nouvelles espèces de Sphærothéries. — M. Baer a présenté, de la part de M. Boehtlingk, une note critique de la théorie des glaciers de M. Agassiz.

Dans la séance du 8 (20) janvier 1841, M. Brandt a présenté un mémoire de M. Gebler, de Barnaoul, sur diverses espèces nouvelles de Coléoptères de la Sibérie ; — et une note de M. Heckel, conservateur du Musée d'histoire naturelle de Vienne, sur un nouveau genre de Poisson d'eau douce trouvé en Dalmatie, auquel l'auteur a donné le nom de *Aulopyge Hugelii*. — Une note sur les Armoises a été adresée par M. Besser, correspondant de l'Académie à Kiev. C'est en particulier le résultat des recherches que l'auteur a faites sur les spécimens de cette famille de plantes du Musée royal de Berlin et des herbiers de Wildenow. — L'Académie a entendu un rapport de MM. Hess et Fritzsche, chargés par le département de la construction des vaisseaux d'examiner une préparation de chloride de zinc proposée par sir William Burnett contre la pourriture sèche. M. Hess a fait remarquer que l'emploi de différents sels pour préserver les bois de construction de la pourriture est connu depuis longtemps, et que l'essentiel consiste moins dans le choix du sel que dans la méthode d'en imprégner les bois; et à ce sujet il signalé à l'attention de l'Académie le moyen proposé par M. Bouchorie, qui est bien connu de nos lecteurs.

Dans la séance 15 (27) janvier, M. Kupffer a lu une note sur la temperature de deux sources d'eau douce observées à Nicolaïev, par M. Knosse ; — M. Meyer, une note sur une nouvelle plante du Brésil; — M. Koeppen, un rapport sur les observations et renseignements qu'il a recueillis relativement aux changements de niveau du Volga.

Enfin, dans la séance du 29 janvier (10 février), M. Ostrogradsky a lu une note sur une question particulière des maxima relatifs ; — M. Struve, un mémoire sur les constantes de l'aberration et de la nutation. — M. Kupffer a présenté le résumé des observations météorologiques faites à l'Institut du corps des mines, en 1840. — M. Jacobi a communiqué une réponse aux remarques faites par M. Becquerel sur la mesure comparative de l'action de deux couples voltaïques, l'un cuivre-zinc, l'autre platine-zinc.

Cette indication sommaire terminée, nous allons continuer l'analyse des mémoires que nous avons à faire connaître pour compléter le compte-rendu du deuxième semestre de l'année 1840.

Extraits des séances pendant le 2e semestre de 1840. (Suite.)

CHIMIE ORGANIQUE. : *Théobromine*. — Sous ce nom, M. A. Voskressensky a fait connaître à l'Académie, dans sa séance du 23 octobre (4 novembre), une substance azotée qu'il croit nouvelle et qu'il a extraite des fruits du cacao ; voici comment :

Il a traité les fruits du cacao, tels qu'on les trouve dans le commerce, par de l'eau distillée, les a digérés pendant quelque temps au bain-marie, puis a fait passer la décoction à travers une toile. Une dissolution d'acétate de plomb y a produit un magma considérable. La liqueur clarifiée, séparée du précipité au moyen du filtre, et débarrassée ensuite de son excès de plomb, a donné par l'évaporation une substance blanche, teinte encore des matières colorantes qui se trouvent dans les eaux-mères. Pour la purifier on la redissout dans l'alcool bouillant, on filtre la dissolution chaude, et par le refroidissement on obtient une poudre cristalline d'un blanc un peu rougeâtre; on la traite de nouveau par l'alcool, et on obtient enfin la substance assez blanche et purifiée que M. Voskressensky désigne sous le nom de *théobromine*. A l'état de pureté cette substance est sous la forme d'une poudre blanche cristalline, d'une saveur légèrement amère comme celle du cacao lui-même, peu soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, indécomposable par les acides et par les alcalis, inaltérable à l'air. Chauffée jusqu'à 100° C. elle ne perd que 0, 81 p. 100 de son poids, et ne change

d'état qu'à 250°, température à laquelle elle commence à brunir; au delà elle se volatilise et donne un sublimé cristallin en laissant une petite quantité de charbon. Le tannin forme avec elle un composé soluble; mais le précipité se redissout dans un excès d'acide, dans l'alcool, ou même dans l'eau chaude. Si dans sa dissolution on verse une solution étendue de bichlorure de mercure, il se forme un précipité blanc cristallin difficilement soluble dans l'eau et dans l'alcool, probablement un composé de bichlorure de mercure et de la substance employée. Trois analyses de la théobromine ont donné :

Carbone. .	47,2141	46,9766	46,705
Hydrogène .	4,537	4,6103	4,5152
Azote. . .	35,381	35,381	35,381
Oxigène. .	12,8679	12,0321	13,3988
	100,000	100,000	100,000

de sorte que sa formule est $C^9 H^{10} N^6 O^2$, ce qui fournit les rapports suivants :

C^9	= 687,915	46,436
H^{10}	= 62,3975	4,211
N^6	= 531,120	35,853
O^2	= 200,000	13,500
1 at.	=1481,4325	100,000

Il est bon de remarquer que cette substance renferme encore plus d'azote que la caféine ou la théine, substances qui désormais n'en doivent plus faire qu'une, depuis que leur identité a été démontrée par MM. Mulder et Jobst. Cette substance, qu'on trouve dans le thé et dans le café, d'où son nom, était regardée jusqu'ici comme la production de nature végétale la plus riche en azote; elle doit aujourd'hui céder le pas à la théobromine. Si maintenant on admet avec MM. Payen et Boussingault que la propriété nutritive des différentes substances réside dans la matière azotée qu'elles contiennent, il faudra admettre aussi que la théobromine est la substance la plus nourrissante; cela justifierait l'immense emploi du cacao comme substance alimentaire.

Ornithologie : *Alligators.* — Dans la séance du 4 (16) décembre, M. Fischer, directeur du jardin botanique de Saint Pétersbourg, a communiqué l'extrait d'une lettre de M. Ch.-A. Luzenberg, président de la Société d'Histoire naturelle et des Sciences de la Louisiane, accompagnée de l'envoi d'un Alligator vivant, pris aux environs de la Nouvelle-Orléans. Cette lettre renferme les détails suivants sur ces Oiseaux.

..... Les Alligators qu'on trouve près de la ville construisent leurs nids avec des herbes qu'ils réunissent en quantité suffisante pour former un cône de trois pieds de haut, et d'un diamètre de trois pieds à la base. Ils déposent leurs œufs au sommet de ce cône et le recouvrent ensuite d'herbes. Le sol de cette prairie étant ordinairement couvert de quelques pouces d'eau, la capillarité fait monter l'humidité entre les herbes et les graminées dont le nid est composé jusqu'à la partie où sont les œufs; ceux-ci sont réellement au sein d'un tas de fumier à un état de fermentation lente. Il n'entre du reste ni vase, ni sable, dans la composition de ces nids. La femelle défend son nid avec beaucoup de courage quand on vient pour le piller; elle accourt à la moindre alarme. M. Luzenberg dit qu'une fois, étant accompagné de quatre nègres vigoureux, il fut attaqué par un de ces Oiseaux, dont il venait pour prendre les petits; avec une vigueur et une ténacité qui ne se ralentit point pendant près d'une heure, au point qu'ils furent forcés d'abandonner l'entreprise.

L'Alligator vivant, adressé en don à l'Académie par M. Luzenberg, a près de sept pieds de long.

La Société d'Histoire naturelle et des Sciences de la Louisiane, dont M. Luzenberg est président, a été instituée dans la dernière session du corps législatif. Un cabinet d'histoire naturelle est en voie d'établissement sous ses auspices. Le gouverneur et les principaux employés de l'Etat faisant partie de l'administration de la nouvelle Société, tout fait espérer qu'elle prospérera. La vallée du Mississipi paraît devoir être particulièrement l'objet de ses études; c'est un vaste champ ouvert aux recherches de ses membres, et la science en doit attendre d'heureux résultats. Nous espérons pouvoir établir avec cette Société des rapports qui nous permettront de faire connaître ses travaux aux lecteurs de *l'Institut.*

Zoologie : *Gloméridès.* — Dans la séance du 18 (30) décembre, M. Brandt a entretenu l'Académie des observations qu'il a faites sur le genre de vie et les mœurs de différentes espèces de *Glomeris* (*G. limbata*, *pustulata*, *tetrasticha*, *hexasticha* et *lepida*) qui lui ont été envoyées de Clausthal, du Harz et de la Russie méridionale. Ces observations sont intéressantes en ce sens seulement que les animaux qui en font le sujet ont été très peu étudiés jusqu'ici. Elles seront très convenablement placées dans un recueil spécial; quant à nous, nous ne pouvons qu'indiquer les principales.

Les espèces recueillies sur les monts du Harz, et que M. Brandt doit à l'obligeance de M. Saxesen, se trouvent au pied des précipices de montagnes couvertes d'une quantité médiocre d'arbres ou arbrisseaux. On ne les rencontre plus à une hauteur qui dépasse 1500 pieds au-dessus de la mer. Elles se tiennent sous des pierres mêlées à de la mousse et des feuilles mortes, quelquefois dans du bois pourri. M. Brandt a fait ses observations sur des individus qu'il a nourris dans de petites caisses en verre remplies de terre humide recouverte de mousse et de feuilles mortes.

Ces animaux aiment une atmosphère humide; cependant ils meurent par un excès d'humidité comme par la sécheresse. Ils se tiennent assez ordinairement roulés en boule, principalement pendant l'hiver. Le mode d'articulation et la petitesse de leurs pieds ne leur permettent que des mouvements peu nombreux, et surtout peu rapides; il leur faut près d'une minute pour franchir un espace de 6 pouces. Ils se meuvent en ligne droite à moins d'obstacle infranchissable.—M. Brandt a remarqué que lorsqu'on touche ces animaux ils éjectent de la ligne moyenne du dos de petites gouttelettes d'une liqueur sécrétée par de petits sacs oblongs ou pyriformes, disposés par paires sous chacun des anneaux du corps. Cette liqueur est de couleur blanche, de saveur légèrement amère. —L'évolution considérable des trachées semble indiquer une respiration fréquente; cependant, comme ces animaux s'enroulent très souvent et pendant longtemps, et que dans cette position leurs stigmates se ferment plus ou moins, on doit penser que leur respiration est souvent interrompue. — L'organe de la vue paraît peu développé; mais celui du toucher est très délicat : le moindre attouchement, un simple ébranlement des corps environnants les font contracter leur corps ou du moins quelques-unes de ses parties. — Les mâles sont de taille un peu supérieure à celle des femelles. Ils sont aussi inférieurs en nombre, il n'y a guère qu'un mâle pour trois femelles. — M. Brandt pense que ces animaux n'atteignent pas toute leur croissance en une seule année, et qu'ils doivent passer pendant leur vie par plusieurs mues. Les individus chez lesquels il a observé la mue l'ont subie dans les mois d'été. Elle se fait d'ailleurs en général comme chez les Arachnides, les Crustacés et les Insectes Hexapodes. M. Brandt a remarqué que ce sont non seulement toutes les parties tégumentaires extérieures qui se détachent, mais même toutes les branches des trachées; il en a trouvé des traces très visibles dans l'enveloppe détachée. Celle-ci est blanchâtre, ce qui prouve que le siége de la couleur ne réside pas dans l'épiderme, mais sous l'épiderme. — M. Brandt a fait aussi quelques expériences sur la ténacité de la vie chez ces animaux en les plongeant dans différents liquides, notamment dans l'eau et l'alcool. Il faut une immersion de plus de huit heures dans le premier liquide, et de deux heures dans le second, en général, pour les priver de la vie.

Le défaut de place nous force à renvoyer le sommaire au prochain numéro.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE-ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 395.
22 Juillet 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 19 *juillet* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Auguste de Saint-Hilaire lit un rapport, en son nom et au nom de M. de Mirbel, sur un mémoire présenté par M. Mutel, et relatif à la culture des Orchidées. Ce mémoire, d'après ce qu'en font connaître les commissaires, est par sa nature étranger aux attributions de l'Académie.

— M. Valenciennes communique les observations qu'il a faites pendant l'incubation d'une femelle du Python à deux raies (*Python bivittatus* K.), pendant les mois de mai et de juin derniers. C'est principalement au point de vue de l'étude du développement de la chaleur animale dans les corps organisés que ces observations ont été faites.

On sait que la température comparée d'un animal à un autre, selon qu'il appartient à l'une des classes des Vertébrés, varie par des causes qui dépendent de son organisation et des conditions physiques de son existence. Les observations dont il s'agit ici se rapportent aux phénomènes de cet ordre. On sait encore que, chez les Oiseaux qui couvent, l'élévation de température est très variable, qu'elle est plus forte au commencement de l'incubation que vers la fin. En plaçant le thermomètre sous le ventre de Poules couveuses et entre les œufs, M. Valenciennes a vu la température varier de 42° à 56°, selon que l'oiseau était plus ou moins avancé dans son incubation. Mais les Reptiles, animaux ovipares, dont la température est variable à cause de la disposition particulière de leur appareil respiratoire et circulatoire, offrent-ils des phénomènes semblables? Couvent-ils quelquefois leur œufs? Ce que nous savons de l'histoire naturelle des Reptiles de nos climats répond négativement à ces questions. Cependant une observation faite dans l'Inde pendant la traversée de Chandernagor à l'île Bourbon, et communiquée à l'Académie des Sciences par M. Lamarre Picquot, semblait montrer qu'une espèce de grand Serpent de l'Inde se plaçait sur ses œufs et les échauffait en développant pendant ce temps une chaleur notable. Ce fait vient d'être confirmé récemment par une femelle de Serpent du genre des Pythons, à la ménagerie du Muséum d'histoire naturelle. Cette femelle a donné l'exemple d'une incubation suivie et prolongée sans aucune interruption pendant près de deux mois. — Mais nous réservons les détails de ce fait pour un autre numéro.

Zoologie : *Céphalopodes Acétabulifères.* — M. Alcide d'Orbigny lit des considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution de ces animaux.

Les Céphalopodes ont existé dans les terrains siluriens et carbonifères dès la première époque ou l'animalisation s'est manifestée sur le globe; mais dans la période où déjà les Orthocères, les Nautiles, les Goniatites existaient dans les mers, il ne paraît pas y avoir eu de Céphalopodes-Acétabulifères. La première apparition de ces derniers a eu lieu dans les terrains jurassiques ou oolithiques. C'est dans ces terrains que les Bélemnites atteignent leur plus grand développement numérique et spécifique, surtout au milieu des couches inférieures; les Sépioteuthes se voient seulement dans les couches inférieures, les Teudopsis et les Bélemnites dans les couches moyennes; les genres *Sepia, Ommastrephes, Enoploteuthis* et *Kelaeno* ne se remarquent que dans les couches supérieures. Remontons-nous dans les terrains crétacés? Les Céphalopodes-Acétabulifères ne changent pas entièrement de forme, mais elles prennent pour la plupart une forme comprimée propre aux terrains néocomiens. Dans la dernière époque des terrains crétacés, la craie blanche, les Belemnites comprimées ou lancéolées sont remplacées par les Bélemnitelles, espèces pourvues d'une gouttière et tout-à-fait distinctes de formes de celles des terrains inférieurs. Aucun des autres genres signalés dans les époques antérieures ne se montre dans les terrains crétacés; les Bélemnites mêmes s'effacent pour toujours dans les couches supérieures de cette formation. Si nous passons aux terrains tertiaires, les plus rapprochés de notre époque, nous serons étonnés du peu de Céphalopodes qui s'y rencontrent. Le seul genre *Sepia* s'y retrouve encore accompagné de Béloptères jusqu'alors inconnus, et ces espèces, propres aux couches les plus inférieures de l'époque tertiaire, se rencontrent uniquement dans le bassin de Paris, tandis que les autres couches supérieures, celles d'Italie, par exemple, si riches en Poissons, n'ont montré jusqu'ici aucune trace de fossiles de l'ordre d'animaux que nous recherchons.

Maintenant si, commençant par les terrains les plus inférieurs, nous cherchons dans chaque genre les couches qui les ont successivement renfermés et l'époque où ils ont cessé de se montrer, nous arrivons aux résultats suivants :

1° Les Sépioteuthes apparaissent et disparaissent aussitôt dans les couches inférieures du terrain oolithique.

2° Les Bélemnites coniques et sans sillon ventral commencent à se montrer dans le lias, où elles dominent sur les autres fossiles et sont au maximum de leur existence numérique. Elles sont remplacées par une série presque aussi nombreuse de Bélemnites pourvues d'un sillon ventral dans l'oolithe inférieure; puis elles diminuent, deviennent le plus souvent lancéolées, et changent encore d'espèces dans l'oolithe supérieure. Dans la première période des terrains crétacés (les terrains néocomiens), apparaissent pour la première fois les Bélemnites comprimées, à sillons ventral et latéraux; elles sont assez nombreuses encore sous cet horizon géologique, mais c'est pour être réduites ensuite à une seule espèce distincte des premières dans le gault. Puis les Bélemnites proprement dites s'effacent entièrement de la surface du globe pour être remplacées dans la craie blanche par les Bélemnitelles, dernières traces que l'on connaisse de la famille des Bélemnitidées.

3° Les Teudopsis contemporains de la deuxième série de Bélemnites ne font que se montrer puisqu'ils cessent d'exister dans les étages inférieurs de l'oolithe moyenne.

4° Les Ommastrèphes, les Enoploteuthes et les Kélaenos se présentent avec l'étage supérieur des terrains oolithiques et ne semblent pas, dans les couches terrestres, avoir survécu à cette époque.

5° Les Seiches se montrent en assez grand nombre avec les trois genres que nous venons de citer, puis disparaissent dans

toute la formation crétacée pour revenir sous d'autres formes dans les terrains tertiaires inférieurs où elles cessent d'exister.

6° Enfin les Béloptères naissent au sein des mêmes couches tertiaires que les Seiches, auxquelles ils ne survivent pas.

Quelques-uns de ces genres, comme les Bélemnites, les Bélemnitelles, les Teudopsis, les Kelaenos et les Béloptères, sont ensevelis pour toujours dans les couches terrestres, tandis que d'autres, les Sépioteuthes, les Ommastrèphes, les Enoploteuthes et les Seiches, montrent encore aujourd'hui un grand nombre d'espèces vivant au sein des mers.

Si les genres survivent aux révolutions du globe, il n'en est pas ainsi des espèces; celles-ci, non seulement ne passent pas d'une couche à l'autre, mais moins encore ont survécu jusqu'à nos jours où elles sont tout à fait remplacées par des formes spécifiques distinctes.

M. d'Orbigny examine ensuite sous un autre point de vue l'ensemble des espèces fossiles, et leur succession jusqu'à nos jours.

« On a, dit-il, souvent agité la question philosophique du plus ou moins de perfection, de complication des corps organisés dans leur ordre de succession aux sein des couches terrestres du globe. Nous avons étudié les faits dans plusieurs séries animales, et nous nous sommes convaincus du peu d'uniformité des lois de cette nature suivant les grandes sections zoologiques. Si, d'un côté, l'on aperçoit dans l'ensemble des êtres une progression évidente vers la perfection, ou une succession du simple au composé, il n'en est pas toujours ainsi lorsqu'on veut étudier un groupe naturel quelconque d'animaux, puisque quelquefois on trouve un état stationnaire ou même rétrograde dans la complication des formes. Relativement aux Céphalopodes-Acétabulifères, cette loi nous montre peu de variation. Il est vrai qu'avec des formes analogues à celles qui existent maintenant (les Sepioteuthes et les Enoploteuthes), nous trouvons les Bélemnites, dont les caractères se compliquent de la réunion de parties crétacées et cornées, et qui joignent à un osselet voisin de celui des Ommastrèphes des loges impilées comme les Orthocères, ce qui pourrait faire croire que la nature était alors chez les Céphalopodes plus complète qu'aujourd'hui; mais nous leur opposerons, pour rétablir la balance, l'exemple de la Spirule et de l'Argonaute, formes inconnues à l'état fossile, et qui peuvent prouver que la nature regagne d'un côté ce qu'elle perd de l'autre.

M. d'Orbigny envisage ensuite les Céphalopodes sous le point de vue géographique. Outre les trois genres qui ont des espèces vivantes aujourd'hui, il annonce en avoir reconnu douze autres.

Voici la répartition des genres suivant les différentes mers. — Les Poulpes, les Seiches, les Ommostrèphes habitent en même temps l'océan Atlantique, le grand Océan, la Méditerranée et la mer Rouge. — Les Argonautes, les Sépiolos, les Rossies et les Calmars, un peu moins largement réparties, manquent dans la mer Rouge, tout en se retrouvant dans les mêmes mers. — Les Sépioteuthes sont de l'océan Atlantique, du grand Océan et de la mer Rouge: — les Philonexes de l'océan Atlantique et de la Méditerranée; — les Enoploteuthes du grand Océan et de l'océan Atlantique.

Après ces séries de genres, qu'on voit habiter simultanément plusieurs mers à la fois, il ne reste de genres spéciaux à des mers distinctes que les Sépioloïdes du grand Océan, les Histioteuthes et les Chiroteuthes de la Méditerranée, les Cranchies, les Loligopsis et les Spirules propres à l'océan Atlantique.

Il semblerait résulter de ce qui précède que ces genres sont à peu près également répartis dans les mers, et que, s'ils manquent dans telle ou telle mer, cela peut provenir pour quelques-uns du défaut d'observations plutôt que de l'absence réelle des espèces.

Après avoir ainsi fait la répartition des genres au sein des mers, M. d'Orbigny cherche ensuite si ces genres appartiennent à toutes les régions, ou bien s'ils sont au contraire répartis suivant des zones de températures spéciales qui leur soient propres, et après avoir passé tous les genres en revue, il se résume ainsi: sur 16 genres 15 se rencontrent dans les régions chaudes, 10 dans les régions tempérées et 6 dans les régions froides. Dès lors, n'ayant égard qu'aux formes, il les trouve presque toutes dans les régions chaudes; beaucoup moins passent en même temps dans les régions tempérées, tandis que beaucoup moins encore s'avancent vers les régions froides. De là il conclut: 1° que les Céphalopodes-Acétabulifères sont d'autant plus compliqués dans leurs formes, dans leurs caractères, qu'ils habitent des régions plus chaudes; 2° que leur centre d'animalisation, leurs régions favorites sont sous une température très élevée.

Ces conséquences, auxquelles conduit la seule étude des formes, sans avoir égard aux nombres spécifiques, sont importantes relativement à l'ensemble des genres signalés à l'état fossile, en ce sens qu'ils donnent la presque certitude que tout ces genres ont vécu au sein de mers chaudes ou du moins sous une température bien plus élevée que celle des lieux où l'on rencontre aujourd'hui ces restes, ce qui serait en rapport avec l'action lente du refroidissement de la terre.

Quant à la distribution numérique des espèces sans avoir égard aux formes, M. d'Orbigny fait remarquer que sur 108 espèces de Céphalopodes-Acétabulifères qu'il a étudiées, 49 se trouvent dans l'océan Atlantique, 47 dans le grand Océan, 23 dans la Méditerranée et 11 dans la mer Rouge. L'ensemble des espèces divisées en trois zones, sans avoir égard aux bassins, offre dans la zone chaude 78 espèces; dans la zone tempérée 35, dans la zone froide 7.

M. d'Orbigny termine en parlant de la multiplicité des individus de deux espèces d'Ommastrephes: au pôle sud l'*O. giganteus*, au pôle nord l'*O. sagittatus*, qui, à l'instant de leurs migrations annuelles, viennent encombrer les côtes du Chili et celles de Terre-Neuve; mais cette exception ne lui paraît rien changer aux résultats généraux indiqués plus haut; il attribue ce fait plutôt aux habitudes sociales des individus de ces deux espèces qui, dans une saison déterminée, les portent à suivre une direction fixe, qu'à la loi générale que nous voyons présider à l'ensemble de la répartition des espèces au sein des mers.

(Ce Mémoire sera examiné par une commission qui en fera l'objet d'un rapport.)

— M. Arago annonce que l'eau jaillissante a reparu au puits de l'abattoir de Grenelle, sans qu'on ait rien fait dans ce but. Elle atteint en ce moment une hauteur de 14 mètres au-dessus du sol, sans qu'on ait remarqué aucun changement soit dans le débit, soit dans la température. M. Mulot espère que, sans diminuer sensiblement le débit, on pourra faire arriver la colonne ascendante à une hauteur de 25 à 30 mètres.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Soleil fait mettre sous les yeux de l'Académie un petit microscope que quelques modifications ont réduit à être presque un microscope de poche; sous cette forme, qui diffère fort peu du reste de celle déjà donnée par M. Donné, cet instrument offre toutes les commodités désirables pour le transport.

— M. Kettner écrit à l'Académie pour réclamer en faveur de M. Schœlein, d. m. à Berlin, la priorité pour ce fait communiqué récemment comme ayant été découvert par M. Gruby, savoir, que la teigne est le résultat de la présence d'un parasite végétal. Il accompagne sa lettre d'un numéro des *Archiv fur Anatomie*, etc., publié en 1839, et dans lequel M. Schœlein a signalé cette origine végétale.

— M. Persoz annonce que la gélatine, substance azotée neutre, soumise à une influence oxydante est susceptible de se transformer en acide cyanide-hydrique (acide hydro-cyanique), en ammoniaque et en acide carbonique. En outre de ces produits qui se forment en proportions notables, il y a toujours production d'une petite quantité d'un des acides gras, volatils et odorants dont l'existence a été signalée par M. Chevreul. Voici dans quelles circonstances la gélatine a subi ce genre d'oxydation: 40 grammes de gélatine dissous à chaud dans deux litres d'eau, aiguisée de 300 grammes d'acide sulfurique, furent introduits dans une cornue tubulée d'environ 3 litres de capacité, et à laquelle était adapté un récipient muni d'un tube propre à recueillir les gaz. Cette solution acide étant refroidie, on y introduisit 160 gr. de bi-chromate potassique, après quoi la cornue fut chauffée. La réaction ne tarda pas alors à s'effectuer; elle se manifesta par un dégagement

abondant d'acide carbonique qui était tout à fait pur. A mesure que cet acide carbonique se dégageait il y avait dans le récipient condensation d'un liquide doué d'une forte odeur d'amandes amères, et à la surface duquel on remarquait une très-petite quantité d'une matière huileuse.

—Voici les titres des mémoires présentés et renvoyés à l'examen de commissaires :

Deuxième essai sur la résolution des équations à plusieurs inconnues, par M. Sarrus. — *Physiologie de l'inflammation*, par M. Chrysostome Romanowski. — *Expériences physiologiques démontrant les effets de la diminution de la pression atmosphérique et de la raréfaction de l'air sur le corps de l'homme et des animaux*, par M. Fourcault. — *Description de quelques Hélices, provenant de la campagne de l'Astrolabe et de la Zélée*, par MM. Hombron et Jacquinot. — *Sur les déviations latérales de l'épine produites par la rétraction et l'arrêt de développement des muscles du dos. Section sous-cutanée des muscles rétractés*, par M. J. Guérin. — *Nouvelles expériences sur l'irritabilité des nerfs*, par M. Longet. — *Application pratique de la théorie des ombres et de la perspective aérienne aux règles préliminaires du dessin des objets en projection*, par M. P. Lebedeff, lieutenant au corps des ingénieurs des voies de communication. — *Sur l'isomorphisme de l'oxaméthane et du chloroxaméthane*, par M. de la Prévostaye.

MINÉRALOGIE : *Aérolithe de Château-Renard.* — M. Dufrénoy ayant eu à sa disposition un fragment assez considérable de la pierre météorique tombée aux environs de Château-Renard, le 12 juin dernier, a pu préciser les caractères minéralogiques et chimiques de cette pierre; c'est le résultat de cet examen qu'il a fait connaître à l'Académie dans sa dernière séance. — Cet aérolithe paraît avoir éclaté à une hauteur qu'on n'a pas pu déterminer au-dessus du sol; par suite de cette explosion il s'est séparé en plusieurs fragments dont deux seulement ont été vus tomber sur le sol à une quarantaine de pas de distance. L'un d'eux s'est brisé, par le choc sur une terre rocailleuse, en une multitude de petits morceaux; l'autre s'est enfoncé dans le sol à une profondeur d'environ vingt centimètres et ne s'est cassé qu'en peu de fragments, dont le plus considérable avait 35 centimètres de long sur 11 de large.

La surface extérieure de cette pierre est recouverte de la croûte noire qu'on remarque sur toutes celles du même genre. Sa cassure est grenue. On y remarque la présence d'un petit filon qui traversait toute la masse. Par ses caractères extérieurs cet aérolithe présente de l'analogie avec une trachyte ; il est d'un gris très clair, et se compose entièrement de parties cristallines qui s'entrecroisent comme dans ces porphyres volcaniques. Toutefois des grenailles de fer métalliques, répandues d'une manière assez uniforme dans la pâte de la roche, dénotent une nature différente de celle des produits de notre globe, car on sait que le fer ne s'y trouve pas à l'état métallique ; du moins sa présence n'a été indiquée, et encore d'une manière très douteuse, que dans trois ou quatre localités. Cet aérolithe ressemble, au contraire, d'une manière frappante, à certains débris de fourneaux. Examiné à une forte loupe on y reconnait deux minéraux assez distincts : l'un, imparfaitement lamelleux, présente dans quelques points des bandes analogues à celles qui caractérisent les masses hémitropes d'albite ou de labrador; l'autre, à cassure vitreuse, pourrait être pris pour du quartz, si des observations nombreuses ne nous avaient appris que ce minéral ne se trouve ni dans les roches volcaniques proprement dites, ni dans les pierres d'une origine aérienne. Outre ces deux minéraux, on distingue encore à l'œil de petits globules noirs vitreux, analogues à du perlite : ces globules, évidemment le produit d'une fusion, contiennent dans leur intérieur des parties grises qui n'ont pas été complétement altérées par la chaleur et qui sont analogues à la pâte de la pierre. Enfin, on remarque quelques petites plaques noires brillantes, lesquelles se sont particulièrement rassemblées dans les filons qui traversent la pierre. Elles sont surtout très-visibles dans la surface de cassure de l'échantillon qui a été mis sous les yeux de l'Académie. Ces petites plaques se rapportent assez aux écailles de graphite qui existent dans certains gneiss. — Le microscope n'appprend rien de plus que l'examen fait à la loupe ; cependant des morceaux traités par les acides ont présenté des cristaux allongés très brillants, striés dans leur longueur, et assez analogues par leur forme générale à de l'épidote.—La pesanteur spécifique moyenne de la pierre de Château-Renard est 3,56, celle des grains de fer métallique extraits par le barreau aimanté est 6,48.

Au chalumeau cet aérolithe se réduit presque au premier coup de feu en une scorie noire caverneuse, en tout semblable à la croûte qui la recouvre extérieurement. Ceci prouve que cette croûte est certainement le produit de la fusion de parties extérieures, qui se sont oxydées à un plus haut degré par leur contact à une température élevée avec l'air qui nous entoure.

En réunissant les résultats de trois analyses de cette pierre faites par M. Dufrénoy, on trouve pour sa composition :

Silice	38,13
Magnésie	17,67
Protoxyde de fer	29,44
Protoxyde de manganèse	une trace.
Alumine	3,82
Chaux	0,14
Fer métallique	7,70
Nickel	1,55
Soufre	0,39
Potasse	0,27
Soude	0,86
	99,97

ou, en groupant ensemble les éléments qui sont à l'état de combinaison :

Alliage de fer et de nickel	9,25
Pyrite	0,67
Péridot à fer soluble dans les acides	51,62
Substance insoluble dans les acides et ne se rapportant à aucun minéral connu	38,17
	99,71

—Après la lecture de cette note de M. Dufrénoy, M. Biot a fait remarquer que la cause de l'inflammation des bolides, météores pierreux, étoiles filantes, ne peut, dans l'état actuel de nos connaissances, être attribuée au contact de l'atmosphère terrestre, comme on l'a dit quelquefois ; car toutes les données physiques que nous pouvons avoir sur sa hauteur ne permettent pas de l'élever au-desus de 45 ou 50000 mètres, et les corps dont il s'agit se montrent à l'état igné lorsqu'ils se trouvent encore à des élévations bien plus grandes. En conséquence, le fait incontestable de l'ignition de ces corps doit être rapporté à quelque cause physique plus éloignée, et jusqu'ici inconnue pour nous. Une fois l'ignition opérée hors de l'atmosphère, ou du moins par des causes indépendantes de sa présence, l'oxydation superficielle s'achève naturellement ou peut être supposée s'effectuer par le contact de la masse aérienne traversée.

— A la suite du rapport sur l'aérolithe de Château-Renard, M. Dufrénoy en a lu un autre sur une pluie de cendres, ou plutôt de poussières, qui eut lieu à Vernet-les-Eaux (Pyrenées-Orientales) le 17 février dernier. C'est pendant une pluie d'orage que ces matières pulvérulentes ont été recueillies. L'échantillon examiné par M. Dufrénoy avait été envoyé par M. le commandant Coudert qui l'avait recueilli sur un toit en zinc. Mais ce n'est pas dans les lieux habités seulement que la chute de cette poussière a été observée, et l'on a, par exemple, constaté sa présence sur la neige qui recouvrait alors les flancs du Canigou. Voici les résultats de l'examen qui a été fait par M. Dufrénoy de cette poussière. Elle est d'un jaune rougeâtre clair, généralement impalpable; cependant elle contient quelques grains très résistants d'une grosseur appréciable; M. D. a pu les isoler avec une pointe d'aiguille,

et leur dureté, jointe à la cassure vitreuse qu'ils possèdent, très visible sous le microscope, l'ont convaincu qu'ils appartiennent à des petits grains de quartz hyalin. Au chalumeau cette poussière fond en émail gris; si on la mélange avec du sel de phosphore, elle fond facilement, et l'on observe au milieu du globule vitreux un nuage blanc qui décèle la présence de la silice. Dans les acides, elle fait une vive effervescence, et une certaine quantité s'y dissout. Cette circonstance a fourni le moyen de séparer l'analyse en deux parties distinctes. Malheureusement la petite quantité ($0^{gr},402$) mise à la disposition de l'Académie par M. Coudert n'a pas permis de faire une double analyse; on comprend aussi que cette petite quantité doit jeter quelque incertitude dans les résultats.

Les $0^{gr},402$ se sont décomposés par les acides :

Substances solubles. . . .	0,165 . . .	41,04
— insolubles. . . .	0,237 . . .	58,96
	0,402 . . .	100,00

La poussière soluble est composé exclusivement de chaux carbonatée et d'oxide rouge de fer, dans la proportion de

	gr.	
Chaux carbonatée. . . .	0,106 . . .	63,86
Peroxide.	0,060 . . .	36,14
	0,166	100,00

La partie inattaquable par les acides a donné :

	gr.	
Silice	0,172 . . . ou . . .	72,57
Alumine.	0,036	15,19
Protoxide de fer, une trace	»	»
Potasse.	0,015	5,32
Magnésie mélangée de silice	0,006	2,53
Perte.	0,008	4,39
	0,237	100,00

Cette seconde partie a quelque analogie avec du feldspath, seulement la quantité de silice est beaucoup trop considérable; mais on peut, sans trop d'hypothèse, supposer qu'elle est mélangée de quartz hyalin, qui augmente la proportion de silice, puisqu'il a été reconnu que la poussière contenait du quartz en grains discernables; il peut aussi en exister en parties très fines, et que l'on ne peut séparer mécaniquement.

D'après cette analyse, la poussière du Vernet serait un mélange de quartz hyalin, de peroxide de fer, de calcaire et de feldspath. Cette composition se rapporterait parfaitement à celle que doit avoir de la poussière très fine formée avec les roches du pays, qui sont principalement de granite et de calcaire, dans lequel le minerai de fer est abondant. D'après cela il semble naturel à M. Dufrénoy de supposer que cette poussière, soulevée par une trombe, a ensuite été mélangée à une nuée orageuse, qui l'a répandue dans la vallée de Prades.

Le transport de matières pulvérulentes par des trombes, des ouragans, et même quelquefois par les vents ordinaires, a lieu souvent à des distances considérables. Peut-être ne verra-t-on pas sans quelque intérêt, à la suite de ce qui précède, le rapprochement de quelques faits du même genre que nous extrayons d'une relation faite, il y a déjà quelque temps, à la Société Géologique de Londres par l'un de ses membres, le rév. M. W. B. Clarke.

Le 2 février 1839, le vaisseau des Indes le *Roxburgh*, étant par 21° 14' latitude nord et 25° 6' longitude ouest, le vent, qui avait soufflé du nord-est depuis son départ de Plymouth, vira à l'est et au sud-est avec une brume épaisse d'une nature particulière. Le même temps continua le 3, lorsque le vaisseau était en vue de Saint-Antony, une des îles du Cap-Vert. Le 4 février, à midi, la latitude était 14° 31' N. et la longitude 25° 16' O. Le ciel était couvert et le temps plus lourd qu'auparavant et extrêmement accablant, quoique le thermomètre ne fût qu'à 72° F. (22°,22 C.) A trois heures après midi le vent cessa tout à coup, puis se releva du sud-ouest et fut accompagné de pluie. L'air semblait rempli d'une poussière qui faisait mal aux yeux de l'équipage et des passagers. A dix heures et demie après midi, le vent revint à l'est et souffla avec violence. Pendant que dura cette nébulosité de l'air, qui le faisait paraître aussi dense qu'un brouillard de novembre et s'étendait sur tout l'horizon, une fine poussière se déposait graduellement sur tous les points du vaisseau. A midi, le 5 février, le *Roxburgh* était par 12° 36' latitude N., 24° 13' long. O.; le thermomètre marquait 72° F. (22°,22 C.) et le baromètre 30 pouces, hauteur à laquelle il était resté pendant tout le voyage depuis l'Angleterre. L'île volcanique de Fogo, une de celles du groupe du Cap-Vert, était à environ 45 milles (7,2 myriamètres) de distance. Le temps était clair et serein, mais les voiles étaient couvertes d'une poudre impalpable d'un rouge brun, ressemblant à de la pierre ponce broyée; cette poudre avait beaucoup d'analogie avec certaines cendres rejetées quelquefois par le Vésuve, et n'était par conséquent point du sable chassé par le vent de la côte d'Afrique. Le 6, le vent revint au sud-est et le temps reprit son apparence ordinaire.—On suppose que cette pluie de cendre est la suite d'une éruption qui aurait eu lieu dans l'une des îles du Cap-Vert.

En juin 1822, le vaisseau *Kingston*, de Bristol, frété pour la Jamaïque, eut, en passant près de Fogo, ses voiles couvertes d'une poudre brunâtre de ponce fine, semblable à celle qui vient d'être décrite, et qui, dit-on, de plus, avait une forte odeur de soufre.

M. Clarke mentionne quelques exemples de pareils phénomènes sur le rapport des officiers du *Roxburgh*.

Dans la latitude des Canaries, et par 35° long. O., on a remarqué deux ou trois fois des pluies de cendres. A Bombay, les ponts des vaisseaux dans la rade furent recouverts, dans une occasion, de plus d'un pouce d'épaisseur de sable, que l'on supposa avoir été enlevé par le vent des côtes d'Arabie.

En janvier 1838, de la poussière fut recueillie par l'équipage d'un vaisseau naviguant dans les mers de la Chine, à une distance considérable des îles Bashee, dont l'une avait été vue précédemment en éruption.

En 1812, des cendres tombèrent sur le pont d'un paquebot allant au Brésil, lorsqu'il était à 1000 milles (160 myriamètres) de toute terre.

M. Clarke a aussi rappelé les cendres qui tombèrent en mer pendant l'éruption du Vésuve en 1822, à 400 milles (64 myr.) de ce volcan, ainsi que la poudre rougeâtre qui tomba dans le sud de l'Italie et en Sicile le 16 mai 1830, comme cela avait eu lieu, en 1807 et 1813, pendant des éruptions de l'Etna. Cette poudre, d'abord attribuée aux éjections de ce volcan, a été depuis trouvée toute semblable aux sables des déserts de l'Afrique. Pendant l'éruption de mai 1830, une caravane périt ensevelie sous un tourbillon de sable, et de semblables tempêtes furent observées pendant les éruptions de 1807 et 1813.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 10 juillet 1841.

Analyse mathématique. — M. Liouville communique les résultats d'un travail qu'il a entrepris récemment, à l'occasion d'un théorème énoncé par M. Chasles dans son *Aperçu historique*, et qui se rapporte à la fois à la théorie générale des courbes géométriques et à celle de l'élimination. M. Liouville arrive en particulier à la formule suivante :

$$\Sigma \frac{F_1(\alpha, \beta)}{F(\alpha, \beta)} = \Sigma \frac{F_1(\lambda, \mu)\, C(\lambda, \mu)}{f(\lambda, \mu)\, B(\lambda, \mu)},$$

où l'on a fait pour abréger

$$C(\lambda, \mu) = \frac{df(\lambda, \mu)}{d\lambda} \cdot \frac{d\varphi(\lambda, \mu)}{d\mu} - \frac{df(\lambda, \mu)}{d\mu} \cdot \frac{d\varphi(\lambda, \mu)}{d\lambda},$$

$$B(\lambda, \mu) = \frac{d\varphi(\lambda, \mu)}{d\lambda} \cdot \frac{dF(\lambda, \mu)}{d\mu} - \frac{d\varphi(\lambda, \mu)}{d\lambda} \cdot \frac{dF(\lambda, \mu)}{d\mu},$$

et où la première somme est relative aux couples de racines (α, β)

des équations $f(\alpha, \beta) = 0$, $\varphi(\alpha, \beta) = 0$, tandis que la seconde est relative aux couples de racines (λ, μ) des équations $\varphi(\lambda, \mu) = 0$, $F(\lambda, \mu) = 0$: la fonction $F_r(\alpha, \beta)$ est de degré moindre que $F(\alpha, \beta)$ par rapport aux lettres α, β ; elle est de plus rationnelle et entière ainsi que les fonctions désignées par les caractéristiques F, f, φ. La formule que nous venons de citer s'étend aux fonctions de trois, quatre...... variables : en posant $F(x, y) = C(x, y)$, elle conduit à l'équation remarquable

$$\Sigma \frac{F_r(\alpha, \beta)}{C(\alpha, \beta)} = 0,$$

que M. Jacobi a démontrée le premier.

M. Liouville donne de cette dernière équation plusieurs démonstrations nouvelles qui s'appliquent à d'autres formules du même genre, et il en déduit divers théorèmes de géométrie.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 3 avril 1841.

Les communications scientifiques faites dans cette séance sont :

1° Une note de M. Wesmael *sur les Hémérobides de la Belgique;* l'auteur conserve pour cette tribu entomologique la division en 7 genres, dont 5 seulement européens, établie par M. Burmeister dans un travail publié en 1839. Ces 5 genres sont seulement répartis autrement par M. Wesmael, qui a cru devoir changer quelque chose aux caractères et aux rapports que leur avait assignés M. Burmeister. M. Wesmael les répartit ainsi : *Chrysopa*, *Drepanopterix*, *Hemerobius*, *Sisyra*, *Osmylus*. Les espèces belges décrites dans sa note sont au nombre de 11.

2° Un mémoire de M. Ch. Morren *sur l'anatomie et la physiologie des Fontinalis*. L'auteur s'est proposé d'appuyer par de nouvelles remarques ce qu'il a déjà dit précédemment sur la formation des utricules dans les Mousses. Les observations délicates contenues dans ce mémoire ne pourraient être bien comprises qu'avec de nombreuses figures sous les yeux.

3° Une note de M. Crahay *sur une modification dans la construction des piles galvaniques*. Son peu d'étendue nous permet de la reproduire ici textuellement :

« Après avoir vu les effets satisfaisants des piles galvaniques à éléments rapprochés, et immergés dans une seule auge sans cloisons, j'ai pensé que les couples métalliques soudés face à face, tels qu'on les employait soit pour les piles à colonnes, soit pour les piles à auges, seraient susceptibles de rendre de meilleurs services et d'être d'une manipulation plus commode, si, au lieu de les assembler de l'une de ces deux manières, on leur appliquait également les principes qui ont conduit Faraday à la modification qu'il a apportée à la pile de Wollaston ; le rapprochement des éléments, en rendant plus facile la circulation du courant, donnerait plus de force à celui-ci ; et la possibilité de pouvoir retirer la pile du mélange acide pendant le temps plus ou moins long qui est nécessaire pour passer d'une expérience à l'autre fournirait le moyen d'empêcher qu'elle ne s'épuisât inutilement.

« Dans le but de vérifier cette idée, je me suis servi de 24 éléments rectangulaires, zinc-cuivre, soudés face à face, ayant 15 ½ centimètres de longueur sur 10 de largeur; après avoir amalgamé les faces zinc qui sont à nu, j'ai collé avec de la cire molle de petits carrés de bois de placage d'environ un centimètre de côté, sur les quatre coins des faces de cuivre, puis j'ai disposé les plaques les unes à côté des autres, les métaux de même nature dans le même sens, et j'ai assujetti le tout en l'entourant d'un bâti formé de lattes de bois qui laissaient à découvert la plus grande partie des bords des plaques. Cette masse fut plongée dans un baquet contenant de l'eau acidulée. Ce premier essai ne fut pas heureux, car l'effet électrique fut à peu près nul, même après avoir augmenté l'acidité du liquide. Je soupçonnai que la distance d'environ un millimètre, qui séparait les éléments métalliques, pourrait bien être trop petite, et que l'électricité accumulée aux pôles trouverait peut-être plus de facilité à traverser la pile elle-même que le corps placé extérieurement entre les deux pôles. Dans cette vue j'ai augmenté l'intervalle des plaques jusqu'à 3 millimètres ; maintenant le succès a répondu à mon attente. Le cadre ne pouvait plus embrasser que 19 éléments; ils produisirent l'ignition d'un fil de platine et la décomposition de l'eau avec une force notablement plus grande que celle avec laquelle ces effets étaient produits par le même nombre d'éléments, montés en auge à la manière de Cruikshank, comme ils l'étaient antérieurement, et alors qu'ils étaient espacés à 8 millimètres. En outre, il y a dans cette nouvelle disposition le grand avantage, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, que la pile peut être soustraite à l'action du liquide acide, après chaque expérience, ce qui n'est pas praticable avec les piles à auges.

« Il est très possible que l'espace qui sépare les éléments ne soit pas encore celui qui donne le plus d'avantage ; quelques nouveaux essais pourront apprendre les changements à y apporter. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 7 janvier 1841 (1).

M. Dirksen lit un mémoire intitulé : *Sur les intégrales et sur leur emploi dans les fonctions qui passent du réel à l'imaginaire.* Cette question, que Laplace (*Théorie des probabl.*, 2e édit. introd. p. XXXII, n° 25) avait déjà traitée, mais sans développements suffisants et sans donner une théorie complète du sujet, est reprise par M. Dirksen, qui démontre que l'illustre auteur de la *Mécanique céleste* a fait erreur sur la nature de ces fonctions, puis recherche à en établir les principes et à en faire voir les applications. La difficulté d'analyser même l'extrait fort étendu de ce mémoire nous force de renvoyer à ce travail lui-même.

Séance du 18 janvier 1841.

M. Encke donne lecture de quelques remarques sur les établissements astronomiques de l'Angleterre faites pendant son dernier voyage dans ce pays.

M. Encke a visité les observatoires de Greenwich, Cambridge, Kensigton, Oxford et Edimbourg qui sont tous en activité, ainsi que celui de Glasgow, dont la construction est presque terminée.

Dans tous les observatoires anglais, à l'exception du grand objectif de 12 pouces de Cambridge, qui est de fabrique française, tous les instruments ont été construits par des artistes anglais. Quant à ceux d'Ecosse, il y a, à Edimbourg, un grand instrument des passages de Repsold, et à l'observatoire de Glasgow il paraît que toutes les salles d'observations seront meublées entièrement avec des instruments venant de Munich. Le directeur, M. Nicchol, qui s'est fait connaître par plusieurs ouvrages estimables, s'est rendu lui même, il y a peu de temps, à Munich, et attendait ces instruments, pour le printemps de cette année. Oxford est dirigé par M. Johnson, à qui on doit l'excellent catalogue d'étoiles de l'hémisphère austral qu'il a observées à Sainte-Hélène. Cet observatoire s'est également adressé à l'Allemagne et s'enrichira prochainement d'un instrument construit à Munich. On sait que l'Angleterre passe pour le pays où l'on fabrique les plus beaux instruments astronomiques. C'est donc une circonstance heureuse pour l'astronomie pratique de voir ces instruments mis à l'épreuve avec les produits des meilleurs établissements du continent : cette comparaison servira très puissamment à établir les qualités qui distinguent les instruments des deux genres. — Relativement aux cercles dits méridiens, avec lesquels on observe à la fois l'ascension droite et la déclinaison, il n'en existe qu'un seul, qui appartenait précédemment à

(1) Le procès-verbal des séances du mois de janvier ne nous est parvenu qu'après celui de février. C'est ce qui explique comment nous avons pu déjà donner l'analyse des travaux de l'Académie pendant février.

Groombridge, et qui est actuellement en la possession de sir James South, à Kensington, où cet astronome a également fait établir un appareil parfait pour les observations des oscillations du pendule dans le vide, ainsi que divers appareils pour servir à la détermination des meilleures espèces d'horloges. Au reste, nous ne connaissons pas sur le continent comme en Angleterre ces cercles muraux de déclinaison, imposants par leur grandeur, et qui ont jusqu'à 6 ou huit pieds de rayon, et partout dans ce dernier pays on fait usage de lunettes méridiennes des plus grandes dimensions et de 8 à 10 pieds de longueur. C'est Cambridge qui est le mieux monté pour les observations de tout genre; on y admire le mural, la lunette méridienne et un télescope de 19 pieds, établi d'après les indications de M. Airy, et dont l'objectif, ainsi que nous l'avons dit, a été travaillé en France. Le splendide observatoire d'Oxford, trop grand peut-être pour les besoins actuels de l'astronomie, et où les salles ne sont pas toutes posées sur des fondements isolés assez solides, renferme, indépendamment des nouveaux instruments, une collection très précieuse de quadrants muraux, de secteurs zénithaux anciens, tous dus à Ramsden. L'observatoire d'Edimbourg, qui est également très bien monté, frappe d'étonnement ceux qui le visitent, en ce que non-seulement on y trouve tous les instruments usuels à l'usage du directeur et de ses aides, mais en outre parce qu'il renferme exactement tout ce qui est nécessaire pour y faire des observations astronomiques du premier ordre et de toute nature. M. Henderson, le directeur actuel, qui observait auparavant au cap de Bonne-Espérance, et qui consacre tout son temps aux observations, vient d'annoncer qu'il a découvert une très forte parallaxe dans α du Centaure, et promet prochainement un mémoire sur ce sujet intéressant.

Quoique dans les anciens journaux anglais d'observations astronomiques on ait constamment négligé la réduction des observations, on a cru néanmoins partout qu'il était utile de publier tous ces journaux et de les mettre immédiatement sous les yeux du public. Cette détermination est certainement importante, et il n'y a pas un astronome qui ne comprenne les conséquences qu'elle pourra avoir pour les progrès de la science. C'est l'observatoire de Greenwich qui poursuit ce plan avec le plus d'ardeur; cet observatoire, quoique dépourvu encore d'une lunette de grande dimension, est monté admirablement en autres instruments; en outre il a été doté d'aides avec une grandeur et une libéralité dont on ne voit d'exemples qu'en Angleterre. Indépendamment du directeur actuel, M. Biddle Airy, il y a 6 aides occupés aux observations, 5 qui n'ont d'autre travail que la réduction des anciennes observations de Greenwich, et 3 chargés spécialement des observations magnétiques. A chacun des instruments des passages il y a, pendant les 24 heures du jour, et pendant toute la semaine, le dimanche excepté, un aide occupé aux observations, et qui observe les choses courantes sur les étoiles, les planètes et la lune. Tous les jours le premier aide, M. Main, dresse un rapport, suivant un plan arrêté, de toutes les observations du jour précédent, avec les détails qu'on peut saisir d'un seul coup d'œil, les conséquences qu'on peut en déduire et les choses qui ont pu être omises. Il en est de même pour le travail des réductions, de façon que les observations et les publications marchent simultanément et dans un ordre parfaitement régulier.

Du reste, la réduction des anciennes observations de Greenwich est un cadeau fait à la science et qu'on doit à l'Association Britannique.

Le voyage de M. Encke a eu lieu dans un moment où les Sociétés savantes anglaises n'avaient pas de séances, et où leurs membres se trouvaient dispersés. Il n'a pu visiter que M. Lubbock, qui s'occupe de recherches relatives à l'astronomie physique, M. Francis Airy, chez lequel il a vu un superbe appareil pour répéter l'expérience de Cavendish relative à la densité de la terre, ainsi que sir John Herschell, qui poursuit avec activité son grand travail sur les nébuleuses de l'hémisphère austral et pour lequel il prépare un grand nombre de dessins très beaux et très détaillés. Un grand nombre de réductions qu'il n'oserait confier à d'autres mains occupent actuellement tout le temps de cet illustre astronome, qui a de nouveau fixé son attention sur un sujet intéressant qu'il avait déjà traité avec succès, savoir, la mesure de l'éclat lumineux des étoiles et leur mesure micrométrique.

(La fin de la séance à un autre numéro.)

CONGRÈS SCIENTIFIQUE D'ITALIE.

2e Session tenue à Turin en septembre 1840.

L'espace nous a manqué jusqu'ici pour parler de la réunion qui a eu lieu en 1840, à Turin, et qui est la seconde depuis la fondation de cette institution. La première avait eu lieu à Pise, en 1839. La troisième doit se tenir à Florence au mois de septembre prochain. Nous devons à l'obligeance de M. le prince de Canino, l'un des plus ardents promoteurs de l'établissement de ce Congrès, la plupart des documents qui nous ont servi pour le compte-rendu que nous allons en publier. Nous le prions de vouloir bien recevoir pour cette communication tous nos remerciements.

Dès son début, l'institution italienne s'est placée à un rang distingué tant par le nombre des savants qu'elle a réunis que par la variété et l'importance des travaux qui ont été lus dans ces deux sessions. Son succès est aujourd'hui un fait bien acquis, et toutes les présomptions sont en faveur de sa continuité. En effet, dans les pays où il n'existe pas de grands cercles scientifiques, ce genre de réunions a plus qu'ailleurs des chances de réussir. Ajoutons que le Congrès italien a été pris en faveur par les gouvernements de Toscane et du Piémont, qui lui ont accordé toute espèce d'encouragements et de facilités. Cette haute protection, dont les effets ne peuvent être méconnus, a été en grande partie le résultat du patronage de M. le prince de Canino, sur qui c'est justice de reporter aussi en général l'honneur du succès, car l'idée première du congrès lui appartient, et il en a poursuivi la réalisation avec un zèle et une persévérance qui lui ont valu dans l'une et l'autre de ces deux sessions des éloges bien mérités.

Abordons maintenant les travaux de la session de Turin.

A l'exemple de l'Association Britannique pour l'avancement des Sciences, le Congrès italien s'est divisé en six sections, savoir : 1. Physique, chimie et mathématiques; 2. Géologie, minéralogie et géographie; 3. Botanique et physiologie végétale; 4. Zoologie et anatomie comparée; 5. Médecine et chirurgie; 6. Agriculture et technologie. Ces sections ont choisi elles-mêmes leurs présidents et secrétaires, et se sont réunies en assemblées particulières. Indépendamment de ces réunions partielles, le Congrès s'est réuni trois fois en séances générales sous la présidence de M. le comte Alexandre de Saluces. Dans la séance de clôture, chaque section est venue, par l'organe de son secrétaire particulier, rendre un compte sommaire de ses travaux. Le secrétaire général de la session était M. Gené.

1re Section. — Mathématiques, Physique et Chimie.

Président : M. Plana ; vice-président : M. Configliacchi ; secrétaires : pour les mathématiques, M. O. F. Mossotti ; pour la physique, M. G. Belli ; pour la chimie, M. Cenevella.

1. *Mathématiques.* — Dans la Section de mathématiques, etc., M. Menabrea a exposé des remarques sur le principe des vitesses virtuelles, principe d'après lequel Lagrange conçut l'équation qui renfermant l'expression et de tous équilibres et de tous les mouvements possibles, nous offre pour ainsi dire l'image de la pensée créatrice imprimant la vie et l'ordre à l'univers. M. Menabrea a donné de ce principe une démonstration plus simple.

— M. Amici a mis les yeux sous de la Section les constructions graphiques par lesquelles il a imaginé, pour faciliter l'instruction, de représenter les accidents du mouvement des corps après l'impulsion, que celle-ci soit directe et centrale, ou oblique et excentrique.

— M. Chio a communiqué les nouvelles recherches analytiques qu'il a faites sur l'élimination des inconnues dans les équations algébriques, et sur la théorie des séries.

— M. Luvino Giovanni a présenté quelques essais d'un nouveau calcul potentiel.

— M. Mossotti a montré comment la mémorable expérience opposée par le docteur Young à la théorie de l'action capillaire

de Laplace, et qu'on pourrait de même opposer à la théorie de Poisson, peut s'accorder avec les nouveaux principes de ce dernier, pourvu qu'on les applique d'une manière plus exacte.

— M. Bruschetti, ingenieur, a présenté à la Section une carte hydrographique du Milanais, et a en même temps engagé les hydrographes à s'occuper de travaux de cette nature. — Répondant à cette invitation, M. Fugnani a fait connaître ses recherches sur l'arrosement de la Lomelline, et M. Michela, autre ingénieur, a présenté un tableau des canaux qui sillonnent les plaines du Piémont, et fait remarquer que le système d'irrigations fait beaucoup de progrès dans ce pays. — Ce dernier a invité tous les ingénieurs à vérifier l'utilité d'un tuyau hydrométrique dont l'invention lui appartient, ainsi qu'à calculer l'avantage d'un changement qu'il a fait au tuyau de Pitot, en y introduisant un diaphragme qui en modère les oscillations.

— M. Potenti a appelé l'attention de l'assemblée sur les débordements des fleuves, et sur de nouvelles digues imaginées et construites par M. Magistrini. Ces constructions, exécutées par MM. Pernigotti, Rossi et Mosca, ont obtenu l'approbation d'une commission spéciale nommée à cet effet.

— M. Porro a soumis à la Section plusieurs instruments de son invention propres à faciliter les opérations géodésiques et agronomiques. Les plus remarquables sont des lunettes d'approche à l'aide desquelles la valeur angulaire et l'échelle micrométrique est invariable quelle que soit la qualité du micromètre, la distance du but et la longueur correspondante de la lunette.

— M. Capocci et M. Colla ont entretenu la Section d'observations météorologiques sur les étoiles filantes dont nous avons eu l'occcasion de parler ailleurs.

— Enfin M. Menabrea a invité les membres de la Section, au nom de M. Babbage, à concourir avec lui à la poursuite de l'ouvrage qu'il a projeté depuis si longtemps, dans lequel seraient enregistrées toutes les constantes de la nature, c'est-à-dire tous les faits reconnus incontestables par l'expérience et l'observation dans toutes les branches des sciences. — M. Cadolini, ingénieur, s'est associé par le fait à cette entreprise par la publication qu'il a commencée d'un ouvrage de cette nature, dont la première livraison a été présentée à la Section.

2. *Physique*. — M. Melloni a envoyé à la Section un travail déjà connu de nos lecteurs sur l'absorption calorifique par le noir de fumée et les métaux.

— M. Avogadro a aussi entretenu la Section de la chaleur; il a confirmé quelques-unes de ses anciennes idées sur la chaleur spécifique des gaz composés qu'il déduit de celle des gaz simples par des formules très faciles, en démontrant comment la loi représentée par ces formules se trouve vérifiée dans beaucoup de cas particuliers.

— Diverses communications ont été faites sur le fluide électrique.

En ce qui concerne l'électricité statique, M. Perego a fait connaître comment le mercure peut developper beaucoup d'électricité en traversant le bois, les peaux et les tissus artificiels : peu de gouttes de ce liquide suffisent pour donner des signes très évidents d'électricité; on peut en obtenir aussi en remplaçant le mercure par de l'huile ou de l'air. — M. Lauro Lauri a parlé de l'électricité qu'acquiert le mercure dans quelques autres cas. — M. Belli a fait connaître un appareil qui sert à découvrir certaines particularités de l'étincelle électrique. — M. Majocchi a décrit aussi un électroscope nouveau avec lequel on pourrait distinguer les deux électricités.

Quant à l'électricité dynamique deux appareils ont été présentés pour mesurer la conductibilité des liquides, l'un inventé par M. Marianini qui depuis plusieurs années s'occupe de ce sujet, l'autre par M. Majocchi.

Une discussion s'est élevée parmi quelques membres de la Section, sur la question difficile de l'origine de l'électricité voltaïque. — Pour soutenir la doctrine du contact, M. Marianini a fait voir deux tableaux magiques de Franklin, au moyen desquels une grenouille se contracte fortement, lorsque, après que les deux appareils ont été mis en communication avec un arc métallique, on les fait communiquer ensemble par le corps de la grenouille; au contraire, cette contraction n'a pas lieu lorsque ces deux tableaux avant d'être mis en contact avec la grenouille, ont été mis en communication par un corps humide. Le même M. Marianini a rappelé à l'assemblée qu'il a publié plusieurs mémoires sur cette question, en priant en même temps les partisans de la théorie contraire à la sienne de bien examiner les arguments qu'il y a avancés, et d'y répondre par des écrits livrés à l'impression. — M. de la Rive, qui assistait à la réunion, et qui est l'un des plus chauds partisans de la théorie électro-chimique, a annoncé au contraire quelques autres faits qu'il trouve impossibles à expliquer dans la théorie du contact.

M. Belli a présenté deux appareils, au moyen desquels il croit qu'on pourra donner l'explication des courants voltaïques : cependant il ne veut pas s'occuper, pour le moment, d'assigner la cause de ces deux faits, c'est-à-dire l'origine éloignée de ces courants. Une importante discussion a eu lieu sur ce sujet entre MM. Botto, Mossotti, Cassiani, Majocchi et quelques autres. La diversité des opinions énoncées sur ce sujet prouve suffisamment que des études ultérieures sont encore nécessaires pour éclairer cette intéressante question.

On a entretenu aussi la Section des rapports qui existent entre l'électricité et les autres principes impondérables. — M. Pacinotti a répété les expériences de M. Peltier, sur le froid que peuvent produire les courants électriques lorsqu'ils vont dans des directions déterminées à travers certaines combinaisons de métaux, et il a fait connaître en même temps à l'assemblée quelques rapports intéressants entre ces phénomènes et d'autres qui dépendent également de l'électricité. — M. de la Rive a fait diverses expériences au moyen d'une belle machine électro-magnétique, construite par le mécanicien Bonijol, de Genève, et que d'utiles modifications rendent plus commodes que toutes les autres du même genre que l'on connaissait jusqu'ici. — M. Botto, qui a été des premiers en Europe à s'occuper du mouvement obtenu par l'électro-magnétisme, a montré un nouveau moteur électro-magnétique, inventé par lui-même, au moyen duquel il a fait des expériences auxquelles ont assisté plusieurs membres de la Section. — M. Marianini a fait voir aussi différents appareils électro-magnétiques, qui sont également de son invention. Après quoi une communication transmise par M. Zantedeschi a témoigné qu'il continue toujours à s'occuper de ce sujet.

La Section a reçu aussi communication de plusieurs résultats de récentes applications très importantes de l'électricité aux arts. M. de la Rive a mis sous les yeux des membres divers essais de dorure, très remarquables par leur beauté et par leur économie. — MM. Politi et Marianini ont exposé différentes productions du nouvel art galvano-plastique. — M. Ferrari a annoncé qu'il avait étendu cette méthode à l'étamage des ustensiles en cuivre, application dont le succès a été confirmé aussi par M. Configliacchi. M. Majocchi a dit qu'il s'occupait à faire cette même application aux paratonnerres.

— M. Cassiani a soulevé diverses questions concernant l'électricité en général, en demandant aux physiciens l'explication de quelques phénomènes un peu obscurs. Après cela il a cité un fait singulier qui se rapporte au magnétisme : il assure qu'il a observé quelques oscillations accidentelles dans les systèmes d'aiguilles *astatiques*, sans qu'il y ait aperçu aucune relation évidente avec les phénomènes atmosphériques.

— La météorologie aussi a donné lieu à divers mémoires et communications. — M. Vismara a lu une histoire électrique du *Torrazzo* (grande tour) de Crémone, d'où il a déduit de nouvelles preuves sur l'utilité des paratonnerres, et une notice de quelques effets produits par le passage des courants foudroyants. — M. Ellice et M. Porro ont énoncé quelques-unes de leurs idées et de leurs recherches sur la sphère d'activité des paratonnerres. — M. Perego a donné communication de quelques faits très singuliers, concernant les personnes frappées de la foudre.

— La grêle aussi a été l'objet d'une très longue et très importante discussion. — M. Bellani a lu un mémoire, où il rapporte beaucoup de faits, desquels il semble résulter que ce météore se forme quelquefois même dans les régions de l'atmosphère plus basses

que celles dont la température est 0°. — MM. Confliglacchi, Maestri, Porro et Albert ont ajouté plusieurs autres faits en faveur de cette opinion.

— C'est à la météorologie aussi que se rapporte un hygromètre présenté par M. Belli, et qu'il a déjà décrit lui-même, il y a quelques années, sous la dénomination d'*hygromètre à obscurcissement*.

3. *Chimie.* — M. Lavini a informé la Section qu'ayant analysé le froment carbonisé qu'on trouve dans un terrain tertiaire, près de Certaldo, en Toscane, il y a reconnu quelques traces de matière organique végétale, qui se compose d'acide ulmique, quoiqu'il y ait déjà plusieurs siècles qu'il y soit enterré. Ces caractères démontrent que la carbonisation de ce froment est tout à fait différente de celle du froment qu'on trouve dans les tombeaux des Égyptiens, dont le même M. Lavini a lu l'analyse au congrès de Pise.

— M. Canobbio a donné communication de ses recherches sur l'eau pluviale tombée dans la rivière de Gênes;

— M. Righini sur la nature et la constitution de l'huile du *Laurocerasus*, et de sa conversion en acide benzoïque.

— M. Ferrari a parlé d'un nouveau pyrophore qu'il a obtenu par un pur effet du hasard.

— M. Peretti s'est occupé de la fermentation du vin et de la formation du vinaigre, et a cité plusieurs expériences faites par lui-même sur ce sujet. Il a également parlé des caractères du charbon animal, et il a annoncé que le charbon a aussi la propriété de décolorer quelques substances végétales rouges et bleues, en les retenant et les détruisant, et en ne les cédant plus à aucun dissolvant, ainsi qu'il le fait avec d'autres substances.

— M. Marchi a communiqué quelques-unes de ses observations sur la combustion humaine spontanée.

— M. Coppa, a parlé des moyens de conserver le seigle *cornu*, le castoréum, les cantharides, et il a conseillé la méthode de M. Darcet ou bien l'emploi du gaz sulfureux.

Le même chimiste a fait quelques observations sur les exhalaisons organiques qu'on trouve dans l'air, et il a parlé, en passant, de la singulière anomalie qu'on rencontre dans la nature, qui fait qu'on retrouve des matières organiques même dans les minéraux les plus parfaits.

— M. de Cattanei a parlé du mélange du proto-chlorure de mercure avec l'hydrochlorate d'ammoniaque et avec le sucre; et il a démontré qu'au moyen de ce mélange, quelque varié qu'il soit, on ne forme point de deutochlorure, à moins que la température ne s'élève pas à 100° centigrades, ce qui n'arrive que dans le corps humain.

— M. Nardo a fait connaître un procédé dont il est l'auteur, pour préparer la *cantharidine*, procédé qu'il appelle *par décomposition*, en employant l'acide nitrique.

— M. Peretti, qui s'est beaucoup occupé de l'extraction des différents principes actifs de divers végétaux non alcaloïdes, a rendu compte de plusieurs de ses investigations, qui l'ont occupé pendant plusieurs années, sur un grand nombre de substances médicamenteuses, et dans lesquelles, pour isoler ses principes, il a employé le charbon animal et quelques autres substances.

— M. Griseri a présenté quelques échantillons de substances obtenues de l'écorce de l'*hippocastanum*, qu'il croit être d'une nature particulière.

— M. Righini a donné communication d'un moyen de conserver le seigle cornu en employant le charbon pulvérisé. Il a parlé, en outre, de quelques préparations faites avec l'écorce de la racine de la grenade sauvage; il a annoncé, enfin, avoir isolé une substance qu'il croit être le principe actif qui tue le ver solitaire.

— M. Ferrari a proposé l'usage d'un peu de vinaigre distillé et de l'alcool pour obtenir les extraits les plus actifs, c'est-à-dire ceux des plantes qui sont censées renfermer le principe alcaloïde.

— M. Giordano a indiqué une correction au procédé de M. Muratori, pour obtenir l'acide lactique liquide; il démontre la manière de préparer le lactate *ferrique*, et il dit avoir préparé le lactate de quinquina en le substituant au sulfate.

— M. Sobrero a lu un mémoire sur la constitution de la gueuse et de l'acier, en faisant voir comment on peut obtenir ces deux objets bien préparés et accommodés aux différents usages militaires et domestiques, et quelles sont les substances combinées qui leur donnent un prix différent en les modifiant.

— M. Baldracco, ingénieur des mines, a lu un essai sur le perfectionnement dont sont susceptibles les usines catalano-liguriennes du duché de Gênes. Il a donné aussi communication de quelques remarques et de quelques expériences qu'il a faites sur une mine probablement aurifère de la vallée de Corsento, dans la province de Novi.

— On a donné lecture d'un écrit envoyé par M. Matteucci, où l'auteur traite de la composition et de la constitution des exhalaisons des lagonis d'acide borique en Toscane.

— M. Schiapparelli s'est occupé de la recherche de l'ammoniaque, en l'extrayant du marc de raisin par la combustion, et en préparant le sel ammoniac au moyen d'un procédé qu'il a lui-même inventé.

— M. Perego a démontré que le caméléon minéral liquide est un réactif pour les huiles de Corfou et de Raguse, et pour celles de Nice et de Gênes, car les premières se troublent, et les secondes restent limpides en employant ce moyen.

— Enfin, M. Canobbio a donné connaissance de quelques-unes de ses expériences pour obtenir la soude du chlorure de sodium, en le faisant rougir au feu avec la chaux dans un tube, et en le décomposant avec la vapeur aqueuse.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

CHRONIQUE.

Il paraît à peu près constant que le tremblement de terre du 4 au 5 juillet a été précédé de plusieurs autres pendant 4 à cinq jours consécutifs, depuis le 30 juin. Du moins, dans le département de l'Indre, de nombreux observateurs se réunissent pour témoigner qu'ils ont très-distinctement éprouvé des commotions, moins fortes il est vrai que le 4 juillet, mais très-sensibles, et que ces secousses étaient accompagnées de bruits sourds. Des lettres de Buzançais (Indre) ajoutent même que depuis le 5 juillet jusqu'au 9 on a continué à éprouver des secousses. Le tremblement du 5 au matin a été le plus fort. Il a occasionné des dégâts en plusieurs points du département de l'Indre: des cheminées ont été abattues, des mâsures renversées; de grands édifices, notamment l'église de Pallueau (arrondissement de Châtillon-sur-Indre), ont été lézardés.

— Nous apprenons à l'instant que l'Académie des sciences de Paris vient d'être frappée d'une nouvelle perte. M. Savary vient de mourir à Perpignan des suites d'une longue maladie. — Il n'était âgé que de 43 ans; il était membre de l'Académie (section d'astronomie) depuis 1832.

Erratum. Dans le dernier numéro, page 244, une distraction nous a fait parler d'un reptile crocodilien comme si c'eût été un oiseau. Nous n'avons besoin que de signaler cette distraction pour la réparer.

SOMMAIRE du N° 394.

SOMMAIRE du N° 395.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE-ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1840, 8 vol. .	150 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1840, 5 vol. .	50
Toute année séparée.	12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais du port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 396,
29 Juillet 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 19 *juillet* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Le président informe officiellement l'Académie de la mort de M. Savary, que nous avons annoncée dans notre dernier Numéro.

— M. Biot dépose sur le bureau de l'Académie, sans en donner lecture, la suite de ses recherches sur la polarisation. Il se borne à en indiquer l'objet et les résultats généraux. Nous en rendrons compte dans un autre Numéro.

— M. Magendie continue la lecture du rapport sur la gélatine, dont une première partie a été lue dans une précédente séance. Cette lecture sera continuée dans la séance prochaine. Nous attendrons de connaître les conclusions définitives de ce rapport avant d'en donner l'analyse.

— M. de Blainville présente à l'Académie le dixième fascicule de son *Ostéographie*, et en indique le contenu.

— M. Cauchy dépose sur le bureau un nouveau mémoire d'analyse mathématique contenant la suite de ses recherches dont communication a été faite à l'Académie dans de précédentes séances.

— M. Larrey commence la lecture d'une note sur le traitement des scrofules, et M. Séguier présente quelques remarques sur les avantages des chaudières à tubes bouilleurs, comme moyen d'atténuer les effets des explosions.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Ernest Grégoire prie l'Académie de hâter le rapport qui doit être fait sur les nouveaux moteurs inventés par MM. Beyse et Gartho de Cologne. Il ajoute qu'un bateau à vapeur de 80 pieds de longueur et muni de ces moteurs dits *moteurs naturels*, va être bientôt expédié d'Angleterre vers le Rhin.

— M. Renaux, architecte à Avignon, adresse une nouvelle observation de la trombe qui s'est formée le 30 mai à 6h 20m à Courtheson. Cette description très longue ne nous a paru offrir aucuns détails qui ne soient connus. — La même remarque s'applique à une lettre adressée d'Orange par M. de Gasparin, ingénieur des ponts et chaussées, relative au même sujet.

— Une lettre de l'Ile-Savary (Indre), communiquée par M Gilbert, contient de nouveaux détails sur le dernier tremblement de terre dont les effets ont été ressentis en plusieurs départements. Elle confirme l'observation d'une secousse le 29 juin vers 10h $\frac{1}{2}$ du matin, suivi d'une autre à quelques minutes de distance, avec accompagnement d'un bruit souterrain. Le lendemain 30, à 11h $\frac{1}{2}$, nouvelle secousse, moins forte que la veille. Dans la nuit du 4 au 5 juillet, vers minuit et demi, on entendit une forte détonation et on ressentit pendant 10 ou 12 secondes une secousse si violente que plusieurs personnes furent retournées dans leurs lits ou jetées à terre. Une deuxième secousse se fit sentir un quart d'heure après, presque aussi violente que la première. A 4h et à 6h du matin on en éprouva deux autres, mais presque insensibles. Une pendule qui avait été arrêtée à dessein en février 1840, en souvenir d'une personne qui n'est plus, s'est remise en marche à la commotion de minuit et demi.

— M. Jobard, de Bruxelles, écrit qu'il a vu plusieurs fois les rails des chemins de fer en Belgique laisser échapper des étincelles par leurs angles, avec un craquement semblable à celui que produit l'étincelle électrique dans les machines ordinaires. Il ajoute que des secousses même assez fortes ont été occasionnées par cette cause dans plusieurs circonstances.

— M. J.-B. Canobbio, professeur de chimie à l'université de Gênes, annonce qu'il est tombé à Gênes, les 17, 18 et 19 février dernier, une pluie colorée en rouge par une poussière dont voici l'analyse :

Matière huileuse grasse	13,696
Silice	25,000
Albumine	10,000
Carbonate de chaux	39,670
Protoxide de fer	4,900
Oxide de chrôme	1,400
Magnésie	4,640
Perte	0,694
	100,000

La nature minéralogique des roches et des terrains du pays paraît pouvoir expliquer la présence de cette matière pulvérulente, dont le transport peut avoir été fait par les vents. (Voy. au *Bulletin* une observation de même nature et de même date.)

— M. F. Petit, directeur de l'observatoire de Toulouse, adresse les calculs de parallaxe qu'il a faits sur le météore lumineux qui a été aperçu le 9 juin, vers 8 heures du soir, à Angers et à Toulouse. En voici en deux mots les résultats : — Indépendamment de son mouvement apparent, ce météore avait un mouvement à peu près égal et parallèle à celui de la translation de la Terre. — La plus courte distance de sa trajectoire à la surface de la Terre a été 197556m,0, c'est-à-dire une hauteur qui dépasse de beaucoup les limites présumées de notre atmosphère. — L'angle compris entre la direction de son mouvement et le rayon vecteur même du Soleil au météore est 30° 24′ 44″, 7.

— M. Loyer, pharmacien à l'hôpital militaire de Lille, adresse l'analyse qualitative de l'eau du puits artésien récemment foré dans cet établissement par les soins de M. Degousée. Sa lettre contient en outre quelques renseignements géologiques et autres que nous allons résumer.

Ce puits est celui que les variations diurnes de son débit ont fait supposer en communication avec la mer. Sa profondeur est de 120 mètres. La sonde a traversé les couches suivantes :

		m
Terre végétale,	puissance :	1,00
Marne jaune, sableuse,	—	1,00
Tourbe pyriteuse,	—	0,50
Marne sableuse, jaune sale,	—	2,00
Sable argileux, avec petits fragments de craie blanche,	—	0,55
Sable argileux, avec petits fragments de craie, légèrement verdâtre,	—	0,25
Sable jaune, légèrement quartzeux et ciment d'argile,	—	2,10
Craie blanche, tendre à sa partie supérieure,	—	15,00

Craie blanche, assez compacte, avec silex corné,	—	14,00
Craie marneuse grisâtre, avec plaques de calcaire marneux compacte,	—	21,00
Marne argileuse, d'un gris verdâtre,	—	11,86
Conglomérat à ciment argilo-calcaire, d'un jaune verdâtre, mêlé de quartz,	—	0,40

Puis on a rencontré un calcaire carbonifère plus ou moins compacte, prenant quelquefois une texture cristalline lamellaire. De 84 à 104m, suite de terrains tendres, formés par un mélange confus de sable, marne pyriteuse et fragments de calcaire. De 104 à 120m, la sonde a traversé un rocher très dur, présentant de nombreuses fissures. C'est de là que s'est échappée la colonne d'eau jaillissante qui s'élève à 2m au-dessus du sol.

Cette eau possède une limpidité parfaite; elle est d'un goût assez agréable malgré une légère odeur de gaz sulfhydrique. Elle dissout parfaitement le savon. Les sels qui entrent dans sa composition sont : 1° du bicarbonate potassique et 2° du chlorure sodique, tous deux en quantités très notables; 3° du sulfate sodique, des traces; 4° du sulfate et du carbonate calcique, des traces; 5° une très faible quantité de matière organique.

M. Loyer dit dans sa lettre que la température de cette eau jaillissante est constante, et ne dépasse pas *douze* degrés centigrades. M. Arago, en faisant ressortir combien ce chiffre est faible, a paru croire qu'il y a erreur dans l'indication donnée par M. Loyer. Si l'observation n'est pas fautive, peut-être ce peu d'élévation dans la température, pour une telle profondeur, trouverait-elle son explication dans la communication que l'on suppose exister entre la mer et l'intérieur du puits.

— M. Ch. Chevalier, opticien, annonce une nouvelle disposition qu'il a imaginée pour les appareils réflecteurs :

« Depuis qu'on a constaté qu'il était presque impossible de construire des glaces parfaitement parallèles, on a substitué à ces dernières des réflecteurs prismatiques qui ont encore l'avantage d'être plus lumineux. Mais il restait à faire disparaître un grave inconvénient occasionné par le mode d'action des prismes, savoir, la bande colorée qui se montre dans le point où la réfraction se change en réflexion..... Jusqu'ici je n'y étais parvenu qu'en faisant converger les rayons lumineux sur le prisme, au moyen d'un verre convexe antérieur. De nouvelles recherches m'ont conduit à étamer l'hypothénuse du prisme, et dès lors la bande colorée a complétement disparu..... » Il ajoute : « J'ai obtenu des images daguerriennes redressées qui ne le cèdent en rien aux anciennes épreuves, en combinant le prisme étamé avec la lentille achromatique simple, ou avec mon nouvel objectif à deux verres.... »

— M. Peltier fait mettre sous les yeux de l'Académie sa *pince thermoscopique* qu'il fit connaître en 1834, mais qui vient de recevoir une forme nouvelle. Le nouvel appareil, exécuté par un artiste habile (M. Schweig), pourra désormais prendre place dans les cabinets de physique. On peut se rappeler que cette pince est formée de deux couples thermo-électriques, bismuth et antimoine, dont les extrémités, placées en regard, s'ouvrent et se ferment comme les mâchoires d'une pince entre lesquelles on place le corps dont on veut connaître la température ; un multiplicateur approprié en complète le circuit. C'est avec cet instrument que M. Peltier a découvert qu'un courant électrique peut produire du froid, et qu'il a constaté le rapport entre un courant et la température produite.

Dans une lettre qui accompagne l'envoi de cet appareil, M. Peltier rapporte en même temps une des observations qu'il a faites pendant la tempête du 18 de ce mois. La pluie était tellement électrique que les feuilles d'or d'un électromètre furent déchirées et projetées contre les armatures. La violence de la tempête et la tension électrique de la pluie concordaient toujours. Lorsque cette dernière diminua, la force du vent diminua également.

— M. Edmond Becquerel présente un mémoire sur le rayonnement chimique qui accompagne la lumière et sur les effets électriques qui en résultent.

Dans un mémoire présenté à l'Académie en novembre 1839, M. E. Becquerel s'est attaché à mettre en évidence les effets électriques produits dans les altérations chimiques qu'éprouvent les corps sous l'influence de l'agent chimique qui accompagne la lumière. Ainsi il a montré qu'en étendant du chlorure ou du brômure d'argent, nouvellement précipité, en couches très-minces, sur deux lames de platine ou d'or, placées horizontalement dans un vase rempli d'eau, ne recevant la lumière solaire que par la partie supérieure, si l'on éclaire une des lames seulement, il en résulte immédiatement un courant électrique accusé par un galvanomètre en relation avec les deux lames. D'après la direction de ce courant on reconnaît que la lame exposée au rayonnement prend l'électricité positive. Cette action indique que le chlorure et le brômure, en se modifiant sous l'influence du rayonnement chimique, perdent une partie de leurs éléments, comme du reste les analyses chimiques le prouvent. M. E. Becquerel s'est servi de ces effets électriques pour étudier l'ordre des écrans relativement à la partie du rayonnement chimique qui agit sur les substances, et il a fait voir que dans le spectre solaire l'action ne se manifeste que dans les rayons les plus réfrangibles. Au lieu de brômure et de chlorure d'argent étendu sur des lames de platine, on peut employer des lames d'argent recouvertes de couches d'iodure ou de brômure d'argent, en les exposant à la vapeur d'iode ou de brôme; on observe les mêmes effets électriques.

Citons et relatons ici un fait curieux qui se produit lors de l'action des rayons chimiques sur une lame couverte d'une couche d'iodure d'argent. Si cette couche d'iodure est mince, c'est-à-dire si la surface de la lame a seulement une teinte jaunâtre, alors, par son exposition au rayonnement solaire dans l'eau, elle prend l'électricité positive, et le liquide la négative; mais si la couche d'iodure est plus épaisse, alors l'effet électrique est inverse; la lame d'argent, exposée au rayonnement, prend l'électricité négative. Ces deux effets indiquent qu'il doit y avoir nécessairement une épaisseur pour laquelle l'effet électrique est presque nul, c'est-à-dire où le changement chimique est aussi très-faible. Cela n'expliquerait-il pas les résultats différents obtenus par les personnes qui font des dessins à l'aide de la chambre obscure, au moyen des plaques iodurées de M. Daguerre? On sait très-bien que dans les mêmes circonstances de lumière, pendant le même temps, on a quelquefois une très-bonne épreuve et une autre très-mauvaise. L'épaisseur de la couche d'iode doit influer, car si l'on atteint une certaine limite l'effet chimique sur la plaque est presque nul. L'habileté de l'expérimentateur consiste donc à faire que la couche d'iode ait toujours une épaisseur convenable; on la règle très bien d'après la teinte. Revenons maintenant aux recherches de M. E. Becquerel.

Dans un deuxième mémoire également présenté à l'Académie en novembre 1840, et sur lequel M. Biot a fait un rapport, était établi le fait suivant : différents sels d'argent impressionnés, c'est-à-dire modifiés par l'action du rayonnement solaire, deviennent sensibles à des portions du rayonnement auxquelles ils étaient primitivement insensibles; ce fait a été exprimé en nommant les seconds rayons *rayons continuateurs* par opposition aux autres rayons, *rayons excitateurs*, qui ont la propriété de commencer et de continuer la réaction chimique.

M. Edmond Becquerel a étudié de nouveau l'agent chimique qui accompagne la lumière et qui agit si différemment suivant chaque substance impressionnable. Il a examiné avec soin les effets électriques développés lors de l'action des différentes parties du rayonnement chimique sur des lames d'argent recouvertes d'iodure d'argent, et il a obtenu des résultats nouveaux qui tout en confirmant les faits rappelés plus haut, fournissent des moyens exacts à l'aide desquels on peut comparer les effets des rayons chimiques de réfrangibilité différente. Tel est du moins, d'après l'auteur, le résultat des expériences qui font l'objet du mémoire présenté aujourd'hui, et qui est renvoyé à l'examen de MM. Biot et Arago. En attendant le rapport que les commissaires devront faire, nous dirons seulement que, pour toutes ces recherches, M. Edmond Becquerel a fait usage d'un appareil qu'il nomme *actinomètre électro-chimique*, et dont voici la description. — Cet appareil se compose d'abord d'une table longitudinale de 2 à 3 mètres de longueur, munie d'une règle divisée, le long de laquelle peut se mouvoir avec très peu de frottement une planchette carrée supportant une cuve à eau. Cette cuve à eau est cubique, de 0m,1 de côté;

dans son intérieur rempli d'une solution étendue de sulfate de soude ou de tout autre sel conducteur de l'électricité plongent deux lames d'argent de 0m,25 carrés chacune, peu épaisses et attachés à deux montants en cuivre au moyen de fils d'argent : ce sont ces montants fixés sur la planchette qui font communiquer les lames avec les deux extrémités d'un galvanomètre à fil long très-sensible. En avant de cette cuve à eau, et sur la planchette, sont placés deux écrans; l'un, en cuivre, est percé d'une ouverture verticale et rectangulaire de 0m,01 de largeur et de la hauteur de la cuve, ouverture qui correspond au milieu de celle-ci, de sorte qu'en éclairant l'écran il n'y a que la portion de la lame d'argent située immédiatement derrière l'ouverture qui soit éclairée, et qui reçoive les effets du rayonnement. L'autre écran, complétement opaque, peint en blanc, est placé vis-à-vis du précédent et immédiatement devant lui lorsqu'on veut intercepter toute action du rayonnement et connaître la portion du spectre solaire qui frappe le centre de l'ouverture du premier écran.

— Voici les titres des autres mémoires présentés et renvoyés à l'examen de commissaires :

Description de 14 nouvelles espèces de Patelles, par MM. Hombron et Jacquinot. Ces espèces ont été recueillies pendant le voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*.—*Catalogue raisonné de* 550 *espèces d'Insectes recueillis pendant le voyage de circumnavigation de l'Astrolabe et de la Zélée*, par M. Leguillou.—*Sur le frein dynamométrique de Prony*; *cas dans lesquels il est en défaut*, par M. F. Passot.— *Note sur les interférences. Résultat négatif pour le son;* par M. Hugueny, professeur de physique au collége royal de Dijon.— *Nouveau système de pavage et de dallage céramique*, par M. Polonceau.— *Note sur une propriété des nombres premiers et sur la détermination des nombres associés d'Euler*, par M. Binet.— *Sur la hauteur des nuages*; *nouveau procédé pour la déterminer*, par M. Bravais. — *Sur les cancers de la vessie*, par M. Civiale.— *Nouveau catalogue d'observations de tremblements de terre, extraites des auteurs chinois*, par M. Edouard Biot. — *Renseignements sur l'explosion d'une chaudière à vapeur à Vieux-Waleffe* (*Belgique*,) par M. Tassin, ingénieur-mécanicien. — *Observations sur le bruit qui accompagne la chute de la grêle*, par M.***. — *Sur la distillation de l'eau de mer*, par M. Bocher.

ERPÉTOLOGIE : *Incubation d'un Serpent Python*. — L'incubation des Serpents est un fait nouveau pour nous. Il y a quelques années à peine, de savants erpétologistes ne voulaient pas y croire, et l'annonce d'une observation de ce genre faite M. Lamarre-Picquot était accueillie au sein de l'Académie par plus d'un sourire d'incrédulité. Aujourd'hui le doute n'est plus permis. Le Python à deux raies de la ménagerie du Muséum a donné tort aux incrédules. Le fait de l'incubation des Serpents est tellement connu dans l'Inde qu'il entre même dans les contes populaires, ainsi que le prouve le passage suivant que M. Roulin a signalé dans le second Voyage de Sindbad le marin (nouvelle traduction anglaise des *Mille et une Nuits*, par W. Lane, t. III, p. 20) : « Alors je regardai dans la caverne et vis au fond un énorme Serpent endormi sur ses œufs... » — Arrivons maintenant aux observations faites par M. Valenciennes au sujet de la récente incubation de notre Python, et dont il a entretenu l'Académie dans la dernière séance.

Deux de ces Serpents, que l'on conserve dans une enceinte maintenue à une température de 20 à 25°, s'accouplèrent une première fois le 22 janvier dernier. Le mâle est long de 2m,20, la femelle de 3m et quelques centimètres. Plusieurs autres accouplements eurent lieu jusqu'à la fin de février, époque où on les sépara. Bientôt on vit grossir le ventre de la femelle. Le 4 avril elle changea d'épiderme. Le 5 mai, l'animal, ordinairement doux et tranquille, devint plus excité et cherchait à mordre. Le lendemain 6, il pondit 15 œufs. La ponte, commencée à 6 heures du matin, fut achevée à 9 heures ½. Les œufs étaient tous séparés, de forme ovale et un peu allongés au moment de leur sortie; la coque était molle, d'une couleur grise ou cendrée. Ils se renflèrent à l'air, devinrent également gros aux deux bouts; leur enveloppe, desséchée sans être dure, resta d'un beau blanc; alors la longueur du plus grand diamètre de l'œuf était de 0m,12, et celle du plus petit de 0m,07. La femelle, livrée à elle-même dans sa boîte, sous sa couverture, rassembla tous ses œufs en un tas, autour duquel elle enroula la partie postérieure de son corps; elle se replia ensuite sur ce premier pli, et finit par s'enrouler en une sorte de spirale, dont tous les tours contigus formaient un cône au sommet duquel était sa tête; elle cacha ainsi tous les œufs, si bien qu'on n'en apercevait plus un seul; par les contractions violentes des muscles du tronc elle repoussait la main qui la touchait, et en se serrant empêchait qu'on ne pût atteindre aux œufs; elle témoignait vivement de son impatience, tellement qu'elle eût peut-être fini par mordre, si l'on n'eût pas agi près d'elle avec prudence.

Pendant tout ce temps la chaleur de l'animal était très sensible à la main. M. Valenciennes s'est assuré, à l'aide de très bons thermomètres, qu'elle est toujours restée de 12 à 14° supérieure à celle de la chambre, et de 10 à 12° au-dessus de la température de la couverture dans les plis de laquelle l'animal était enveloppé.

Après 56 jours d'incubation, pendant lesquels la femelle ne s'est pas un seul instant dérangée, la coque des œufs s'est fendillée, et l'on a vu sortir la tête d'un petit Python. Le petit animal est resté encore un jour dans l'œuf, sortant ou rentrant sa tête ou sa queue, mais la partie moyenne du corps y était toujours enfermée. Le 3 juillet au soir, le petit est sorti tout-à-fait, s'est mis à ramper et à avancer de tous côtés sous la couverture. Il avait, au moment de sa naissance, 0m,52 de longueur; on voyait sous le ventre, un peu au delà des deux tiers antérieurs du corps, les restes du cordon ombilical flétri et mou. Des quinze œufs, huit seulement sont éclos; le dernier Python est sorti de l'œuf le 7 juillet. Les autres œufs qui étaient fécondés ne sont pas venus à bonne fin, parce que, pressés par la mère, les petits ont été écrasés à une époque plus ou moins avancée, ainsi que le prouve le développement inégal du fœtus.

Pendant tout le temps de l'incubation la femelle n'avait pas voulu manger; mais le 25 mai, son gardien, la voyant plus inquiète que de coutume, lui présenta de l'eau dans un petit bassin; elle y plongea le bout de son museau et en but avec avidité environ deux verres; elle but également les 7, 13, 19 et 26 juin. Cette observation mérite d'être constatée, car elle semble prouver qu'une sorte d'état fébrile a suivi l'incubation. Le 3 juillet, au matin, notre femelle, ayant témoigné le désir de manger, avala cinq ou six livres de bœuf qui lui furent présentées, sans cesser de tenir dans ses derniers replis les œufs qui commençaient à éclore. Mais presque aussitôt après elle les quitta, passa sur la couverture, et depuis lors elle n'a témoigné aucune affection pour ses petits. Voici maintenant sur ces derniers quelques observations également dues à M. Valenciennes :

« Le petit Python n'a pas sur le bout du museau ce tubercule dur, trièdre, et taillé en pointe de diamant, que la nature fait croître sur le bec de l'Oiseau pour bêcher son œuf. Aussi, quand le petit est développé, la coque de l'œuf se fendille naturellement. En examinant l'intérieur de la coque abandonnée par le Python, j'y ai trouvé une petite pelotte qui, examinée sous l'eau, s'est étendue en une membrane que j'ai reconnue facilement pour être la membrane du vitellus sur laquelle se dessine la figure veineuse du fœtus de l'ovipare. Cette membrane n'accompagne donc pas l'intestin pour rentrer dans l'abdomen du petit, comme cela a lieu dans le fœtus de l'Oiseau : le jaune seul est absorbé pour la nourriture du petit pendant qu'il est dans l'œuf. Il me semble que ce fait est aussi intéressant à noter, parce qu'il semble montrer un état intermédiaire entre l'Oiseau, qui fait rentrer dans son abdomen le vitellus et la figure veineuse qui l'enveloppe, et le Poisson, dont le petit sort de l'œuf et nage pendant les premiers jours qui suivent sa naissance, ayant encore le vitellus et la membrane qui le contient suspendus sous le ventre aux vaisseaux omphalo-mésentériques, lesquels ne se flétrissent ni ne se résorbent pas avant la naissance du petit. — Ces huit petits Pythons ont changé de peau de dix à quatorze jours après leur sortie de l'œuf; pendant ce temps ils n'ont pris aucune nourriture, mais ils ont bu plusieurs fois, se sont baignés et ont grandi. Après avoir changé de peau, ils ont mangé, l'un d'eux, trois petits Moineaux (*Fringilla do-*

mestica, L.) encore dans le nid ; un second en prit deux ; un troisième a avalé de jeunes Moineaux couverts de leurs plumes : ils se sont jetés sur leur proie, et l'ont étouffée dans leurs replis comme le font les adultes. Leur couleur, avant la première mue, était une marbrure à grandes et larges taches brunes sur un fond gris cendré; après la mue, le fond a pris une teinte jaune, ce qui les rend déjà très près d'être entièrement semblables à leur mère. Ils se sont notablement allongés pendant les seize premiers jours qui ont suivi leur naissance, car ils ont atteint 0m,80. »

M. Valenciennes fait, au sujet de l'incubation, maintenant bien constatée des Pythons, les réflexions suivantes par lesquelles nous terminerons :

« Faut-il inférer de là que les Reptiles en général, que les Couleuvres couvent leurs œufs ? Non. Le contraire a lieu. Mais, dans ces exceptions fréquentes, soit dans les formes, soit dans les habitudes, la nature, si l'on ose s'exprimer ainsi, nous donne preuve de souvenir de ce qu'elle a fait et développé avec luxe dans d'autres familles, et ce sont ces faits appréciés qui établissent ce que nous nommons les passages ou les liaisons entre les divers êtres. N'est-il pas, en outre, bien digne de remarque de voir que ces incubations n'ont encore été reconnues que sur quelques espèces de Reptiles qui habitent les régions les plus chaudes du globe, comme les plaines des bords du Gange, les îles de Java ou de Sumatra, lorsque nous n'en trouvons aucun exemple dans les espèces de nos climats, où le peu d'élévation de température semblerait appeler ces sortes de soins préliminaires de la part de la mère. Mais on sait que dans nos climats la nature y supplée par d'autres moyens... »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 17 juillet 1841.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Observations magnétiques dans le nord de l'Europe*. — M. Duperrey lit un mémoire sur les observations magnétiques faites par M. Jules de Blosseville pendant le voyage de *la Lilloise* en 1833. Ces observations ont été transmises à M. Duperrey par une lettre de M. de Blosseville, datée de la côte nord d'Islande, 5 août 1833. Depuis cette date on n'a plus reçu de nouvelles de *la Lilloise*, qu'un voile impénétrable a dérobée à toutes les recherches. Ce brick était parti de Dunkerque dans les premiers jours de juillet 1833, sous le commandement de M. Jules de Blosseville, avec mission de protéger nos pêcheurs en Islande, et autorisation de faire en même temps, mais avec prudence, quelques excursions sur les côtes les plus voisines du Groënland. A la date de cette lettre, la dernière qu'il ait écrite, M. de Blosseville venait de faire une première tentative vers les terres du Groënland dont il était parvenu à apercevoir quelques points, après s'être courageusement avancé dans l'intérieur de la bande des glaces qui rendent ces terres inabordables. Des avaries occasionnées par le mauvais temps et surtout par la hauteur disproportionnée de la mâture de *la Lilloise*, l'avaient obligé à relâcher à Vapna-Fiord, d'où il repartait dans l'espoir de trouver les glaces plus divisées, et, selon lui, plus favorables à ses recherches. C'est cette deuxième tentative qui malheureusement paraît avoir fixé le terme de sa glorieuse entreprise. L'équipage a-t-il succombé au milieu des glaces? ou bien, ce qui ne serait pas sans exemple, aurait-il atteint sur les rives du Groënland un refuge entouré d'obstacles qu'un fatal destin ne lui a pas permis de surmonter? c'est ce qu'on ignore encore...

M. Lottin, l'un des membres de la commission scientifique d'Islande, ayant exprimé le désir de mettre en regard de ses propres observations magnétiques celles qui avaient été faites par M. de Blosseville pendant la courte et malheureuse campagne de *la Lilloise*, M. Duperrey a saisi avec empressement cette occasion de livrer à la publicité non-seulement les éléments de ces observations tels qu'ils avaient été directement adressés par notre infortuné compatriote, mais aussi les résultats qu'il en a déduits, après les avoir scrupuleusement discutés et soumis au calcul. Ces observations avaient été commencées à Paris sous la direction spéciale de M. Savary. Il est fâcheux toutefois que des expériences faites à Rochefort, pendant qu'on apprêtait l'armement de *la Lilloise*, ne soient pas parvenues à M. Duperrey, non plus que les déclinaisons magnétiques que M. de Blosseville annonçait avoir observées en Islande. Mais ces pertes seront réparées tôt ou tard. Arrivons au travail de M. de Blosseville, dont M. Duperrey rend ainsi compte :

Inclinaison magnétique.

« M. de Blosseville avait à sa disposition une excellente boussole d'inclinaison de Gambey, munie de trois aiguilles qu'il observait alternativement dans le plan du méridien magnétique et dans deux plans rectangulaires, avant et après le renversement des pôles. Les détails de ces observations ne me sont pas parvenus, mais j'ai trouvé en tête des tableaux des observations d'intensité magnétique les indications suivantes, que j'ai dû considérer comme des résultats définitifs :

Dunkerque	29 juin 1833	inclinaison	68°	54'	42"
Nord Fiord	19 juillet »	»	76	45	42
Vapna Fiord	3 août »	»	77	13	0

Quant à l'inclinaison que l'aiguille aimantée a dû avoir à Paris vers le milieu du mois de mai 1833, époque moyenne des observations d'intensité magnétique qui ont été faites dans cette ville avant le départ de l'expédition, je crois l'avoir déterminée avec assez d'exactitude en opérant comme il suit :

Le 12 novembre 1831, MM. A. Arago et Rudberg ont obtenu à l'observatoire royal, à l'aide de deux aiguilles	67°	40'	00"
Le 9 septembre 1834, j'ai observé, dans le même lieu, trois aiguilles dont le résultat moyen a donné	67	26	30
Différence dans 34 mois	—	13'	30"
Ce qui fait pour 18 mois	—	7	9

L'on peut donc admettre que l'inclinaison était à Paris, vers le milieu du mois de mai 1833, de 67° 32' 51"
et faire usage de ce résultat dans la réduction des intensités horizontales en intensités totales.

Intensité du magnétisme.

« L'intensité du magnétisme a été obtenue au moyen de quatre aiguilles qui oscillaient horizontalement suspendues par un fil de soie sans torsion. Ces aiguilles, désignées dans les minutes par les numéros 1, 2, 3 et 4, ont été observées, à Paris, deux fois pendant le cours du mois de mai 1833 ; la première fois par MM. Savary et de Blosseville, la seconde par M. Savary et par moi ; et elles l'ont été ensuite à Dunkerque, à Nord-Fiord et à Vapna-Fiord par M. de Blosseville. — Durant le cours de chaque expérience on tenait compte des variations de la température atmosphérique que donnait un thermomètre centigrade placé sur l'appareil, et l'on prenait le temps de la durée des observations sur une montre-marine, dont on déterminait la marche diurne avec toute la précision désirable. — Les comparaisons à la montre avaient lieu de dix en dix oscillations, ou à peu près; mais les amplitudes des arcs parcourus par la pointe de l'aiguille n'ayant été notées que de cinquante en cinquante oscillations, j'ai dû tracer pour chaque aiguille et pour chaque localité une courbe dépendante des amplitudes observées, afin de pouvoir déduire de cette courbe les amplitudes intermédiaires à l'aide desquelles je suis parvenu à transformer les durées des nombres d'oscillations observées en durées de cent oscillations infiniment petites.

Réduction à une température uniforme.

« Les observations d'intensité ont été faites à Paris à deux indications thermométriques suffisamment différentes pour qu'il soit possible d'en déduire la correction due à l'effet de la température sur les aiguilles. Pour opérer cette correction, j'ai fait usage de la formule $c = \frac{T' - T}{\frac{1}{2}(T' + T)\,(t' - t)}$ dans laquelle c est le coefficient de la correction pour 1° du thermomètre et pour une seconde de durée d'oscillations infiniment petites. T et T' expriment les durées de cent oscillations infiniment petites obtenues aux températures respectives t et t'. Le tableau suivant contient les éléments de

cette formule et la valeur de c qui en résulte pour chaque aiguille.

Paris, 3 mai 1833.	Aiguille no 1.		Aiguille no 2.		Aiguille no 3.		Aiguille no 4.	
	tempé-rature.	durée de 100 oscill.	tempé-rature.	durée de 100 oscill.	tempé-rature.	durée de 100 oscill.	tempé-rature.	durée de 100 oscill.
MM. Savary et de Blosseville.	9°,0	632",81	10°,0	628",50	10°,5	648",68	10°,5	633",24
MM. Savary et Duperrey.	25,6	636, 68	27, 1	624, 98	28, 5	652, 53	29, 7	636, 95
Différences.	16°,6	4",47	17°,1	3",48	18°,0	3",91	19°,2	3",71
Coefficient.	$c = 0,000424$		$c = 0,000232$		$c = 0,000334$		$c = 0,000304$	

« La moyenne des températures, observées tant à Paris que dans les autres stations du voyage est d'environ 17°. J'ai ramené toutes les observations à cette indication moyenne, afin de n'avoir à leur faire subir que le plus faible changement possible. Ce changement est en effet si petit que l'on pourrait, à la rigueur, se dispenser d'y avoir égard. En opérant ainsi, j'évite la difficulté de répondre à la question de savoir s'il ne serait pas préférable de déterminer la valeur du coefficient c en fonction de l'intensité totale plutôt qu'en fonction de la durée ou du nombre des oscillations horizontales. J'ai lieu de croire qu'il serait plus rationnel d'opérer sur les intensités totales; mais cette recherche de l'exactitude, d'ailleurs hypothétique, devient illusoire dans le cas des réductions dont nous avons à nous occuper ici. En effet, l'aiguille no 1, observée à Nord Fiord, est celle qui doit subir la plus grande correction due à l'effet de la température. Nous verrons tout à l'heure que le rapport des intensités, donné par cette aiguille entre Paris et Nord-Fiord, est de 1,0776 dans l'hypothèse du coefficient c déterminé en fonction de la durée des oscillations horizontales. Si, au contraire, nous voulions faire dépendre ce rapport de la valeur de c déterminée en fonctions des intensités totales obtenues avec la même aiguille, nous aurions 1,0762, lequel ne diffère que de 0,0014 du premier rapport que nous avons adopté.

Réduction à 17° de température.

Noms des stations	Dates.	Numéros des aiguilles.	Température centigrade.	Durée de 100 oscillations infiniment petites.		
				à la température observée.	correction de température.	ramenée à 17 degrés de température
Paris.	1833 mai	1	9°,0	632",81		
—	30 —	1	25,6	636, 68		
		moy.	17,3	634",14	— 0",08	634",36
Paris.	mai	2	10,0	628, 50		
—	30 —	2	27,4	624, 98		
		moy.	18,5	623",74	— 0, 22	623, 52
Paris.	mai	3	10,5	648, 68		
—	30 —	3	28,5	652, 53		
		moy.	19,5	650",57	— 0, 54	650, 03
Paris.	mai	4	10,5	633, 24		
—	30 —	4	29,7	636, 95		
		moy.	20,1	635",10	— 0, 60	634, 60
Dunkerque.	29 juin	1	22,5	652, 08	— 1, 32	650, 56
—		2	22,5	639, 71	— 0, 82	638, 89
—		3	22,5	666, 54	— 1, 22	665, 32
—		4	22,5	651, 01	— 1, 09	649, 92
Nord-Fiord.	19 juil.	1	11,0	787, 18	+ 2, 00	789, 18
—		2	11,0	773, 53	+ 1, 08	774, 61
—		3	11,0	811, 26	+ 1, 63	812, 89
—		4	11,0	790, 43	+ 1, 44	791, 87
Vapna-Fiord.	3 août.	1	14,7	784, 22	+ 0, 76	784, 98
—		2	14,7	771, 96	+ 0, 41	772, 37
—		3	14,7	800, 46	+ 0, 61	801, 07
—		4	14,7	781, 37	+ 2, 55	781, 92

Rapport des intensités magnétiques.

« Nommons T et T' les durées de 100 oscillations infiniment petites, observées dans deux lieux différents; M et M' les intensités totales respectives, et, enfin, I et I' les inclinaisons de l'aiguille aimantée, obtenues dans les mêmes lieux. L'intensité totale à Paris étant représentée par M, on aura pour l'intensité totale dans l'une quelconque des autres stations

$$M' = \frac{MT^2 \cos. I}{T'^2 \cos. I'}$$

Si actuellement l'on fait M = 1 on aura pour M' les rapports d'intensités qui figurent dans les huitième et neuvième colonnes du tableau suivant. Mais si, pour se conformer à l'usage qui subsiste encore, l'on fait M = 1,3482, on aura alors les rapports qui sont contenus dans la dernière colonne de ce tableau.

RÉSULTATS DÉFINITIFS

DES OBSERVATIONS D'INTENSITÉ MAGNÉTIQUE.

Noms des stations.	Dates.	Position géographique.		Inclinaison magnétique.	Numéros des aiguilles.	Durée de 100 oscillations horizontales à 17° de température.	Rapports des intensités magnétiques totales.		
		Latitude.	Longitude.				Résultats partiels.	Résultats moyens.	Paris étant 1,3482.
Paris.	1833 Mai.	48°50',2 N.	0° 0',0	67°32'51"	1. 2. 3. 4.	634",36 623, 52 650, 03 634, 60	1,0000 1,0000 1,0000 1,0000	1,0000	1,3482
Dunkerque.	29 juin.	51° 2',2	0° 2',3 E.	68°54'42"	1. 2. 3. 4.	650, 56 638, 89 665, 32 649, 92	1,0093 1,0110 1,0132 1,0120	1,0114	1,3636
Nord-Fiord.	19 juillet.	65°10',0	15°59',0 O.	76°45'52"	1. 2. 3. 4.	789, 18 774, 61 812, 89 791, 87	1,0776 1,0806 1,0664 1,0711	1,0739	1,4478
Vapna-Fiord.	3 août.	65°43',5	17° 7',0	77°13' 0"	1. 2. 3. 4.	784, 98 772, 37 801, 07 781, 92	1,1272 1,1249 1,1365 1,1369	1,1314	1,5254

« Les rapports d'intensité obtenus à Nord-Fiord et à Vapna-Fiord ont entre eux une différence de 0,0775, qui, en raison de la distance en latitude magnétique qui sépare les deux points, nous paraît considérable. Néanmoins, lorsque nous rapprochons ces rapports de ceux que M. Lottin a observés trois ans après à Reykiavik et dans les environs du mont Hekla, nous remarquons qu'il pourrait y avoir moins de causes d'anomalie dans le sol de la partie nord-est de l'Islande que dans celui de la partie sud-ouest.

« Voici les résultats que M. Lottin a obtenus en Islande en 1836:

Stations.	Latitude.	Longitude.	Déclinaison.	Inclinaison.	Intensité.
Paris.	48° 50' N.	0° 0'	» »	67° 26'8	1,3482
Cherbourg.	49 39	3. 67 O.	23° 32 N.-O.	68 35,5	1,3663
Reykiavik.	64 8	24 16	43 14	77 1,6	1,5502
Tingvellio.	64 15	23 10	40 8	76 4,2	1,4632
Mont Hékla. (Le sommet.)	63 58	22 3	» »	79 32,7	1,5984
Selsuud. (Base du M. Hékla.)	63 54	22 8	40 49	76 40,7	1,5978

« En examinant ce dernier tableau, on voit qu'il existe en effet dans la partie sud-ouest de l'Islande des causes de perturbation qui affectent d'une manière très-sensible la direction et la force du magnétisme : l'inclinaison présente une grande anomalie au sommet du mont Hékla, et l'intensité qui devrait augmenter en allant de ce mont vers Reykiavik suit précisément une marche opposée.

« Un fait non moins remarquable est la différence d'environ 3° qui existe entre les inclinaisons de l'aiguille, observées au sommet et au pied du mont Hékla (1), bien que l'intensité du magnétisme soit absolument la même en ces deux points.

« Les observations magnétiques de MM. de Blosseville et Lottin nous paraissent de nature à jeter un grand jour sur la constitution physique de l'Islande. »

(1) Gliemann pense que le mont Hékla a 868 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer (1692 mètres). Balbi donne la même hauteur.

CONGRÈS SCIENTIFIQUE D'ITALIE.

2e Session tenue à Turin en septembre 1840. (Suite.)

IIe Section. — Géologie, Minéralogie et Géographie.

Président, M. L. Pareto ; vice-président, M. N. Darlo ; secrétaire, L. Pasini.

Cette Section a tenu dix séances. Voici l'apperçu qui a été lu de ses travaux par le secrétaire dans la séance générale du congrès, le 30 septembre.

M. Græberg d'Hemsoe, a envoyé cette année comme la précédente, un résumé des derniers progrès faits par la géographie, ainsi que des nouveaux ouvrages et des nouvelles cartes géographiques dont il a pu avoir connaissance depuis le rapport de l'année dernière, et il est dans l'intention de rédiger un travail de même nature pour les années qui suivront. — Les notices géographiques et chorographiques sur les États sardes, contenues dans le bel ouvrage que publie le capitaine de Bartolomeis, ont été jugées d'une grande importance par la Section, soit sous le rapport de la configuration du sol, soit pour l'heureux choix de mots appropriés pour en exprimer les différents accidents. — M. Attilius Zuccagni-Orlandini, rédacteur de la *Corografia dell' Italia* (Chorographie de l'Italie) a donné quelques explications sur sa carte géographique de la Toscane, avec indications géologiques. — M. Racchia a proposé une nouvelle ligne de communication beaucoup plus courte entre la France et l'Italie, qui traverserait les Alpes Cottiennes moyennant une galerie de quelques kilomètres, sur un point beaucoup moins élevé que le passage du mont Cenis. — M. Pareto a présenté un travail détaillé sur la configuration de la Ligurie. — M. de la Marmora a montré à la Section une partie déjà gravée de sa grande carte géographique de la Sardaigne, qui lui a coûté tant d'années de travail, et qui présente avec une admirable précision tous les plus petits détails topographiques de cette île. Ce bel ouvrage complète l'énumération des travaux qui regardent les sciences géographiques.

— M. Sismonda nous a montré deux gros fragments de l'aérolithe tombé au mois de juillet dernier dans la commune de Cereseto, près de Casale. La Section a observé avec intérêt ces échantillons d'un monde différent, et qui, aussi bien que les roches terrestres, sont un sujet de discussions et de doutes qui ne pourront s'éclaircir qu'avec le temps. — M. Perego a fait connaître quelques particularités de la vulpinite (chaux sulfatée anhydre) : sa manière de se comporter en plein air peut jeter de la lumière sur quelques phénomènes géologiques. — M. Nardo a parlé d'une singulière concrétion qui se trouve dans les lagunes de Venise, et qu'on nomme *scardnto*. — Enfin la Section a fait plusieurs observations minéralogiques dans sa visite au Musée royal, qui contient tant de richesses et se distingue entre les meilleurs musées d'Italie, ainsi que dans une autre visite au Musée minéralogique de l'administration générale du ministère de l'intérieur. Ce dernier est richement pourvu des produits des États sardes.

— Un mémoire de M. Jérome Guidoni de Massa, sur la conversion du calcaire noir en dolomie ou en marbre saccharoïde appartient aussi à la géologie descriptive. Ce mémoire a soulevé une discussion sur la théorie générale de la *dolomisation*. On a agité d'autres questions sur la classification géologique de différents terrains des Alpes et des Apennins, et particulièrement sur celle des terrains à anthracite, et des calcaires à bélemnites, de Savoie. MM. Sismonda, Chamousset, Itier, Favre et Michelin ont pris une part très-vive à cette discussion. Le premier rapporte ces terrains au *lias*, tandis que les autres les rapportent à la formation carbonifère. — M. Mamelli, ingénieur des mines, a aussi envoyé à la Section un travail géologique sur les terrains de la Tarentaise, qui en grande partie a rapport au sujet que nous venons d'indiquer. — M. Pareto a lu un mémoire sur les couches à fossiles fluviatiles, qui alternent avec les couches à fossiles marins dans le Tortonais, et dans d'autres parties de l'Italie supérieure ; il s'est aussi occupé de prouver que le terrain tertiaire de la vallée du Pô traverse les Apennins près de Savone, et se joint aux terrains tertiaires de la mer de Ligurie. Il y avait donc, à l'époque tertiaire, une communication entre cette mer et le grand golfe qui s'étendait au pied des Alpes, et par conséquent une grande partie des Apennins devait se trouver isolée. — M. Pasini a fait une courte description des terrains tertiaires des monts Euganéens, des modifications qu'ils ont subies, et particulièrement des couches de calcaire à nummulites qu'ils contiennent. Il a décrit quelques bouleversements remarquables des couches dans le terrain crétacé, et dans un terrain tertiaire du Vicentin qui a été autrefois rapporté à l'époque du grès vert. — M. Rendu, de Chambéry, a exposé quelques considérations sur l'origine des blocs erratiques et sur la cause pour laquelle les glaciers devaient être anciennement plus étendus et descendre plus bas dans les vallées. Il trouverait cette cause dans la plus grande étendue qu'avaient anciennement les masses et les plateaux élevés des montagnes sur lesquelles les glaciers *réservoirs* se formaient, et par conséquent dans la possibilité que les glaciers *d'écoulement* s'étendissent plus bas dans les vallées, sans qu'il y eût besoin d'une température plus basse. Comme il attribue aux glaciers le transport de tous les blocs erratiques, et l'abaissement des plateaux élevés à ce qui a été enlevé par les différents bouleversements qui ont produits les terrains d'alluvion, quelques membres de la Section ont fait des objections contre cette hypothèse.

— M. Dommando a envoyé d'Athènes un mémoire sur quelques os de Mammifères qu'on a déterrés dans l'Attique orientale, et parmi lesquels il s'en trouve du genre *Simia*. — M. Agassiz a envoyé un tableau de tous les Poissons fossiles d'Italie qu'il a décrits jusqu'à présent dans son grand ouvrage, en priant les naturalistes italiens qui pourraient connaître l'existence en Italie d'autres Poissons fossiles non décrits par lui, de lui en donner connaissance.

— M. Michelin, venu à Turin avec quelques autres membres de la Société Géologique de France, après sa réunion extraordinaire à Grenoble, a communiqué un tableau géologique des formations et des principaux fossiles animaux et végétaux qui les caractérisent.

— M. Villa a montré quelques Hippurites du poudingue de Sirone dans la Brianza (collines entre Milan et Lecco), sur l'époque géologique desquelles M. Balsamo a donné quelques éclaircissements.

— M. Eugène Sismonda a présenté un catalogue des coquilles fossiles tertiaires du pays d'Asti et des environs de Turin ; il a aussi lu une monographie très soignée des Echinides fossiles trouvés en Piémont, et a décrit quelques espèces nouvelles. — M. Bellardi a communiqué un mémoire sur les Cancellaires trouvées jusqu'à ce jour dans le pays d'Asti et dans les environs de Turin, soit dans le terrain tertiaire moyen, soit dans le terrain tertiaire supérieur :

il en a décrit les nouvelles espèces, et a montré des lithographies qui les représentent avec beaucoup de précision.

— M. Despine, inspecteur des mines, a lu un essai sur les différents dépôts de substances minérales qui se trouvent dans les États sardes, et dans lequel il y a un résumé de plusieurs données importantes pour la statistique et pour la géologie. — M. Itier a aussi fourni des éclaircissements sur les roches bitumineuses de Savoie, et sur le passage postérieur du bitume d'une roche à l'autre, causé par la sublimation. — M. Bancheri, ingénieur des mines, a donné une description statistique et métallurgique des mines aurifères de Pestarena, dans la vallée Anzasca, et un autre ingénieur, M. Galvagno, a fait un rapport sur les carrières de pierre à chaux de Boves et Peveragna. — On a lu aussi un mémoire de M. Guidoni, de Massa, sur le cinabre ou mercure sulfuré de Ripa, près de Pietrasanta, où l'on espère pouvoir entreprendre une exploitation importante de ce métal. Les opinions de ce géologue, sur un terrain carbonifère qu'il croit reconnaître en Toscane et dans les Apennins de la vallée de Magra, n'ont pas été trouvées satisfaisantes. La Section, par les raisons mêmes exposées par M. Guidoni, a paru continuer à croire que dans les endroits indiqués il n'existe pas de formation carbonifère, mais plutôt un terrain beaucoup plus récent. — M. Chamousset a rappelé la méthode Pactod, très utile pour traiter le minerai de cuivre gris argentifère de Savoie, et M. Replat a décrit les importantes améliorations qui, sous sa direction, ont été apportées aux fours de fusion à réverbère, dans la fonderie royale d'Albert-Ville. Par ces moyens on a obtenu une grande économie de combustible. — Enfin, M. Porro, major du génie, a proposé un nouvel instrument par lequel on peut lever les plans des mines avec beaucoup de précision, et avec plus de promptitude qu'on ne le fait par les méthodes ordinaires.

— La Section de géologie, convaincue que rien n'est plus utile aux véritables progrès de la science que des observations bonnes et exactes, a fait quelques courses dans les collines des environs de Turin, sous la direction de M. Sismonda, qui a déjà tant illustré la géologie piémontaise, et qui continue à le faire. La première excursion a été dans les collines de Chieri et de Superga, pour examiner la composition et la disposition des couches du terrain tertiaire moyen, c'est-à-dire de ce terrain qui s'élève sur une étendue de quelques milles, près de Turin, comme un témoignage indestructible de la plus grande des révolutions qu'aient subies les Alpes occidentales. — La Section a fait une autre course dans les montagnes de Gassino, pour étudier attentivement les rapports de gisement entre ces marnes et le calcaire à nummulites, ces rapports étant un sujet de controverse entre les géologues. On est tombé d'accord qu'il faut rapporter toutes ces roches au terrain tertiaire moyen, soit par la nature de leurs fossiles, soit à cause de l'analogie qu'elles présentent avec des terrains d'autres parties d'Italie, et en particulier des collines Euganéennes.

— Dans le congrès de Pise, la Section avait chargé plusieurs membres de continuer ou d'entreprendre, chacun dans son pays, des travaux sur un plan régulier et uniforme, qui pussent mettre à même d'avoir promptement une description géologique complète d'Italie. Tous les travaux projetés dans ce but ont été exécutés les uns en partie, les autres en totalité. Beaucoup de matériaux pour la nomenclature géologico-minéralogique de l'Italie ont été recueillis, surtout par les soins de MM. Nesti, da Rio et Barelli. Le secrétaire, M. Pasini, a présenté un *Tableau synoptique des formations d'Italie*, produit de ses propres observations et de celles de MM. Sismonda, Pareto, De Filippi, Savi, Pilla et d'autres géologues. M. de la Marmora a bien voulu y ajouter le tableau des terrains de Sardaigne : de sorte que ce tableau, revu en commun, et qui sera publié dans les Actes de la Section, servira à l'avenir comme point de départ pour les nouvelles classifications qu'on voudrait faire des terrains d'Italie.

Le dernier, et en même temps le plus important objet à signaler, c'est ce qui regarde la carte géologique d'Italie. — M. Sismonda a présenté celle de la partie continentale des États sardes et il a expliqué le procédé qu'il a suivi pour la dresser, ainsi que les principales subdivisions des terrains qu'elle représente. — M. Pareto a montré sa carte de Ligurie et des pays adjacents, dans lesquels sont comprises les montagnes du duché de Parme jusqu'au Taro. Ces deux belles cartes sont entièrement complètes. — M. Pasini a montré la carte géologique du royaume Lombard-Vénitien et du Tyrol méridional, dans laquelle se trouvent comprises toutes les observations faites par lui et par d'autres géologues dans cette partie de la chaîne des Alpes. — Enfin M. de la Marmora a présenté la carte géologique de la Sardaigne. Si l'on ajoute à cela les travaux qui ont été entrepris par M. Savi en Toscane, on concevra l'espoir de voir bientôt la carte géologique de toute l'Italie supérieure complétée et publiée.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Météorologie. — Dans le dernier numéro (nº 395), il a été question d'une substance pulvérulente qui est tombée dans les Pyrénées Orientales pendant une pluie d'orage, le 17 février dernier, poussière dont l'analyse a été faite par M. Dufrénoy. Nous apprenons aujourd'hui par une note de M. Lavini, insérée dans le nº 49 de la *Gazette Piemontese*, et reproduite par la *Bibliothèque Universelle* qu'à la même date, également à la suite d'un violent orage accompagné de pluie et de neige, une matière pulvérulente a été trouvée mélangée à la neige dans toute la vallée de Vigezzo, province d'Ossola, en Piémont, et dans d'autres vallées voisines. Cette matière pulvérulente était de couleur rougeâtre, ressemblant assez à de la rouille. Calcinée à l'air libre, elle donna une fumée d'odeur désagréable brûlant avec une flamme bleuâtre. En la soumettant à l'action de la chaleur rouge dans un tube de verre, on en obtint des gouttes d'eau et une vapeur ayant les caractères ammoniacaux ; il resta un résidu charbonneux qui, par sa combustion à l'air libre, reprit la couleur primitive. Ces résultats indiquent évidemment la présence d'une matière organique azotée, ce que d'autres caractères ont encore confirmé. Le résidu de la calcination de cette substance pulvérulente, à l'air libre, a été analysé par M. Lavini : il a trouvé qu'il contenait sur 100 parties de la substance entière dans son état naturel :

Silice.	670
Oxide ferrique. .	100
Alumine.	30
Magnésie. . . .	10
	810

Comme on y a trouvé en outre des traces d'oxide de magnésie, et que les réactifs ont aussi indiqué la présence du chlore, les 190 parties restantes doivent donc consister en eau interposée, matière organique et chlore. — Quant à la nature de cette matière organique, quelle est-elle? M. Lavini ne croit pas qu'elle provienne uniquement de ces plantes cryptogames que l'examen microscopique a fait découvrir dans des neiges rouges des Alpes et des régions polaires. Elle lui paraît plutôt avoir de l'analogie avec celle qui a été examinée autrefois par M. Peschier, et dans laquelle on trouva beaucoup d'oxide de fer. — La neige dont il s'agit paraît d'ailleurs être tombée selon toute apparence, avec cette couleur même; elle n'est donc pas dans le même cas que les autres neiges rouges recueillies sur des masses habituellement couvertes de neige, sur lesquelles il est permis de supposer que ces plantes cryptogames ont pu végéter comme sur leur sol natif. — Quoi qu'il en soit, le fait était bon à noter, et peut-être sa coïncidence avec la pluie pulvérulente des Pyrénées et celle de Gênes mentionnée plus haut est-elle un indice d'origine commune.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Une nouvelle Société savante a été fondée il y a quelques années à Helsingfors, sous le nom de Société des Sciences de Finlande. Elle a été autorisée par le gouvernement russe le 14 (26) avril 1838, et dotée d'une somme annuelle de 1500 roubles pour subvenir aux frais d'impression de ses Mémoires. Dans

sa première séance, tenue le 28 mai, elle a choisi pour son secrétaire perpétuel M. Nathanael Gerard de Schulten, professeur de mathématiques à l'université. Cette Société est partagée en trois sections, dont deux seulement pour les sciences proprement dites; la 3e est pour l'histoire et la philosophie. La section des sciences mathématiques et physiques se compose de MM. G.-G. Haelstroem, professeur de physique à l'université; J.-J. Nervander, directeur de l'Observatoire magnétique et professeur adjoint de mathématiques et de physique à l'université; N.-G. de Schulten; V. Hartvall, commissaire des mines; H.-G. Borenius, maître enseignant de mathématiques à l'université. M. de Bonsdorff, professeur de chimie à l'université, a fait partie de la Société depuis la fondation jusqu'à sa mort, survenue le 11 janvier 1839. La section d'histoire naturelle se compose également de six membres, savoir : MM. Ch. D. de Haartman, président du collége de médecine; I. Ilmoni, professeur de médecine à l'université; Ch. Renaud-Sahlberg, professeur de zoologie et de botanique à l'université; N. Abraham Ursin, professeur de physiologie et d'anatomie à l'université; Ch.-G. Mannerheim; J. Magnus de Tengstroem, inspecteur du musée et professeur-adjoint de zoologie et de botanique à l'université. La section d'histoire et de philologie comprend huit membres.

Cette Société paraît animée de beaucoup d'activité, ce qui lui donnera les moyens de participer utilement à la vie et au mouvement scientifiques des autres contrées, et lui permettra de lutter avantageusement avec elles, malgré son isolement et la difficulté d'entretenir des relations actives avec les savants étrangers. Déjà un premier volume de ses Actes (in-4°) a été publié. Nous y voyons douze mémoires, savoir : 1° un mémoire de M. Haelstroem sur les variations concordantes de la pression atmosphérique dans des lieux éloignés les uns des autres (en latin); 2° un mémoire sur les principes fondamentaux de l'algèbre, par M. de Schulten (en français); 3° la description de trois espèces nouvelles de *Cicadæ* de la Finlande, par M. Sahlberg (en latin); 4° la description d'une nouvelle espèce du genre *Physodactylus*, par M. Mannerheim (en français); 5° un mémoire sur la théorie géométrique des angles solides, par M. de Schulten (en français); 6° des remarques sur les gisements de tantalite en Finlande, suivies de recherches sur sa cristallisation, par M. Nordenskiold (en français); 7° un mémoire sur les changements de temps qui depuis un siècle ont amené le dégel des rivières, par M. Haelstroem (en latin); 8° une note sur la détermination du troisième côté d'un triangle rectiligne au moyen des deux autres et de l'angle compris, par M. de Schulten (en français); 9° une note ayant pour objet la simplification de quelques formules de trigonométrie, par M. Borenius (en latin); 10° une note sur le *Xylophagus maculatus*, par M. Sahlberg (en langue indigène); 11° une note sur la théorie analytique des maxima et minima, par M. de Schulten (en français); 12° mémoire de météorologie (en latin), contenant la discussion de douze années d'observations sur le climat de Helsingfors, par M. Haelstroem. — Dans un prochain numéro nous mettrons à profit plusieurs de ces mémoires qui ne forment que la première partie du 1er volume des *Acta Societatis Scientiarum Fennicæ*, titre sous lequel la Société publie son recueil. Nous supposons que la deuxième partie, que nous n'avons pas encore reçue, est consacrée aux mémoires de la section d'histoire et de philologie.

— M. F.-J. Pictet, professeur de zoologie et d'anatomie à l'Académie de Genève, vient d'entreprendre la publication d'une *Histoire naturelle générale et particulière des Insectes Névroptères*, divisée en monographies. La première famille par laquelle débute cette publication est la famille des Perlides, dont nous avons reçu la 1re livraison (portant la date du 1er juin 1841) : l'ouvrage en aura six : l'auteur annonce qu'il en paraîtra une toutes les six semaines. Nous attendrons que plusieurs aient paru avant d'en parler plus longuement. — Format de la publication in-8°, avec planches. Imprimé à Genève. Se vend aux librairies de Kessmann à Genève, et Baillière à Paris. Prix de chaque livraison : 5 francs pour Genève, 6 francs à Paris.

— *Introduction à l'étude de la Botanique*, ou *Traité élémentaire de cette science*, contenant l'organographie, la physiologie, la méthodologie, la géographie des plantes, un aperçu des fossiles végétaux, de la botanique végétale, et de l'histoire de la botanique; par M. Alph. de Candolle. 2 vol. in-8° de 534 et 460 pages, avec 8 planches; faisant partie des *Suites à Buffon*. Ouvrage terminé. Paris, chez Roret, libraire, 10 bis, rue Hautefeuille. Prix : 16 francs.

Ces *Introductions* à l'étude des différentes branches des sciences naturelles, indépendamment des traités spéciaux, sont de très bonnes et utiles publications qui contribuent pour beaucoup, à notre avis, à augmenter le mérite de la grande collection entreprise sous le titre de *Suites à Buffon*. Nous applaudirions encore davantage à cette idée si nous la voyions appliquée à plusieurs autres branches où son utilité ne serait pas moindre.

Quant à l'ouvrage de M. Alph. de Candolle, nous en dirons peu de chose : publié depuis six ans, il est aujourd'hui entre les mains de tous les botanistes. Personne n'avait plus de titres que M. de Candolle fils pour être chargé d'un tel livre, dont les éléments se trouvaient, pour ainsi dire, tout entiers dans les ouvrages de M. de Candolle père; il n'y avait presque qu'à les réunir et les compléter par les recherches de quelques autres physiologistes. La division adoptée est celle qu'a indiquée M. de Candolle père dans la préface de sa *Physiologie végétale*. Ainsi l'auteur commence par l'*organographie*, ou description des organes, qui forme le 1er livre. Le 2e livre traite de la *physiologie*, ou de l'étude de la vie végétale et des fonctions de chaque organe. Le 3e livre, celui de la *méthodologie*, comprend l'examen des méthodes relatives à l'étude des végétaux, en particulier leur description, leur nomenclature et leur classification. Le 4e livre est composé de la *géographie botanique*, c'est-à-dire de la distribution des végétaux vivant à la surface de la terre. Le 5e est une revue abrégée des *végétaux fossiles*, c'est-à-dire un aperçu de l'histoire du règne végétal avant la dernière révolution du globe. Le livre 6e contient en quelques pages l'énoncé de quelques principes de la *botanique médicale*; le 7e et dernier traite de l'*histoire de la botanique*. Cette dernière division de l'ouvrage n'est malheureusement qu'une esquisse. On eût désiré y trouver une revue plus substantielle des hommes et des choses qui tiennent au passé de cette branche de la science, et voir l'auteur s'étendre plus longuement sur certains noms qui n'ont fait que glisser sous sa plume.

CHRONIQUE.

Le Musée Zoologique de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg s'est enrichi récemment de plusieurs animaux recueillis par M. Schrenk, voyageur du Jardin Botanique, dans le sud-est de la steppe des Kirghises et dans les montagnes voisines de la Chine. On y signale particulièrement les dépouilles de 5 Mammifères et de 11 Oiseaux indéterminés, et une grande quantité d'Insectes. Les naturalistes verraient sans aucun doute avec beaucoup d'intérêt la description de ces animaux, ainsi que de beaucoup d'autres richesses non-seulement zoologiques, mais appartenant aux règnes végétal et minéral, que l'Académie possède dans ses collections, et qui proviennent de contrées pour ainsi dire inconnues sous le rapport scientifique. De nombreux voyageurs et correspondants lui envoient de toutes parts, depuis la Laponie jusqu'aux limites des possessions russes en Asie et en Amérique, les résultats de leurs récoltes en tout genre. Ainsi une fois c'est M. Schrenk, dont nous venons de parler, qui fait un envoi du fond de l'Asie; une autre fois c'est M. Middendorff qui offre des centaines d'espèces de plantes de la Laponie; une autrefois encore c'est la Nouvelle-Zemble, l'Oural, le Caucase, la mer Noire dont la faune et la flore sont dépouillées à son profit, etc. Eh bien toutes ces richesses restent, si non enfouies, du moins très incomplètement connues. L'Académie rendrait un véritable service en publiant annuellement, avec tous les détails nécessaires pour les faire suffisamment apprécier, la description figurée de toutes les nouveautés scientifiques qu'elle reçoit pour ses musées. C'est un exemple même qui devrait être proposé à toutes les grandes collections. Mais l'utilité d'une telle mesure est plus évidente pour les musées russes que pour ceux de tout autre pays.

— M. Kupffer a été chargé par la direction centrale des Mines de Russie de faire pendant le présent été un voyage d'inspection aux observatoires magnétiques de la Sibérie. Le savant physicien profitera de cette circonstance pour faire des observations sur la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité magnétiques de ces contrées et essayer la boussole de nouvelle construction dont la description a été donnée dans nos comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersboug. Cet instrument, qui appartient à l'Institut Pédagogique central de Saint-Pétersbourg, réunit en un seul corps tout ce qui est nécessaire pour déterminer les trois éléments du magnétisme terrestre.

SOMMAIRE du N° 396.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE-ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 397.
5 Août 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 2 *août* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Cauchy lit, en son nom et au nom de M. Sturm, un rapport tendant à faire approuver par l'Académie l'insertion dans le Recueil des Savants étrangers d'un mémoire présenté par M. Oltramare, relatif au *calcul des résidus.*

Les principes de ce nouveau calcul, développés par M. Cauchy en 1826, ont été appliqués depuis cette époque non-seulement à l'intégration des équations linéaires et à la solution des problèmes de physique mathématique, mais encore à la détermination des intégrales définies et à diverses questions d'analyse, soit par M. Cauchy lui-même, soit par d'autre géomètres. Les recherches de M. Oltramare sont principalement relatives aux propriétés dont jouissent, dans le calcul des résidus, deux *fonctions inverses* l'une de l'autre, c'est-à-dire deux variables dont chacune est déterminée en fonction de l'autre par une équation algébrique ou même transcendante. Parmi les théorèmes qu'établit M. Oltramare, nous en citerons un qui se rapporte au cas où l'équation donnée est algébrique, et qui se trouve énoncé dans les termes suivants :

« Si $\varphi(z)$ est une fonction quelconque de la variable z uniforme ou multiforme, donnée par une équation algébrique, et qui, pour des valeurs infinies réelles ou imaginaires de z, conserve une valeur finie, le résidu intégral de la somme des valeurs de cette fonction sera précisément égal au résidu intégral de la somme des valeurs de sa fonction inverse. »

M. Oltramare fait observer avec raison que ce théorème s'étend au cas même où l'on remplacerait la fonction inverse de $\varphi(z)$ par ce qu'il nomme *fonction inverse de seconde espèce*, c'est-à-dire, pour parler exactement, par la fonction inverse de la somme des valeurs de $\varphi(z)$.

La démonstration que donne M. Oltramare du théorème énoncé se déduit rigoureusement de la règle établie pour la détermination du résidu intégral d'une fonction à la page 134 du 1er volume des *Exercices de mathématiques*, de M. Cauchy.

Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide qu'un extrait de ce mémoire sera inséré dans le Recueil des Savants étrangers.

— M. Héricart de Thury lit, en son nom et au nom de MM. Coriolis et Berthier, un rapport favorable sur un pont monolithe en béton construit à Grisolles, sur le canal latéral à la Garonne, par M. Lebrun jeune, architecte à Montauban. Il rappelle que les Romains construisaient des ponts de ce genre, dont on voit encore les débris en plusieurs endroits, et qu'ainsi toutes les présomptions étaient en faveur de la réussite du nouveau pont de Grisolles. Il n'en est pas moins important d'avoir constaté pratiquement le succès de cette imitation des constructions antiques.

— M. Magendie continue et termine la lecture de son rapport sur la question de l'alimentation par la gélatine. Ce rapport a été fait au nom d'une commission composée de six membres, savoir : MM. Thénard, Dumas, Flourens, Breschet, Serres et Magendie, rapporteur. La formation de cette commission remonte à une dixaine d'années ; elle avait été provoquée par la lecture de divers mémoires sur la question de la gélatine, faite au sein de l'Académie par MM. Donné, Edwards aîné, Gannal et autres. Nous ne parlons point des communications également faites par M. Darcet, par la raison toute simple que, membre lui-même de l'Académie, M. Darcet ne pouvait appeler le jugement de la compagnie sur ses propres travaux. Depuis l'époque où ces lectures ont été faites, un laps de temps considérable s'étant écoulé, et la plupart des mémoires lus et communiqués ayant reçu toute espèce de publicité, la commission n'a pas cru devoir s'en occuper d'une manière spéciale; mais, laissant de côté tous les travaux faits antérieurement, elle a voulu étudier par elle-même la question, et dans ce but elle a entrepris un vaste système d'expériences dont l'exécution lui a demandé beaucoup de temps, de soin, de patience, et qui même n'est pas encore entièrement achevée. Aussi ce premier rapport devra-t-il être suivi d'un autre ; dans combien de temps? c'est ce que personne ne peut dire. Mais déjà la première série d'expériences auxquelles s'est livrée la commission l'a conduite à des résultats précis et d'une importance telle qu'elle n'a pas cru devoir en différer plus longtemps la publication. Nous n'entrerons point, bien entendu, dans le récit de ces expériences, dont la simple énumération nous entraînerait beaucoup trop loin, et on le comprendra sans peine quand on saura qu'elles ont entraîné le sacrifice de plusieurs centaines de sujets appartenant à la race canine. Nous nous contenterons seulement d'indiquer ici les résultats généraux qui ressortent de ces expériences, et que la commission a fort clairement formulés à la fin de son rapport. Redisons toutefois, afin qu'on ne l'oublie pas, que c'est uniquement sur des chiens que la commission a expérimenté. Cette remarque n'est pas inutile pour bien préciser la portée des déductions qu'on va lire. Voici textuellement le langage de la commission.

« 1° On ne peut, par aucun procédé connu, extraire des os un aliment, qui, seul ou mêlé à d'autres substances, puisse tenir lieu de la viande elle-même.

« 2° La gélatine, l'albumine, la fibrine, prises isolément, n'alimentent les animaux que pour un temps court et d'une manière fort incomplète. En général ces substances pures excitent bientôt un dégoût insurmontable, au point que les animaux préfèrent se laisser mourir plutôt que d'y toucher.

« 3° Ces mêmes principes immédiats, artificiellement réunis, sont acceptés avec plus de résignation et plus longtemps que s'ils étaient isolés; mais en définitive ils n'ont pas une meilleure influence sur la nutrition, car les animaux qui en mangent, même à des doses considérables, finissent par mourir avec tous les signes d'une inanition complète.

« 4° La chair musculaire, dans laquelle la gélatine, l'albumine et la fibrine sont réunies organiquement, mais où ces principes sont associés à d'autres matières, comme la graisse, les sels, etc., suffit, même en très-petite quantité, à une nutrition complète et prolongée.

« 5° Les os crus ont le même avantage, mais la dose consommée

en vingt-quatre heures doit être beaucoup plus forte que s'il s'agissait de la viande.

« 6° Toute espèce de préparation, telles que la décoction dans l'eau, l'action de l'acide chlorhydrique, et surtout la transformation en gélatine, diminue les qualités nutritives des os et semble même dans certains cas les faire presque entièrement disparaître.

« 7° Cependant la commission n'a pas voulu se prononcer pour le moment sur l'emploi de la gélatine associée aux autres aliments dans la nourriture de l'homme. Elle a compris que les expériences directes pouvaient seules l'éclairer à ce sujet d'une manière définitive. Elle s'en occupe activement, et les résultats en seront exposés dans la deuxième et dernière partie de ce rapport.

« 8° Le gluten satisfait à lui seul à une nutrition complète et prolongée.

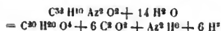
« 9° Les corps gras, pris pour unique aliment, soutiennent la vie pendant quelque temps ; mais ils donnent lieu à une nutrition imparfaite et désordonnée, où la graisse s'accumule dans tous les tissus, tantôt à l'état d'oléine et de stéarine, tantôt à l'état de stéarine presque pure. »

Dans un autre numéro, nous citerons quelques expériences empruntées au rapport, comme pièces probantes et aussi comme exemples de la marche qui a été suivi dans ces recherches.

— M. Arago met sous les yeux de l'Académie un thermométrographe métallique construit par M. Jurgensen, d'après les principes qui ont été déjà exposés à l'Académie par ce constructeur il y a quelques années. Cet instrument, qui a pour but de donner l'indication de la température moyenne des 24 heures de la journée, va être mis à l'essai à l'Observatoire. Sa construction compliquée en rend malheureusement le prix trop élevé (1000 fr.) pour qu'il puisse guère être employé autre part que dans les établissements de cette nature.

— M. Dumas communique une note de M. Charles Gerhardt sur un mode de formation de l'acide valérianique.

Depuis les recherches de MM. Dumas et Stas sur la formation de l'acide valérianique par l'huile de pommes de terre, cet acide a acquis une certaine importance en chimie organique. Mais on manquait d'un procédé expéditif et peu coûteux pour le préparer. M. G. annonce avoir observé un genre de décomposition qui paraît offrir à cet égard toutes les garanties désirables, et est en même temps une des plus curieuses et des plus bizarres que présente la chimie organique. Voici le fait. Lorsqu'on fait fondre de la potasse caustique et qu'on y introduit par petites portions de l'indigo bleu, ce corps s'y dissout en se décolorant et en donnant naissance à un dégagement abondant d'hydrogène et de gaz ammoniac. Le résidu alcalin est un mélange de valérate et de carbonate de potasse. Quand on le chauffe légèrement avec de l'acide sulfurique, on peut recueillir de grandes quantités d'acide valérianique. M. G. annonce avoir préparé par ce procédé en moins d'une heure des masses considérables. La réaction est très-nette. Elle s'effectue aux dépens des éléments de l'eau. Le carbone de l'indigo se scinde en deux; il reste fixé à l'état d'acide valérianique et d'acide carbonique ; tout l'azote de l'indigo se développe à l'état d'ammoniaque, et l'hydrogène excédant de l'eau qui a fourni l'oxigène nécessaire à la production des deux acides est également mis en liberté



$$C^{32} H^{10} Az^2 O^2 + 14 H^2 O$$
$$= C^{20} H^{20} O^4 + 6 C^2 O^2 + Az^2 H^6 + 6 H^2$$

M. G. donnera plus tard les données analytiques relatives à cette réaction intéressante.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. d'Heran écrit pour rappeler que M. Lamarre-Picquot a lu à l'Académie, le 5 mars 1832, un mémoire dans lequel est constaté le fait de l'incubation de la femelle du Serpent Python et du développement d'une chaleur propre pendant l'incubation. Ce mémoire avait été renvoyé à l'examen d'une commission composée de MM. Cuvier, Latreille et Duméril, rapporteur. L'indication dont il s'agit a été reproduite de nouveau avec des développements dans une *Réponse pour servir de réfutation aux opinions et à la critique du rapport de M. C. Duméril* (broch. in-8°, Paris, 1835, Crochard, éditeur). C'est donc à M. Lamarre-Picquot que revient le mérite d'avoir le premier signalé ce fait. Cette remarque était déjà consignée dans le mémoire de M. Valenciennes.

— M. Prosper Meynier, d. m., annonce qu'il prouvera plus tard les propositions suivantes qu'il se borne pour aujourd'hui à énoncer sous forme aphoristique :

« 1° Les *verrues* proprement dites, soit cutanées, soit muqueuses, chez l'homme, sont des Champignons analogues aux Gymnosporanges déjà connus.

« 2° Beaucoup de maladies des téguments, désignées sous le nom de *dartres*, sont des végétaux cryptogames, des Lichens, etc.

« 3° Les *tubercules* (pulmonaires, intestinaux etc.) sont des Lycoperdacées. Les différents états de granulations grises, de tubercules crus jaunâtres, de tubercules ramollis, etc., ne sont que les différents âges d'un même végétal dont le *peridium* finit par devenir diffluent et laisse échapper les spores qui l'enveloppaient.

« 4° Le *cancer* est une Urédinée.

« 5° Enfin il est à présumer que les travaux dirigés vers cette source nouvelle et féconde vont ajouter une nouvelle classe au cadre nosologique. Elle comprendra toutes les affections occasionnées par des parasites végétaux, affections plus ou moins masquées jusqu'alors par la réaction vitale de l'habitat où se développent ces mêmes parasites. »

— M. Mermet, professeur de physique au collége royal de Pau, annonce que des ossements fossiles ont été trouvés récemment à Moncaup, canton de Lembeye, département des Basses-Pyrénées. Ils paraissent appartenir au Mastodonte, au Rhinocéros et au Dinotherium.

Les débris qu'on présume avoir appartenu au Mastodonte sont des dents, deux défenses, une portion de bassin, des fragments de côtes. — Parmi les dents l'une est remarquable par son état de conservation ; sa longueur est de 0m,185, son poids 2k,5 ; la couronne est partagée par quatre sillons irréguliers en cinq collines transversales, terminées chacune par deux grosses pointes coniques ; les deux collines placées à l'extrémité transversale la plus large sont usées, la première beaucoup plus toutefois que la seconde ; quant aux trois autres, l'émail qui les recouvre n'a pas éprouvé la moindre altération. — Des deux défenses l'une est entière ; elle a 1m,17 de longueur ; on n'a qu'un fragment de l'autre, de 0m,6 de longueur. — Les fragments d'os constituent par leur ensemble un os iliaque remarquable par ses dimensions et son poids, qui est de 23k.

Les débris attribués au Rhinocéros sont 7 dents bien conservées, l'une à base triangulaire, les 6 autres à base quadrangulaire. Leur longueur varie de 0m,79 à 0m,60 ; leur largeur de 0m,60 à 0m,40.

Les débris de Dinotherium consistent en un fragment de mâchoire encore garnie d'une dent, en une défense et en cinq molaires ; deux de celles-ci ont deux collines ; les autres en ont trois. Ce fragment pèse 23k. Toute la partie montante et terminée par l'apophyse condyloïdale manque. La partie antérieure et descendante, à l'extrémité de laquelle est enchâssée la défense, existe, mais elle a été fortement endommagée ; il ne reste d'intacte que l'une des branches horizontales de l'os maxillaire inférieur, dont la longueur est de 0m,645. — La défense est presque entière ; elle a 0m,57 de long. On remarque sur sa surface des stries longitudinales et deux sillons bien prononcés qui se trouvent de part et d'autre du bord concave, et qui se prolongent d'une extrémité à l'autre. — Les dents à deux collines sont dans un état parfait de conservation ; celles qui en ont trois sont bien moins conservées ; les crêtes usées figurent des larmes bataviques, leur longueur est de 0m,082, leur largeur de 0m,048.

Indépendamment de ces fragments, on en a trouvé un grand nombre d'autres, mais ils ont été tellement défigurés par la pioche des carriers que leur détermination n'a pu être faite. Tous ces débris ont été acquis par la Société des sciences, lettres et arts de Pau, et seront conservés dans son musée. Disons maintenant quelques mots du terrain dans lequel ils ont été trouvés :

C'est dans la partie N.-E. du département des Basses-Pyrénées que cette découverte a été faite ; cette contrée a une constitution géognostique presque identique sur tous les points. La surface du

sol est composée d'une couche de terre végétale d'une épaisseur moyenne d'un mètre, reposant tantôt sur un banc de cailloux roulés, tantôt sur un banc de marne renfermant des fragments de mollasse. Au-dessous on rencontre une couche profonde de mollasse compacte jaunâtre ; c'est la seule pierre de taille en usage dans le pays. Ce dépôt est placé sur un calcaire blanc, friable, qui est supporté par une argile rouge dont on se sert dans les tuileries. Au-dessous on trouve des alternances de marne et de mollasse. C'est dans une carrière ouverte dans ce terrain supra-crétacé que les ossements dont il a été parlé plus haut ont été découverts. On en aurait recueilli un bien plus grand nombre si les ouvriers eussent été prévenus plus tôt de l'importance de ces débris.

— Voici les titres des mémoires présentés et conséquemment renvoyés à l'examen de commissions : — Une notice d'acoustique intitulée : *Solutions d'accords*, par M. Blin ; c'est un extrait de son *Dictionnaire de musique* ; — Une nouvelle notice de M. Gruby sur la *teigne faveuse* et sur sa nature végétale. L'auteur annonce avoir réussi à inoculer cette maladie à quelques plantes phanérogames ; — Un mémoire de M. O.-G. Costa, contenant la *description de quelques Annélides* nouvelles du golfe de Naples ; — Diverses pièces adressées par M. Rouget de l'Isle à l'appui de ce qu'il a déjà communiqué relativement à *l'application de la loi du contraste simultané des couleurs*, due à M. Chevreul, *aux arts du dessin, de la teinture, des impressions sur étoffes, de la tapisserie, des tapis du commerce*, etc.;— Enfin un mémoire de M. J. Guérin, intitulé : *Hernie épiploïque congénitale, étranglée depuis trois jours, chez un jeune homme de 18 ans ; tentatives de taxis inutilement répétées par plusieurs chirurgiens ; commencement d'accidents graves ; débridement sous-cutané ; guérison.*

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 24 juillet 1841.

M. Alcide d'Orbigny lit un mémoire intitulé : *Considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution des Céphalopodes acétabulifères* (Voyez *l'Institut*, n° 395).

— M. Leguillou lit un mémoire contenant la description de 18 nouvelles espèces d'Insectes, recueillies par lui pendant son voyage de circumnavigation en qualité de chirurgien-major de *la Zelée*. Sept espèces appartiennent à l'ordre des Aptères, et onze à celui des Coléoptères.

Hydraulique : *Grands tuyaux de conduite.* — M. de Caligny communique des observations relatives à des expériences que l'on a faites sur les grands tuyaux de conduite de Paris.

Depuis qu'il a présenté à l'Académie des Sciences des expériences faites sur un des tuyaux de conduite de cette ville, il a appris que l'ingénieur en chef, M. Mary, a fait des expériences sur le *mouvement uniforme* dans des tuyaux de dimensions encore bien plus grandes que celles du tuyau dont il s'est servi lui-même, et a trouvé que pour ces dimensions le débit calculé d'après les formules de Prony serait trop faible.

Ce résultat, dit M. de Caligny, est très-important pour moi, qui avais trouvé une diminution analogue dans les cofficients des résistances passives pour le *mouvement oscillatoire*, puisqu'il rattache en quelque sorte mes nombres à ceux que l'on trouve pour le *mouvement uniforme* dans ces grands tuyaux. Il est essentiel de remarquer que, si la diminution des coefficients dont il s'agit était la même pour toutes les oscillations dans un même tuyau, ce résultat rentrerait d'après cela dans la loi relative au mouvement uniforme, c'est-à-dire n'offrirait d'intérêt que sous le rapport des *appréciations numériques*. Mais il n'en est point ainsi ; la diminution dans les coefficients des frottements est *fonction de la course* de chaque oscillation, que l'on considère dans un même tuyau donné, et quand cette course est assez grande relativement au diamètre de ce tuyau, cette diminution n'est plus sensible. Ainsi, pour bien fixer les idées, dans un tuyau de 0m,12 à 0m,13 de diamètre et de 212m,5 de long, la diminution dont il s'agit n'était plus sensible pour des oscillations dont la course était une soixantaine de fois la longueur du diamètre. M. de Caligny n'examine pas en ce moment si cela venait de causes étrangères aux frottements et particulières à ce tuyau; mais il insiste sur ce point essentiel que la diminution des coefficients était *fonction de la longueur de la course*, parce que, selon lui, cette diminution vient de ce qu'il faut qu'il y ait un certain chemin parcouru, à partir de la naissance du mouvement, pour que le rapport de la vitesse à la paroi à la vitesse centrale pour chaque instant considéré, devienne aussi grand que dans un mouvement parvenu à l'uniformité; or on sait que les coefficients dont il s'agit dépendent de ce rapport. La présente note était donc indispensable pour faire distinguer *la loi* des coefficients des frottements dans le mouvement oscillatoire, de ce que serait une simple appréciation *numérique*.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séances générales des 6 et 7 mai 1841.

L'Académie entend une partie des rapports des commissions chargées de juger le concours de 1841. Huit questions avaient été posées pour la Classe des Sciences.

1. La première était ainsi formulée : « Déterminer par des expériences si les poisons métalliques, tels que l'arsenic blanc (acide arsénieux), enfouis dans un terrain cultivé, pénètrent également dans toutes les parties des végétaux qui y croissent, et entre autres dans les graines des céréales, et s'il y a, d'après cela, du danger pour la santé publique de répandre de l'acide arsénieux et d'autres poisons analogues dans les champs, pour détruire les animaux nuisibles? » Deux mémoires, les seuls adressés à temps, ont obtenu chacun une médaille d'argent ; l'un est de M. Verver, de Groeninguе; l'autre, de M. Louyet, professeur de chimie à l'École centrale de Commerce et d'Industrie de Bruxelles. Voici un extrait du rapport fait par M. Martens sur ces deux mémoires.

« M. Verver, après avoir fait l'analyse qualitative du sol qui devait être l'objet de ses expériences, en a imprégné diverses parties: 1° avec de l'acide arsénieux employé en trois proportions différentes; 2° avec de l'arsénite de potasse; 3° avec du tartrate de potasse et d'antimoine; 4° avec du sulfate de fer; 5° avec du sulfate de cuivre ; 6° avec du sulfate de zinc ; 7° avec du protonitrate de mercure; 8° avec du bichlorure de mercure. L'auteur a semé dans ces terrains, convenablement préparés, de l'orge, du blé noir et du seigle. Il a observé que, lorsque la quantité d'acide arsénieux montait à 1280 grains sur une couche de terre de 64 pieds carrés de surface, la germination y fut empêchée ; mais que lorsque la quantité d'acide arsénieux sur la même étendue de terrain ne s'éleva qu'à 256 grains, la germination et même plus tard la maturation des graines se firent comme à l'ordinaire. Ayant laissé macérer pendant deux à trois jours, à une douce chaleur, séparément, avec une solution de potasse caustique, les tiges, les feuilles et les graines des céréales ainsi obtenues, et introduit les diverses solutions, après les avoir concentrées et neutralisées par l'acide sulfurique, dans l'appareil de Marsh, il n'a découvert aucun indice d'arsenic ; ce qui l'a porté à conclure que l'acide arsénieux répandu dans le sol ne pénètre pas en quantité sensible dans les céréales qui y croissent. L'auteur a eu soin d'examiner le sol dont ces céréales étaient provenues, et il y a encore retrouvé l'acide arsénieux à l'état soluble. Il semblerait donc que, lors même qu'elles sont constamment plongées dans un sol empoisonné par l'acide arsénieux, les racines des céréales ne pompent pas une quantité appréciable de matière vénéneuse. Il est à regretter que l'auteur, dans la recherche de l'arsenic qui pourrait avoir pénétré dans les céréales, n'ait pas employé la méthode de la carbonisation de la plante par l'acide nitrique pur.

« L'auteur a constaté aussi que, dans le sol trop chargé d'acide arsénieux, où la germination n'avait pu se faire, les graines n'avaient subi qu'un commencement de germination. Celles-ci, soumises ensuite à son procédé d'analyse, lui ont montré une quantité sensible d'acide arsénieux ; ce qui tend à prouver que ce dernier, en pénétrant dans les plantes, en arrête la végétation; de

manière qu'il est peu probable qu'on puisse en rencontrer dans un végétal sain une quantité sensible, même lorsqu'il aura crû dans un sol empoisonné.

« L'auteur ayant imprégné de la terre avec de l'arsénite de potasse, n'a pas retrouvé non plus ce composé, ni l'arsenic, dans les céréales qui y crûrent; mais il a remarqué que l'arsénite était devenu presque entièrement insoluble dans le sol, sans doute à raison de sa transformation en arsénite de chaux par la réaction du carbonate de chaux du sol sur l'arsénite de potasse.

« L'auteur n'a pas non plus retrouvé dans les céréales le tartrate de potasse et d'antimoine qui avait été mêlé avec le sol où ces végétaux germèrent et où leurs graines mûrirent; mais ici encore le sel antimonial était devenu dans le sol presque complétement insoluble.

« En ajoutant à la terre du sulfate de fer, il a reconnu que les céréales qui y crûrent contenaient dans toutes leurs parties, et même dans leurs graines, plus de fer que celles qui crûrent dans un sol ordinaire; de sorte qu'il semble que les composés métalliques non vénéneux sont plus aisément absorbés que les autres, quoique le sulfate de fer se décompose aussi dans le sol et y devienne généralement insoluble.

« En opérant de la même manière avec le sulfate de cuivre, il a réussi aussi à démontrer la présence de ce métal dans toutes les parties des céréales qui avaient crû sur un sol ainsi préparé. Les graines des céréales manifestaient la présence de ce métal aussi bien que les tiges et les feuilles, quoiqu'en moindre quantité. Les céréales qui étaient provenues d'un terrain non imprégné du sol cuivreux n'offrirent à l'auteur aucun indice de la présence du cuivre.

« L'emploi de l'acétate de plomb mélangé au sol n'a fourni que des résultats négatifs; les céréales n'en pompèrent point une quantité sensible, probablement à raison de sa prompte décomposition par le sol, qui le rend insoluble. Le sulfate de zinc, le protonitrate de mercure et le bichlorure de mercure se sont comportés de la même manière. Ces sels, mélangés au sol en quantité peu considérable, n'ont pas influé d'une manière sensible sur la germination et la végétation; mais en arrosant des plantes en pot avec une forte solution de sublimé corrosif, l'auteur les a vu périr en quelques jours, et dans ce cas l'analyse chimique a démontré la présence du mercure dans leurs diverses parties.

« L'auteur conclut de ses expériences qu'on peut, sans inconvénient, mêler au sol, avant le semis, des substances métalliques vénéneuses, sans qu'on ait à craindre que les céréales qui germeront et végéteront dans ce sol en contiennent une quantité sensible.

« Ce mémoire, qui est le fruit d'un grand nombre d'expériences, laisse à désirer sous le rapport des méthodes analytiques à l'aide desquelles l'auteur a recherché la présence des substances étrangères dans les plantes. Cette recherche ne paraît pas toujours avoir été faite avec assez de soin pour écarter tout doute sur la valeur des résultats négatifs obtenus..... »

M. Louyet rapporte dans son mémoire qu'ayant partagé le terrain d'un jardin en plusieurs carrés ou compartiments, il y a mélangé au sol, en diverses proportions, de l'acide arsénieux, du biarséniate de potasse et du sulfate de cuivre, et qu'il a semé ensuite, dans ces terrains ainsi préparés, du froment, de l'orge, de l'avoine, du cresson alénois et des petits pois. « Au sujet de l'acide arsénieux, il a observé que si la proportion mêlée au sol était trop grande, la germination était empêchée; dans le cas contraire, elle avait lieu sans entraves, et les diverses parties des plantes qui crûrent dans ces terrains empoisonnés (tiges, feuilles, graines), ayant été séparément carbonisées par l'acide nitrique, ne fournirent à l'appareil de Marsh aucune trace d'arsenic. Nous remarquerons ici, en passant, que l'auteur ne paraît pas avoir débarrassé le résidu de la carbonisation de ses plantes de l'acide nitrique employé, avant de l'introduire dans l'appareil de Marsh. Il aurait dû neutraliser cet acide par la potasse pure, puis chasser ou déplacer l'acide nitrique par l'acide sulfurique pur; car on sait que la présence de l'acide nitrique dans l'appareil de Marsh peut s'opposer au dégagement de l'hydrogène arséniqué, qui est promptement oxidé ou décomposé sous l'influence de cet acide.

« L'addition du biarséniate de potasse au terrain s'est opposée à la germination des plantes et n'a ainsi rien offert de remarquable.

« Le sulfate de cuivre n'a pas entravé la végétation. Aussi l'auteur a-t-il reconnu qu'il était devenu insoluble dans le sol auquel il l'avait mêlé, sans doute par l'influence décomposante du carbonate de chaux sur ce sel. L'auteur n'a pu découvrir des traces de matière cuivreuse dans les végétaux qui crûrent dans le sol auquel il avait mêlé le sulfate de cuivre; mais les procédés d'analyse auxquels il a eu recours à cette occasion ne nous paraissant pas avoir été exécutés avec tout le soin nécessaire, il est permis de conserver quelque doute sur l'absence absolue du cuivre dans ces végétaux, eu égard aux résultats opposés de diverses expériences analogues faites par d'autres savants. Il paraît, en effet, d'après ces expériences, que les plantes qui ont crû dans un terrain cuivreux ou ferrugineux, contiennent tant soit peu de ces matières, qui peuvent y pénétrer soit à l'état de carbonates dissous dans de l'eau chargée d'acide carbonique, soit à l'état d'oxides dissous à l'aide de certains principes du terreau.

« L'auteur a constaté aussi qu'en introduisant dans le sol des boulettes faites avec un mélange d'acide et de farine, comme le font souvent les cultivateurs, on n'entrave aucunement ni la germination, ni la végétation, et on ne trouve point d'arsenic dans les plantes qui ont crû dans ce sol, quoique le poison se retrouve dans la terre, à l'état soluble, plusieurs mois après son introduction.

« L'introduction dans le sol soit d'acide arsénieux, soit de biarséniate de potasse en poudre au pied du froment et du cresson alénois en pleine végétation, n'a pas non plus fait souffrir ces plantes, et les poisons n'ont point été absorbés par elles. Il n'en a pas été de même lorsqu'on a arrosé les plantes avec une solution arsenicale. Une plante vigoureuse de Renouée orientale (*Polygonum orientale*), en pleine floraison, ayant été arrosée avec une solution de biarséniate de potasse, périt au bout de 24 heures, et l'auteur réussit à découvrir manifestement la présence de l'arsenic, non-seulement dans les tiges et les feuilles, mais même dans les graines du végétal. Il paraît donc que les poisons métalliques peuvent pénétrer jusque dans les graines des végétaux, au moins dans certaines circonstances; ce dont il était permis de douter jusqu'ici.

« L'auteur a observé que l'on ne peut pas faire pénétrer dans les végétaux, par le moyen des arrosements, des solutions de sels métalliques qui ont la propriété d'être décomposés et rendus insolubles par le sol sur lequel on opère, tels que le sulfate de cuivre, l'acétate de plomb, etc.

« Il a examiné ensuite l'action des composés métalliques dissous sur les végétaux entiers plongés avec leurs racines dans ces dissolutions, et il a observé que, dans ce cas, le composé métallique pénétrait dans toutes les parties du végétal, et même dans les graines des céréales, dont il l'a extrait à l'aide d'une simple ébullition des graines dans l'eau bouillante. L'auteur a constaté ainsi la pénétration dans toutes les parties des plantes, des solutions de biarséniate de potasse, d'acide arsénieux, de bichlorure de mercure, de sulfate de cuivre, de persulfate de fer, de ferrocyanure de potassium et d'acétate de plomb.

« D'après les résultats des expériences de l'auteur, on est tenté de croire qu'il n'y a pas de danger à craindre pour la santé publique, de la pratique suivie par beaucoup de cultivateurs de répandre dans les champs de l'acide arsénieux pour la destruction des animaux nuisibles aux récoltes; car ce poison, lors même qu'il se dissoudrait par l'eau du sol, ne paraît pas pouvoir pénétrer en quantité sensible dans les plantes sans arrêter leur végétation et empêcher ainsi la maturation des graines. Toutefois la commission regrette que les expériences de l'auteur ne paraissent pas avoir été assez nombreuses, ni faites toujours avec assez de précautions et dans des circonstances assez diversifiées pour écarter tous les doutes sur l'exactitude des conclusions qu'il a déduites de ses travaux..... »

Les autres rapports dont l'Académie entend la lecture ne sont pas favorables aux concurrents. Tous cependant ne sont pas encore lus. Nous dirons plus tard s'il y a d'autres travaux qui

aient été récompensés. Nous avons donné ailleurs (N° 392) les sujets de prix que l'Académie a proposés pour les concours futurs.

PHYSIQUE : *Dilatation des corps.* — M. Zantedeschi adresse de Venise la note suivante sur les rapports entre les dilatations des différents liquides, déterminées à des températures variables.

« Les physiciens, communément guidés par la série des expériences de Deluc, Dalton et Gay-Lussac, déterminent les dilatations des différents liquides en les introduisant, à volumes égaux, dans de petits matras ou boules d'égale capacité, ayant des tubes uniformes et parfaitement calibrés; ils observent attentivement leur marche en les soumettant à la même source calorifique, et par là ils déduisent les lois de leur dilatation respective ou relative à la même température. Avec un thermomètre normal à mercure, ils graduent les thermomètres à alcool, les thermoscopes et les thermométrographes en faisant usage d'échelles de confrontation; mais l'emploi de cette graduation me paraît entraîner une erreur très-grave, qui naît de la supposition que des thermomètres construits avec différents liquides arrivent en même temps à la même température. Supposons en effet un bain à température constante, et deux petits tubes égaux, pleins, l'un de mercure et l'autre d'esprit de vin à zéro degré; arriveront-ils dans le même espace de temps à la température, par exemple, de 40? L'expérience prouve que non, et beaucoup moins encore si l'on prend des masses égales qui donnent des volumes inégaux; la raison en est que la faculté conductrice des liquides n'est pas la même pour tous, non plus que leur capacité pour le calorique. Ainsi des masses égales de liquides différents ne peuvent se mettre dans le même temps à la même température. Quand, par conséquent, le thermomètre à mercure marque + 5° C., ceux à acide sulfurique et à eau ne seront pas encore arrivés à + 5° C., et cependant communément on indique leurs dilatations comme répondant à une température parfaitement égale à + 5° C. C'est ainsi que se font les échelles de confrontation dont on semble faire à présent généralement usage pour déterminer la température des corps; et comme le thermomètre à alcool, par exemple, arrive en même temps que le thermomètre à mercure à ces degrés de convention, on dit que tous deux sont à la même température, tandis qu'il faudrait dire seulement que ces accroissements successifs correspondent aux indications connues du thermomètre à mercure. En usant des échelles de graduation dans cette hypothèse, on ne fait pas d'erreur; leurs indications ne sont que les expressions des phénomènes produits simultanément par la même source calorifique dans les différents corps, mais si on les considère comme correspondantes aux actions produites par les mêmes quantités de chaleur, alors elles sont erronées. Ainsi les thermomètres à liquides différents expriment l'effet de la même quantité calorifique à une température invariable, à laquelle ils finiraient par s'élever tous également, mais non à une température variable croissante ou décroissante.

« De là sont nées, dans la science thermique, deux erreurs communes à tous les physiciens : l'une, c'est la supposition que les dilatations des différents liquides, à des températures variables, correspondent à l'action de la même quantité thermique; l'autre, qui en est un corollaire, c'est que les degrés des thermomètres à différents liquides soient la mesure d'une égale intensité calorifique. Comment cependant pourra-t-on déterminer que les dilatations de deux liquides correspondent à l'intensité de la même quantité calorifique? Voici la méthode que je propose. Je prends deux petits tubes parfaitement calibrés, que je remplis, l'un de mercure et l'autre d'acide sulfurique; je les plonge tous deux dans de la glace fondante, et je marque le point où le liquide demeure stationnaire des deux côtés. Les ayant retirés promptement, je les plonge dans de la vapeur d'eau bouillante à la pression connue, et, avec une montre à secondes très exacte, je marque le temps qu'emploie le mercure pour arriver à son *maximum;* je fais de même pour le thermomètre à acide sulfurique, et j'en déduis la différence des temps. Cela fait, je partage en 100 parties égales l'espace rempli d'acide sulfurique compris entre le point de glace et celui de l'ébullition, comme aussi celui du thermomètre à mercure. Supposons que le mercure arrive à son *maximum* en 6″ et celui à acide sulfurique en 8″; en multipliant ces deux nombres par 60, on aura 360‴ pour le thermomètre à mercure et 480‴ pour celui à acide sulfurique. Si l'échelle centigrade est divisée en 360 parties dans le thermomètre à mercure, et en 480 dans l'autre, on aura pour chaque degré de l'échelle centigrade 3 divisions 6 dixièmes d'une part, et 4 divisions 8 dixièmes de l'autre. De cette manière j'arrive à avoir très-approximativement les vraies dilatations apparentes produites dans les différents liquides par l'action de la même quantité calorifique. »

ZOOLOGIE : *Ptéropodes.* — L'Académie entend la lecture d'un rapport de M. Ch. Morren sur un mémoire présenté par M. Van Beneden, contenant la description et l'anatomie de la Limacine arctique, l'un de ces petits animaux marins qui servent de nourriture aux Baleines, et qui, malgré son extrême abondance dans la mer Glaciale, n'avait, à ce qu'il paraît, jamais été soumis au scalpel. M. Van Beneden en a disséqué deux individus provenant du musée de Leyde. — Cuvier conservait des doutes sur l'identité des *Spiratelles* et des *Limacines*. M. Van Beneden est conduit par sa description à croire cette identité réelle, malgré une légère différence qu'il a trouvée à la forme des ailes et à la disposition des lèvres, entre ses individus et les planches publiées dans plusieurs ouvrages français.

Nous devons faire remarquer ici qu'en 1840 M. Cantraine a émis l'opinion que la Spiratelle est un Hétéropode voisin des Atlantes. Cette opinion ne reposait que sur des considérations suggérées par l'examen de la figure de l'animal donnée par M. de Blainville et sur l'analogie qu'on trouve dans la forme des deux coquilles et dans la conformation identique de la spire, qui est située dans un ombilic. Si les observations de M. Van Beneden sont exactes, elles prouveraient que la physionomie de l'animal n'exerce pas sur la coquille une influence aussi grande que la plupart des auteurs l'ont cru, car on trouvera très-difficilement dans la coquille de la Limacine une analogie quelque peu fondée avec celle des autres Ptéropodes.

L'auteur décrit le système nerveux, qui ne diffère pas de ce qu'on le sait être chez les Ptéropodes, le système musculaire, les organes digestifs, respiratoires et circulatoires. Quant à ces derniers, M. Van Beneden exprime des doutes sur la détermination des parties qu'il a décrites, et croit que l'appareil de la circulation chez les Limacines se rapproche davantage de la disposition reconnue aux Gastéropodes. Le sang passerait du côté droit dans un réseau respirateur pour affluer au cœur. Les organes de la reproduction offriraient la structure de ceux des Hyales, sauf un ovaire plus long et enroulé.

Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide que le mémoire de M. Van Beneden sera inséré dans son recueil.

— La même décision est prise pour des recherches de M. Dumont sur les Crustacés fossiles de la Belgique.

— M. Crahay adresse à l'Académie un relevé des maxima de température observés pendant le mois d'avril, depuis l'année 1837, à Maestricht, Malines, Louvain, Bruxelles. Cette communication a pour but de montrer que le maximum + 25° C., que le thermomètre a marqué au mois d'avril dernier, a été plusieurs fois atteint et même dépassé pendant les 25 dernières années. Mais cela ne change rien à la remarque qui a été faite avec raison de l'élévation insolite de la température moyenne du mois d'avril 1841, surtout pendant les dix derniers jours.

— Dans une séance de l'année dernière, M. Louyet avait annoncé à l'Académie que, sous l'influence de la flamme de réduction du chalumeau ou d'un courant de gaz hydrogène, il se formait dans certains verres des taches métalliques simulant jusqu'à un certain point les taches arsenicales données par l'emploi de l'appareil de Marsh; il ne savait alors à quelle cause attribuer ces taches, l'analyse ayant prouvé que ces verres ne contenaient pas d'arsenic. Depuis, de nouvelles recherches lui ont démontré que ces taches étaient produites par la réduction d'une certaine quantité d'oxyde de plomb qui entre dans la composition du verre des fioles à médecine; ce fait est constaté par M. Louyet au moyen d'expériences dont il donne aujourd'hui les détails. Il nous suffit d'indiquer la cause.

— Dans une deuxième note le même chimiste rend compte d'ex-

périences infructueuses qu'il a faites pour obtenir la combinaison du brôme avec l'azote par des opérations analogues à celles qui servent à obtenir le chlorure d'azote. L'existence de ce composé a été annoncée par M. Millon en 1837, mais le procédé opératoire n'a pas été indiqué.

— Enfin, dans une troisième note, M. Louyet croit pouvoir affirmer que le gaz jaune obtenu par M. Baudrimont, en traitant le fluorure de calcium mêlé à du bioxyde de manganèse par l'acide sulfurique, n'est pas du fluor, ainsi que M. Baudrimont l'annonça en 1836, mais bien du chlore mêlé de vapeurs d'acide fluorhydrique, de gaz acide fluosilicique et d'oxygène, provenant de l'impureté du fluorure de calcium employé. Il a répété les expériences de M. Baudrimont et déclare qu'en employant un fluorure pur la production de ce gaz jaune n'a jamais lieu. L'isolement du radical de l'acide fluorhydrique est donc encore un problème non résolu.

— M. d'Omalius d'Halloy communique une note sur le gisement et l'origine des dépôts de minerais d'argile, de sable et de phtanite du Condros, contrée située entre la Meuse, la Lesse et l'Ourte. — Ces dépôts peuvent, d'après les termes employés en géologie, être considérés comme se trouvant en couches, en amas et en filons. Cependant M. d'Omalius croit qu'ils ont tous la même origine. La ressemblance minéralogique de ces sables et argiles avec l'argile plastique de Paris les ont fait considérer comme tertiaires, mais leur intime liaison avec des matières métalliques et la circonstance qu'on n'a pas encore trouvé de fossiles tertiaires dans le Condros ni dans les autres parties élevées du massif anthraxifère sont, pour M. d'Omalius, autant de raisons d'écarter tout rapprochement avec les terrains tertiaires. Suivant lui, ces sables, argiles et minerais ont suivi de très-près la formation du terrain houiller, et sont arrivés au jour lors du plissement. Quant à leur mode de formation, M. d'Omalius croit que si, au lieu de faire amener ces sables et ces argiles par les eaux superficielles, on suppose qu'ils sont venus de l'intérieur, comme les matières métalliques des filons, et comme M. d'Alberti l'a supposé pour les grès et les sables triasiques, leur position s'explique avec la plus grande facilité. La volatilisation de la silice ne lui paraît pas plus difficile à supposer que celle de la magnésie, admise par un grand nombre de géologues. On concevra donc aisément, dit-il, que, si des gaz siliceux venaient à traverser des masses d'eau, il pourrait se produire des réactions chimiques qui précipiteraient cette silice, soit à l'état pur, soit à celui de silicates d'alumine, ou, en d'autres termes, qui donneraient naissance à des sables et à des argiles, de même que les eaux de certaines fontaines actuelles précipitent du carbonate calcique parce que l'acide carbonique qui tenait ce sel en dissolution se sépare lorsque les eaux arrivent au jour.

M. d'Omalius désigne par le mot de *phtanite* l'ensemble des matières que les habitants du Condros nomment *clavia*, quoiqu'il n'y ait qu'une partie de ces matières qui appartienne à la modification de quartz à laquelle Haüi a donné le nom de *phtanite*, et qu'elles présentent une foule de variations en passant du phtanite au jaspe gris, au jaspe rougeâtre, au silex corné, à la meulière, au pyromaque, au quartz, au grès, au psammite, à la limonite, à l'oligiste rouge, au schiste, à l'ampélite, etc. Les rapports des phtanites avec les minerais de fer, les argiles et les sables, font penser à M. d'Omalius qu'ils ont la même origine, en ce sens qu'ils proviennent également d'émanations intérieures; mais leur état cohérent le porte à croire qu'ils ne sont pas le résultat de précipitations instantanées comme celles qu'il suppose pour les argiles et les sables, et qu'ils doivent, au contraire, provenir de molécules qui conservaient leur état de dissolution lors de leur arrivée au jour, et qui se sont réunies d'après les lois de l'affinité.

— L'Académie reçoit plusieurs notes géologiques sur la province de Minas Geraes au Brésil, par M. Claussen, géologue qui a résidé pendant vingt ans dans ce pays. Nous en extrairons seulement ce qui concerne le gisement véritable du diamant.

Gisement de diamant dans le grès rouge ancien. — C'est au commencement de 1839 qu'on découvrit les diamants en place dans le grès psammite du Serro do Santo-Antonio de Grammagoa. Cette montagne est composée de couches assez puissantes de grès, qui ont parfois l'espect de l'itacolumite; mais leurs couches très-peu inclinées, reposant immédiatement sur les macignos (terrain de transition), ne laissent aucun doute sur leur identité avec les grès psammitiques d'Abaêtbé. Les premières personnes qui les découvrirent en tirèrent beaucoup de diamants, parce que la roche était assez molle; mais, dans la profondeur, elle devient plus dure et par conséquent plus difficile à exploiter. Le grand nombre de personnes qui accoururent de tous côtés (plus de 2000 personnes), et qui travaillèrent sans ordre ni plan, fit ébouler une partie de la montagne, dont on tire encore profit en broyant les débris pour en extraire les diamants. Les échantillons de roches avec des diamants ne sont pas très-rares; mais les mineurs en demandent cependant des sommes considérables, parce qu'ils pensent gagner davantage en les broyant tout à fait pour trouver les gros diamants, que leur imagination leur fait croire y exister. Si l'acheteur est un étranger, encore une raison de plus, pensent-ils, parce que celui-ci doit connaître ce qu'il y a dedans, et ils ne peuvent pas comprendre qu'on offre une somme assez considérable par pure curiosité. Les diamants se trouvent empâtés dans le grès psammite; dans le grès itacolumite, ils sont quelquefois entre les feuillettes de mica, presque comme les grenats dans le micaschiste. Il existe au musée de Rio de Janéiro un assez gros diamant arrondi, qui porte les empreintes de grains de sables très-distinctes.

Parmi les échantillons que M. Claussen a vus, il s'en trouve un en possession de M. Maliard, Français établi à Ouro Préto; c'est un petit morceau de grès pseudomorphosé, ayant presque l'aspect de l'itacolumite, de deux pouces de longueur sur un de largeur; il contient un diamant pesant à peu près deux grains, et cristallisé en octaèdre arrondi. Le propriétaire a demandé 3000 francs pour cet échantillon!!! Un autre échantillon appartient à un négociant brésilien à Rio de Janéiro : c'est un morceau de grès jaunâtre gros comme le poing; il contient deux diamants, dont l'un à peu près du poids d'un carat, l'autre d'un grain. Tous deux sont cristallisés en octaèdre primitif parfait. On a assuré à M. Claussen que tous les diamants qu'on trouve dans le grès itacolumite sont à angles et arêtes arrondis, et qu'au contraire ceux que l'on trouve dans le grès psammite sont des cristaux parfaits. Si ce fait se vérifie et se trouve constant, il faut supposer que la même cause qui a pu changer le grès en itacolumite a aussi agi sur les diamants.

Les diamants ne se trouvent jamais enveloppés d'une croûte terreuse comme quelques auteurs l'ont écrit. Sa superficie est quelquefois raboteuse, mais le plus souvent lisse. Le diamant est très-facile à reconnaître en le mettant dans l'eau; car il y conserve tout son éclat, ayant l'apparence d'une bulle d'air, tandis que toutes les autres pierres précieuses le perdent.

Il est incompréhensible que le gouvernement brésilien n'ait jusqu'à présent donné aucune attention à une découverte aussi intéressante. Il paraît qu'il n'est pas pénétré de toute l'importance de connaître positivement la roche primitive du diamant, qui, une fois connue, peut amener à beaucoup de découvertes semblables à celle de Santo-Antonio de Grammagoa, et faire utiliser les cascalhos anciennement lavés, en ramassant et broyant les galets de cette roche qui s'y trouvent; il est probable qu'à l'avenir on pourra extraire bien plus de diamants qu'on n'a fait jusqu'à présent, et cela devra nécessairement en faire baisser beaucoup la valeur.

— L'Académie a encore reçu, dans cette séance, communication de trois mémoires : l'un, de M. Nyst, sur deux coquilles mexicaines appartenant aux genres *Pupa* et *Helix*; le deuxième, de M. Ch. Morren, sur les efflorescences de quelques plantes, qu'il divise en cinq classes, savoir : efflorescences cristallines, globulinaires, en amas, utriculiformes, épithéliformes; le troisième, de M. Wesmael, contenant la discussion des caractères des *Euceros* Grav., sous-genre d'Ichneumonides.

SOCIÉTÉ ROYALE D'ÉDIMBOURG.

Séances des 1er et 15 février 1841.

La Société a entendu dans ces deux séances la lecture des mémoires suivants : 1. sur la force de la radiation solaire dans les régions arctiques, par M. Richardson; 2. sur la décomposition voltaïque des solutions aqueuses et alcooliques, par M. Counell; 3. sur les résultats obtenus avec différentes formes d'ombromètres, par M. J. Atkinson; 4. sur les blocs erratiques, par M. Mackenzie; 5. sur la polarisation de la lumière du ciel, par M. Forbes; 6. sur le cyanogène, par M. Browu. — Voici l'analyse des trois dernières pièces.

1. *Essai pour concilier les théories de la débâcle et de l'action des glaciers, et pour rendre compte de la distribution des blocs erratiques*, par sir G. S. Mackenzie. — L'auteur commence par faire remarquer la fâcheuse tendance qui entraine souvent les géologues à tirer un peu trop promptement des conclusions générales d'après quelques faits observés isolément, et applique particulièrement cette remarque aux opinions diverses avancées à diverses époques non-seulement par les géologistes en général, mais par le même géologiste à l'occasion du diluvium, du gravier, des sables qui couvrent la plus grande partie de la Grande-Bretagne. Ainsi, dit-il, à une époque encore peu éloignée, tous ces dépôts étaient considérés comme dus à l'action des eaux seulement, actuellement il est de mode de les expliquer par l'effet des glaciers.

En traitant de l'aspect que présentent ces dépôts, l'auteur fait remarquer que les caractères qui à la première vue pourraient faire croire qu'il y a indication d'un dépôt aquatique sont dus en réalité à diverses causes. Il y a quelquefois apparence de stratification provenant d'un mouvement interne et d'une ségrégation des différentes matières de la masse. Comme preuve qu'on rencontre fréquemment ce phénomène, l'auteur cite les vieux remparts de Tours, fermés originairement de décombres, où il a rencontré, dans un endroit coupé par le passage d'une route, les matières disposées elles-mêmes et séparées en lits stratifiés. Du reste, l'auteur ne s'oppose nullement à ce qu'on attribue à des glaciers quelques-unes des formations indiquées, et lui-même a vu sur les vallées latérales de quelques localités du Ross-shire des marques non équivoques de l'érosion des glaces; mais il croit que cette théorie ne doit être appliquée qu'avec beaucoup de circonspection, et que les dépôts en question peuvent bien dans une foule de cas avoir une origine tout autre que celle qu'on leur attribue.

2. *Considérations de météorologie optique; premier mémoire: sur la polarisation de la lumière du ciel*, par M. Forbes.—Les faits généralement admis sur ce sujet se résument en ceci : 1° qu'un ciel pur réfléchit de la lumière polarisée dans des plans passant par le soleil, l'œil de l'observateur et le point du ciel observé; 2° que la polarisation est à son maximum dans une zone à 90° du soleil; 3° que, dans les portions du ciel à peu près opposées au soleil, cet état cesse d'avoir lieu : là la polarisation dans un plan vertical passant sur le soleil et l'observateur s'évanouit sous un angle avec le soleil considérablement moindre que 180° peut-être 150 ou 160° (variant suivant les circonstances), et elle reparait dans un plan perpendiculaire au premier à un plus grand angle que celui qui vient d'être indiqué; 4° que la polarisation est plus intense dans le voisinage de l'horizon que dans celui du zénith; 5° enfin M. Babinet a remarqué récemment que, dans certaines circonstances, il y a un second point neutre dans le voisinage du soleil.

M. Forbes a vérifié ces faits dans presque tous leurs détails à l'aide d'une modification au polariscope de Savart, construit avec deux plaques de quartz taillées d'une manière particulière et combiné avec le prisme de spath calcaire à simple image, de Nicol; l'auteur a substitué ce dernier appareil avec beaucoup d'avantage à la tourmaline, dont on se sert généralement en France.

Avec cet instrument il a trouvé : 1° qu'un ciel uniformément couvert ou nuageux présente des traces distinctes de polarisation; 2° que des nuages pluvieux polarisent généralement la lumière, mais non pas ceux qui sont chargés de neige; 3° que l'arc-en-ciel ordinaire s'évanouit complétement dans une des positions du prisme de Nicol; 4° que la polarisation du clair de lune réfléchie par le ciel est très sensible, et qu'il en est de même de la lumière diffuse qui environne la lune dans un temps pluvieux; 5° que la lumière réfléchie de l'air sec et pur, entre un observateur et des objets distants d'un mille, est sensiblement polarisée.

Quant aux plans de polarisation de la lumière du ciel, M. Forbes pense qu'on peut se les représenter par une hypothèse du genre qui suit. — Il y a un certain degré de polarisation dû à la réflexion régulière de la lumière du soleil par le ciel dans des plans méridiens passant par le soleil et l'observateur; la polarisation étant la plus intense vers l'azimuth 90° et s'évanouissant à 0° et 180°. Une autre polarisation combinée avec la première, mais qui en est distincte, est représentée par un effet plus intense dû à la réflexion *parallèle au plan de l'horizon* dans tous les azimuths, qui en s'unissant avec elle, modifie et même domine la polarisation régulière dans les plans méridiens dont il vient d'être question. Le résultat est la composition des effets de la réflexion de la lumière sur une surface concave sphérique ayant le soleil pour un de ses pôles, avec celle due à la réflexion sur une surface cylindrique perpendiculaire à l'horizon. Si cette dernière est suffisamment uniforme dans tous les azimuths, elle dominera et remplacera la première dans des points à peu près opposés au soleil, ce qui devient sensible lorsque le soleil est bas.

L'auteur conçoit que la cause de cet arrangement des plans de polarisation consiste en ce que, à des élévations considérables, le nombre des particules réfléchissantes n'étant pas aussi grand que dans le voisinage de l'horizon, l'effet dû à une seule réflexion est moins intense, et, par conséquent, que la réflexion horizontale est généralement plus forte que dans aucun autre plan. Mais, de plus, beaucoup de faits vulgaires montrent que les vapeurs horizontales sont comme un écran de papier, capables de recevoir la lumière et de la réfléchir non pas nécessairement dans le plan de réflexion; et cette lumière après *plusieurs* réflexions presque parallèles à l'horizon et l'enveloppant entièrement, atteint l'œil, très affaiblie sans doute par de nombreuses réflexions, et à cause de cela polarisée avec plus d'intensité et renforcée par le nombre des particules réfléchissantes. Les lumières, ainsi réfléchies irrégulièrement par d'autres particules dans la même couche, arrivent à l'œil plus ou moins polarisées dans des plans parallèles à l'horizon.

La même action produit le second point neutre de M. Babinet vers le coucher du soleil; et M. Forbes remarqua généralement, après que le soleil était couché, que les plans de polarisation ne convergent plus exactement vers l'astre, mais sont plus ou moins tordus ou gauchis dans un parallélisme forcé avec l'horizon.

3. *Sur la préparation du paracyanogène et l'isomérisme du cyanogène et du paracyanogène*, par M. S. Brown. — Après un court exposé de la découverte du paracyanogène, par M. Johnston, et de ses propriétés principales, l'auteur cherche à démontrer comment avec certaines précautions on transforme entièrement ou à peu près le cyanogène dans sa forme isomérique, le paracyanogène. Cette transformation s'opère en exposant subitement du bicyanide de mercure à la température la plus favorable à la production du paracyanogène, que l'auteur a trouvé être le rouge obscur faible, employant aussi la pression et renfermant le gaz cyanogène qui est le premier dégagé. Par ce moyen on réussit à résoudre presque entièrement le sel en mercure et en paracyanogène. Cette dernière substance est souvent plus des $\frac{1}{4}$ du cyanogène contenu dans le cyanide. La pression requise n'est pas de deux atmosphères; dans les expériences de l'auteur elle n'a été que de 1,74.

M. Brown annonce de plus que le paracyanogène une fois formé ne peut plus être converti de nouveau en cyanogène. M. Johnston supposait le contraire, parce qu'il avait obtenu du cyanogène gazeux, en exposant du paracyanogène à une chaleur intense. Mais l'auteur a trouvé que cela provenait de ce que ce dernier avait retenu un peu de cyanogène par absorption; car après qu'on a chassé ce gaz la chaleur n'en dégage plus que du nitrogène; et d'ailleurs, on obtient de prime abord ce dernier résultat quand on fait usage de paracyanogène pur, préparé en dissolvant la substance impure dans de l'acide sulfurique concentré, et en la séparant à

l'état de pureté, en laissant l'acide exposé à l'air pour qu'il absorbe l'humidité.

A ces faits l'auteur ajoute quelques vues sur la composition du cyanogène et celle du paracyanogène, et sur leurs rapports naturels. Dans le but d'expliquer les différences profondes qui existent dans les propriétés de ces deux corps, qui paraissent néanmoins consister dans les mêmes proportions relatives des mêmes éléments les chimistes ont généralement considéré le premier comme consistant en un équivalent de carbone et deux équivalents de nitrogène ($N C^2$) et le dernier en deux équivalents de carbone et quatre de nitrogène ($N^2 C^4$). Mais l'auteur cherche à démontrer que la véritable composition du paracyanogène est celle dans laquelle il est considéré comme un composé de deux équivalents de cyanogène, c'est-à-dire de deux «atomes égaux et similaires» du même corps.

En terminant M. Brown fait l'application de ses vues à la constitution des corps simples élémentaires. Suivant lui, les chimistes connaissant aujourd'hui divers exemples de corps composés qui ont des formes très différentes et différentes propriétés physiques en général, ainsi que diverses relations chimiques, quoique s'accordant exactement dans leur constitution intime, il se pourrait bien de même que quelques-uns de ces corps qui sont encore considérés comme des éléments distincts les uns des autres, fussent en réalité isomères, c'est à-dire affectant différentes formes d'un élément qui leur est commun. Il espère prochainement apporter la preuve expérimentale que c'est le cas de deux des éléments les plus communs qu'on a considérés jusqu'à présent comme parfaitement distincts.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique appliquée. — L'immense emploi de combustibles qu'exigent les machines à vapeur a vivement attiré l'attention des physiciens dans ces derniers temps, particulièrement en Angleterre, sur les quantités comparatives d'eau que peuvent évaporer les divers charbons fossiles. M. A. Fyfe, d'Edimbourg, a publié récemment à ce sujet les recherches comparatives qu'il a faites sous ce rapport entre la houille et l'anthracite. Nous allons en indiquer le résultat général, sans entrer dans les détails, pour lesquels nous renvoyons au mémoire lui-même.

Tous les essais de l'auteur l'ont confirmé dans cette opinion que, dans tout combustible, le pouvoir calorifique évaporateur est exactement en raison directe de la quantité de carbone fixe qui y est contenue, et que plus une houille renferme de matières volatiles, moins est grande la proportion d'eau qu'on peut évaporer. L'anthracite de bonne qualité, c'est-à-dire qui contient le plus possible de charbon fixe, est donc supérieure à tout autre combustible, parce que, ne contenant point de partie volatile, toute la matière charbonneuse est brûlée, et que la seule déperdition de chaleur est celle qui a lieu avec l'air dans le tirage ou par la faculté conductrice du corps même du fourneau. On peut expliquer l'inutilité des parties volatiles, dont une grande portion est pourtant consumée, pour la production d'une chaleur applicable à l'évaporation de l'eau, par l'absorption considérable de calorique latent nécessaire à la gazéification de l'hydrogène carboné au moment de sa formation. Il est clair que si ce gaz s'échappait en entier de la houille sans éprouver de combustion, une grande partie de la chaleur fournie par la combustion du charbon fixe lui même serait perdue ; et comme cela n'arrive pas, il faut admettre que les matières volatiles, en brûlant, restituent au foyer la portion de calorique qu'elles avaient empruntée pour revêtir la forme de gaz. Plus la proportion de matières volatiles est considérable, plus il y a de chances aussi qu'une grande partie tout au moins échappe à la combustion, et de là vient la valeur comparative supérieure des combustibles riches en carbone fixe sur les charbons bitumineux. Cette opinion de M. Fife est opposée à celle de beaucoup d'ingénieurs qui pensent qu'en particulier pour la production de la chaleur il est avantageux que le combustible donne beaucoup de flamme. Les expériences de notre auteur paraissent démontrer le contraire. On comprend quelle est l'importance de cette question, aujourd'hui que les bateaux à vapeur sont destinés à des voyages de long cours, et quel intérêt se rattache à la connaissance du combustible qui sous le moindre volume est capable d'avoir le plus d'effet calorifique. (Voy. *Ed. new phil. Journ.*, 1841).

Chimie organique. — On sait que la plupart des gommes-résines donnent à la distillation, au moyen de l'eau, une certaine quantité d'huile essentielle, à laquelle elles doivent leur odeur particulière. M. J. Stenhouse a fait l'analyse de celles d'élémi et d'oliban, auxquelles il a trouvé pour composition :

	Huile d'élémi.	Huile d'oliban.
Carbone. . . .	88,46	85,61
Hydrogène. . .	11,54	11,18
Oxigène. . . .	00,00	3,23
	100,00	100,00

La composition de l'huile essentielle d'oliban est précisément la même que celle trouvée pour l'essence de menthe par M. Kane. (V. pour plus de détails *Phil. Mag.*, n° 116, 1841.)

CHRONIQUE.

Dans le courant du mois de juin dernier, d'après les observations faites à l'Observatoire de Paris, le baromètre et le thermomètre ont marqué :

		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	764mm,95, le 4 . .	+ 23°,6, C. le 18.
	minimum....	745,69, le 25. . . .	+ 11,0 les 10 et 13.
	moyenne.....	756,28.	+ 15,8.
midi.	maximum....	764,78, le 4	+ 25,9 le 18.
	minimum....	747,49, le 11. . . .	+ 12,8 le 7.
	moyenne.....	756,02.	+ 18,1.
3 h. du soir.	maximum....	764,26, le 4	+ 26,4 le 18.
	minimum....	747,66, le 11. . . .	+ 12,4 le 11.
	moyenne.....	756,09.	+ 18,9.
9 h. du soir.	maximum....	764,66, le 4	+ 19,5, le 26.
	minimum....	748,44, le 25. . . .	+ 9,2, le 7.
	moyenne.....	756,30.	+ 14,7.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 29,1, le 18.
Minimum.			+ 7,8, le 8.
Moyenne des maxima			+ 20,5.
Moyenne des minima.			+ 10,5.
Moyenne générale du mois.			+ 15,5.

Les vents ont marqué à midi N. 3 fois ; N.-N.-E. 1 fois ; E.-S.-E. 1 fois ; S.-S.-E. 3 fois ; S. 2 fois ; S.-S.-O. 2 fois ; S.-O. 4 fois ; O. 5 fois ; O.-N.-O. 3 fois ; N.-O. 5 fois ; N.-N.-O. 1 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire		4cm,746
Sur la terrasse	—	4, 121

SOMMAIRE du N° 397.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE-ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 160 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 8 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 398,
12 Août 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numeros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section.	20	22	24
Ensemble.	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 9 *août* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

CHIMIE : *Nouveau sulfhydromètre.* — En l'absence de M. Pelouze, qui vient d'entreprendre un voyage dans le nord de l'Europe, M. Dumas lit un rapport fait par son confrère, de concert avec lui, sur une nouvelle méthode d'analyse des eaux minérales sulfureuses, proposée par M. Dupasquier.

Cette méthode diffère essentiellement de tous les procédés qui ont été proposés jusqu'à ce jour. Les divers procédés connus et usités sont tous fondés sur l'insolubilité de certains sulfures métalliques, et consistent en général à précipiter l'eau minérale par des sels de plomb, de cuivre ou d'argent. Mais lorsqu'on examine la composition si complexe des eaux minérales sulfureuses, on demeure aisément convaincu de l'inexactitude de ces méthodes. Elles ne sont pas seulement longues, minutieuses et difficiles, elles sont encore trop imparfaites pour déceler la présence du soufre dans les eaux qui n'en renferment que de très-faibles proportions. M. Dupasquier substitue l'iode aux dissolutions métalliques. Cette substance est en effet un réactif extrêmement sensible pour déceler la moindre trace de principe sulfureux, et elle offre en même temps une méthode analytique aussi exacte que simple et rapide pour déterminer la proportion de ce principe dans les eaux minérales; car elle décompose avec facilité, et d'une manière complète, l'hydrogène sulfuré et les sulfures, pour produire de l'acide hydriodique et un iodure métallique, tandis que le soufre, isolé de l'hydrogène ou du métal auquel il se trouvait combiné, se sépare et se précipite. Si donc il est impossible de saisir bien nettement le terme où la décomposition du principe sulfureux est complète, il suffira, pour obtenir un résultat exact, de connaître la quantité d'iode employée, puisqu'un équivalent de cet élément en déplace un de soufre.

On sait que ni l'acide hydriodique, ni les iodures métalliques n'agissent sur l'amidon, tandis que l'iode à l'état de liberté, quelque minime d'ailleurs qu'en soit la quantité, se reconnaît très-facilement au moyen de cette même substance, qu'il colore en bleu. D'après cela, si l'on met en contact une dissolution alcoolique d'iode avec une eau sulfureuse à laquelle on a préalablement ajouté une petite quantité d'amidon, tant que l'iode n'aura pas entièrement décomposé le principe sulfureux, il n'en restera aucune portion libre, et la couleur bleue n'apparaîtra pas, ou bien elle disparaîtra rapidement par l'agitation du liquide; mais elle se montrera subitement, au contraire, et persistera aussitôt que la dernière trace du composé sulfureux aura disparu. Ainsi la trace la plus minime d'iode resté libre suffira pour développer sur-le-champ cette couleur bleue, qui est l'indice certain du point où la décomposition est complète.

Le procédé de M. Dupasquier est fondé, comme on le voit, sur les mêmes bases que le procédé bien connu de M. Gay-Lussac : l'usage de *liqueurs normales* qui permettent le dosage rapide et exact d'un corps, sans laboratoire, sans appareils compliqués, et sans que l'opérateur soit nécessairement initié aux expériences délicates de la chimie analytique. La liqueur normale de M. Dupasquier est une dissolution d'iode dans l'alcool. Son laboratoire tout entier consiste en une boîte en bois contenant deux ou trois vases en verre, une cloche et une burette graduée, quelques petits flacons d'iode, un peu d'amidon et d'alcool.

La note de M. Dupasquier sera, conformément aux conclusions du rapport, insérée dans le Recueil des Savants Étrangers.

— M. Duméril lit un rapport fait, de concert avec MM. Double et Roux, sur un mémoire de M. Jobert (de Lamballe), contenant des recherches anatomiques sur la terminaison des nerfs de la matrice, avec des applications à la physiologie et à la pathologie de cet organe. Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide que ce mémoire de M. Jobert sera inséré dans le Recueil des Savants Etrangers. Nous allons dire en peu de mots ce qu'il contient de neuf.

Les nerfs dont il s'agit ici ont, comme on sait, deux origines : la moelle vertébrale fournit les plexus hypogastrique et sacré, tandis que les filets produits par le grand sympathique ou trisplanchnique sont dans la dépendance de la vie organique. M. Jobert s'est convaincu que ces nerfs s'entremêlent et se confondent en pénétrant dans le tissu intime ou dans le parenchyme de la matrice; mais, en se livrant aux recherches les plus minutieuses de l'anatomie, même microscopique, jamais il n'a pu suivre les filets jusqu'au col de l'utérus. Toute la portion de cet organe qui fait saillie dans le vagin et qu'on nomme le museau, celle qui contribue à former les lèvres de l'orifice utérin, ne reçoit aucun filet nerveux; les filaments qui semblent s'y diriger, après avoir éprouvé une sorte d'intrication, produisent un nouveau plexus dont il se sépare deux ordres de fibrilles : sous le rapport de la direction qu'elles prennent, beaucoup sont rétrogrades; elles se relèvent contre leur première direction pour se distribuer dans l'épaisseur des parois de la matrice; les autres descendent et vont pénétrer dans le tissu même du tube qui constitue le vagin.

Ce résultat explique ce fait observé par nombre de chirurgiens, savoir, que, dans le plus grand nombre des cas pathologiques ou chirurgicaux, lorsque les bords de l'orifice utéro-vaginal sont seuls attaqués ou lésés, jamais cette partie ne fournit l'indice de la sensibilité exaltée toutes les fois que l'effet ou la cause irritante se porte uniquement sur cette portion de l'organe. Aussi peut-on appliquer le fer rougi au feu et les caustiques sur cette partie sans occasionner une vive douleur.

— Un autre rapport favorable est encore fait par les mêmes commissaires sur des appareils proposés par M. Ch. Mayor (de Lausanne) pour donner des bains partiels aux membres. — Il n'y a dans cette communication rien qui mérite d'être rapporté ici.

— M. Larrey termine la lecture de son mémoire sur les écrouelles ou la maladie scrofuleuse.

— M. Cauchy communique à l'Académie : 1° une méthode nouvelle pour le calcul des inégalités des mouvements planétaires, et en particulier des inégalités à longues périodes; 2° une note sur la surface des ondes lumineuses dans les cristaux à deux axes optiques.

— M. Payen lit un mémoire fait de concert avec M. Boussingault sur les engrais et leurs valeurs comparées.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

Une lettre de M. Mulot annonce que l'eau du puits de Grenelle est aujourd'hui parfaitement claire. Elle dément la nouvelle donnée, il y a quelques jours, par différents journaux, que l'émission avait encore récemment subi des interruptions.

— M. Stanislas Julien adresse, de la part de M. le procureur général de la congrégation de Saint-Lazare, une substance minérale qui, en Chine, sert à la nourriture des habitants de la province de Kiang-Si dans les temps de disette, et ces temps, on le sait, ne laissent pas que de se présenter assez fréquemment. Il fait mettre aussi sous les yeux de l'Académie un échantillon d'une sorte de chocolat préparé en Chine, également envoyé par les missionnaires de ce pays. La première substance, la farine minérale, a l'aspect de la craie ; elle est, comme elle, de faible consistance. On la réduit en poudre fine et on l'associe avec de la farine de riz ou de froment, dans la proportion de 2 livres de farine sur 3 livres de terre, puis on en fait une pâte que l'on cuit comme du pain après avoir mêlé soit un peu de sel, soit un peu de sucre. Quand on mange de cette terre seule, on éprouve, au bout de deux jours, de la pesanteur d'estomac, de la constipation, et on finit par mourir. — Il paraît que cette substance minérale se trouve dans les endroits incultes, et que les végétaux ne peuvent croître dans les terrains où on la rencontre.

M. Peltier, qui en a soumis un échantillon à un examen microscopique, n'y a trouvé aucune trace d'organisation. La comparaison qu'il a faite de cette farine avec les divers échantillons de tripolis dans lesquels M. Ehrenberg a trouvé des têts siliceux d'Infusoires, ainsi qu'avec les plaques de silex de M. Turpin, ne lui a offert non plus aucune ressemblance avec les substances analogues déjà signalées. — L'analyse de cette matière sera sans doute faite par les soins de l'Académie.

— M. Demidoff adresse les tableaux d'observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk et à Vicimo-Ontkinsk pendant les mois de mars et d'avril dernier. Voici les indications thermométriques que nous y trouvons.

En mars :

	N.-T.	V.-O.
Minimum thermométrique	— 18° R	— 21°
Moyenne.	— 2,90	— 4,3.
Maximum.	+ 8	+ 4,75

En avril :

	N.-T.	V.-O.
Minimum thermométrique	— 5	— 7
Moyenne.	+ 5,16	+ 4,40
Maximum.	+ 17	+ 14,74

A Nijné Taguilsk, il y a eu en mars 21 jours de neige; à Vicimo-Ontkinsk, 29 ; en avril, à la première localité, 15 ; à la douzième, 13.

— M. C.-L. de Littrow, adjoint à l'Observatoire de Vienne, écrit ce qui suit au sujet des apparitions périodiques d'étoiles filantes :

« M. Ed. Biot a fait remarquer dans son catalogue d'étoiles filantes, extrait des annales chinoises, qu'on trouve des observations en grand nombre dans les années 820-841, toujours entre le 20 et le 25 juillet juliens ; ou entre le 24 et le 29 juillet grégoriens, et que, dans l'année 1451, le 27 juillet julien ou le 5 août grégorien est remarquable par les mêmes phénomènes. Croyant y voir des apparitions anciennes du phénomène qu'aujourd'hui nous remarquons le 10 août, j'ai cherché s'il n'y avait pas quelque moyen de vérifier ces conjectures, et je suis parvenu à connaître des circonstances qui, du moins, semblent ne pas les contredire. En combinant les apparitions des années 820-841 avec celles de l'année 1451, on obtient, pour le temps de la révolution synodique de ces corps, à peu près 365 jours 6 heures 12 minutes ; par la combinaison des apparitions des années 1451, avec celles de l'année 1839, où le point de culmination du phénomène fut observé par nous à Vienne, avec une rare précision, le 10 août, vers 3^h du matin, on trouve pour le temps de cette révolution $365^j\ 6^h\ 8^m$, ce qui me paraît, en ce cas, une coïncidence assez exacte. En comptant le temps de la révolution en arrière de l'année 1838, le temps de son apparition principale arrive le 10 août, vers 9^h du soir, et en effet on observa à Vienne ce soir, de 9^h jusqu'à 10^h soixante-dix, et de 10^h à 11^h cinquante de ces apparitions malgré le ciel couvert et la lune, tandis que les soirs qui ont précédé et suivi le 10 août ont offert des apparitions beaucoup plus faibles.

« Pour qu'on puisse vérifier cette hypothèse, je mets ici les temps des apparitions prochaines, comme ils résultent de la révolution ci-dessus mentionnée. Si elle est exacte, le phénomène devrait avoir son plus grand éclat, en

1841, le 10 août, à $3^h\ 16^m$ du soir.
1842, le 10 août, à $9^h\ 24^m$ du soir.
1843, le 11 août, à $3^h\ 32^m$ du matin. »

Il est fâcheux que M. C.-L. de Littrow n'ait pas songé à adresser sa lettre un peu plus tôt. La publicité qu'elle va recevoir aujourd'hui aurait pu servir dès cette année à provoquer les observations des astronomes et des amateurs, tandis qu'il sera forcé probablement de se contenter des siennes seules pour la vérification de ses idées conjecturales.

— M. Blanchet adresse une note dans le but de démontrer géométriquement l'identité de la limite extérieure de l'onde que M. Cauchy a donnée dans l'avant-dernière séance avec celle que lui-même a donnée précédemment dans un mémoire présenté à l'Académie le 5 juillet 1841.

— M. Jules Vieille, professeur de mathématiques à la Faculté des Sciences de Rennes, présente une note relative à un point de la mécanique céleste, traité récemment par M. Ch. Delaunay. Ce dernier a été conduit à modifier les équations de la précession et de la nutation telles que les avait établies M. Poisson. Tout en reconnaissant l'inexactitude des formules de transformation dont M. Poisson s'est servi, il n'en tire pas les mêmes conséquences.

— M. Binet présente une note sur une nouvelle méthode pour trouver le plus grand commun diviseur des nombres entiers ou des puissances algébriques, et sur l'application de cette méthode aux congruences du 1er degré.

M. Binet a été conduit à la méthode dont il est question dans cette note par le système d'opérations régulières qui déjà lui a fait trouver le théorème sur les nombres premiers, qu'il a communiqué récemment à l'Académie. Cette méthode procède d'une manière fort différente de celle qu'Euclide nous a transmise. En appelant l'attention des analystes sur elle, M. Binet ne prétend point conseiller l'abandon de la méthode d'Euclide, qui est moins laborieuse pour l'arithmétique, mais il signale la sienne comme ayant sur l'ancienne l'avantage d'offrir des relations analytiques moins compliquées pour exprimer la dépendance qui existe entre le grand diviseur de deux nombres ou de deux polynomes avec les quotients successifs qui ont été formés dans les divisions, ainsi qu'avec les deux nombres donnés ou les deux polynomes proposés.

— M. Leverrier présente une note intitulée : *Sur l'influence des inclinaisons dans les perturbations des planètes ; détermination d'une grande inégalité du moyen mouvement de Pallas.*

La perturbation à longue période que M. Leverrier a constatée, et à laquelle est consacré ce mémoire, a pour expression, en secondes sexagésimales : $-1039'' \cos (18\,l' - 7\,l + 150^\circ\,14'\,8'')$ l' et l étant les longitudes moyennes de Jupiter et de Pallas. M. Leverrier fait remarquer que cette équation, qui devra servir de base à la théorie de Pallas, a influé de plus de 300″ sur sa longitude depuis la découverte de la planète. Son effet qui a passé sur le compte du moyen mouvement, va actuellement en se ralentissant, et il en doit résulter sur la longitude de la planète des erreurs continuellement croissantes.

— M. J. Blake annonce qu'il a fait des expériences relativement à l'action des poisons sur l'économie animale, principalement pour apprécier le temps qui s'écoule entre l'application d'un poison et l'apparence des premiers symptômes. En injectant dans les veines d'animaux la solution d'une *substance qui avait la propriété de paralyser le cœur*, il est arrivé à déterminer le temps nécessaire

pour que le sang fasse le trajet de la veine jugulaire jusqu'aux terminaisons capillaires des artères coronaires; car l'instrument de M. Poiseuille permet de déterminer rigoureusement l'instant où le cœur cesse de battre. Par ce moyen, et aussi par d'autres, il a trouvé qu'il faut à une substance, pour passer entre ces deux points du système vasculaire : dans le cheval 16 secondes, dans le chien 10^s, dans le lapin 4^s, dans le poulet 6^s. Le temps qu'il faudrait pour que le poison le plus rapide (la strychnine), introduit dans la veine jugulaire, produisît les premiers symptômes de son action, serait : pour le cheval 16^s, pour le chien 11^s, pour le poulet $6^s,5$, et pour le lapin $4^s,5$. En comparant ces derniers chiffres avec ceux qui nous donnent la rapidité de la circulation, on verra un accord intime entre les deux phénomènes. Un mémoire détaillé sera sans doute adressé plus tard par l'auteur.

— MM. Hombron et Jacquinot présentent la nomenclature de 20 Oiseaux nouveaux provenant de leur voyage autour du monde sur les corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée*.

— M. H. de Ruolz adresse une notice sur un procédé nouveau de dorage et d'argentage sur tous les métaux employés dans le commerce.

Ce procédé repose sur la décomposition, à l'aide d'une forte pile à courant constant, des cyanures d'or ou d'argent dissous dans une proportion donnée de cyanure de potassium.

— Voici les titres des autres mémoires également présentés, et conséquemment renvoyés à l'examen de commissions : — *Description et explication d'une nouvelle méthode à fabriquer les poudres*, par M. P. Laurent. — *Sur un nouveau système de roues à aubes pour l'usage des bateaux à vapeur*, par M. Kettenhoven. — *De l'hématurie*, par M. Civiale. — *Division accidentelle de la région spongieuse de l'urètre, datant de 19 ans. Observation remarquable de blennorrhagie. Urétro-plastie, par une nouvelle méthode suivie d'un succès complet*, par M. Ricord. — *Recherches cristallographiques sur les acides tartrique et paratartrique, et sur les tartrates et paratartrates*, par M. de La Prévostaye.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 18 *janvier* 1841. (Suite.)

La longueur des articles de cette séance ne nous a pas permis de les analyser tous dans le dernier compte-rendu; nous allons continuer cette analyse aujourd'hui.

PHYSIQUE : *Conductibilité électrique*. — M. Poggendorff donne lecture d'un mémoire sur l'existence de la résistance à la conductibilité dans le circuit hydro-électrique.

Parmi les divers éléments qui ont été considérés comme de première nécessité pour la mesure de la force du courant galvanique, il n'en est aucun qui ait, en général, moins attiré l'attention des physiciens que la résistance à la conductibilité. La plupart d'entre eux paraissent même ignorer l'existence de cette force, et parmi ceux qui la connaissent de nom, les uns ont nié son existence et les autres ont cherché à l'expliquer par une hypothèse.

C'est à l'école de ces derniers qu'appartient M. de la Rive, qui a le mérite d'avoir attiré le premier l'attention des savants sur cette résistance à la conductibilité; mais il faut convenir que le savant physicien de Genève s'est plutôt basé sur des hypothèses que sur des faits. Les phénomènes qui l'ont conduit à admettre l'existence d'une pareille résistance sont de nature complexe, au moins tout autant le résultat d'une charge ou d'une polarisation que l'action de la cause qu'il leur attribue. De plus M. de la Rive a fait connaître depuis de nouvelles expériences qui, en les supposant exactes, sont très propres à faire douter de l'existence de la résistance de conductibilité qu'il a admise.

M. Fechner est le premier qui ait cherché à démontrer qu'il existe une pareille force. Dans son ouvrage, aussi riche en principes qu'en faits, intitulé : *Évaluations numériques des effets du circuit galvanique* (Leipzig, 1832), il a cherché à établir par un grand nombre de mesures que l'affaiblissement que le courant d'un circuit hydro-électrique éprouve en partie par le temps, en partie par l'interposition de plaques intermédiaires, provient non-seulement de la présence d'un contre-courant, et par conséquent de la diminution consécutive de la force électro-motrice originaire, mais en outre, et au moins au même degré, d'un obstacle passif, d'une résistance qui se forme aux limites superficielles des conducteurs solides et liquides, résistance qui est la conséquence de celle due à la masse de ces conducteurs, et qui lui est même fort supérieure. Il a prouvé de plus que cette résistance est inversement proportionnelle à la section du liquide, différente suivant la nature de ce liquide, et qu'elle croît avec la diminution de la force du courant. M. Fechner doit donc être considéré comme le véritable auteur de la découverte de la résistance de conductibilité.

Quelque nombreuses et précises que soient les mesures prises par ce physicien, les conséquences qu'il en a tirées n'ont été reçues qu'avec défiance, principalement parce que la résistance en question n'a pas été déduite expérimentalement des charges, mais de phénomènes assez compliqués, et par le calcul au moyen de la formule de M. Ohm. A tous ceux à qui la théorie de M. Ohm n'était pas connue, il est bien certain que ce mode de démonstration a dû paraître peu lumineux; il y a plus, c'est que les principes de cette théorie ne sont pas eux-mêmes bien démontrés, et M. Ohm fut un des premiers à s'élever contre l'existence de la résistance de conductibilité, ainsi qu'on peut le voir dans le mémoire qu'il a publié en 1832 dans le Journal de Chimie, de Schweigger. Si l'on veut bien prendre la peine de lire ce mémoire, on remarquera que, quoique n'admettant pas la résistance de conductibilité, l'auteur n'allègue cependant aucun fait matériel contre l'existence réelle de cette force, mais cherche uniquement à expliquer sa variabilité par sa dépendance de la force du courant. Mais, il faut le dire, les résultats indiqués, du moins autant qu'on peut en juger par les moyens employés sans le détail des mesures, n'ont pas cette force démonstrative que l'auteur prétend leur accorder.

M. Ohm a cherché à ramener tout à l'intensité ou à la polarisation. Partant ensuite de ce fait observé par lui, savoir : que la polarisation est proportionnelle à l'intensité du courant, il fait remarquer que, si l'on suppose la polarisation égale à wi, et qu'on désigne par w la résistance de conductibilité que M. Fechner a, suivant l'expresssion ordinaire, exprimée par i comme la force du courant, il est indifférent de soustraire de la force électro-motrice a, le facteur wi, ou d'ajouter la résistance de conductibilité v en dénominateur à la grandeur w, c'est-à-dire d'écrire

$$i = \frac{a}{v + w} \text{ comme M. Fechner, ou } = \frac{a - wi}{v}.$$

Par conséquent la formule ne décide pas si l'affaiblissement que le courant éprouve soit avec le temps et de lui-même, soit par son passage à travers une série alternative de conducteurs solides et liquides, repose sur une polarisation des plaques ou sur la résistance de conductibilité.

Cette remarque est vraie, et, quand la polarisation serait constamment égale à wi, la formule de M. Ohm ne permettra jamais de décider, relativement aux phénomènes galvaniques, laquelle des deux opinions est décidément exacte. Mais les phénomènes se présentent avec un caractère tout différent; déjà M. Fechner avait réfuté les observations de M. Ohm (Journal de Schweigger, 1833, vol. 67) et prouvé que quand, dans un circuit galvanique, lorsqu'on l'observe dans son état ordinaire d'activité décroissante, on interpose de temps à autre une seule et même résistance, par exemple un fil métallique de grandeur constante, l'affaiblissement qui en résulte est d'autant moindre, que l'interpolation se fait plus tardivement; ce qui démontre (la force électro-motrice étant constante ou non) que la résistance qui a lieu dans le circuit change avec le temps, et croît continuellement dans la masse proportionnellement à la diminution de l'intensité du courant.

En dépit de ces judicieuses observations, et de toutes les mesures faites auparavant, la résistance de conductibilité n'était pas admise généralement, même en Allemagne; au plus reconnaissait-on que, dans les périodes ultérieures de l'action du circuit, il pouvait exister une semblable résistance comme résultat secon-

daire, comme une conséquence de l'interposition de couches plus ou moins épaisses de la matière peu conductrice des plaques.

Tout récemment la résistance de conductibilité a trouvé un nouvel adversaire, et ses raisons méritent d'autant plus d'attention qu'il appartient au petit nombre de physiciens étrangers qui possèdent la connaissance, tant de la théorie de M. Ohm que des travaux de M. Fechner. C'est M. Vorsselman de Heer, de Deventer, déjà connu par plusieurs travaux estimés. Dans un mémoire très-clairement rédigé et rempli de documents intéressants, qu'il a intitulé : *Recherches sur quelques points de l'électricité voltaïque*, inséré depuis peu dans le *Bulletin des sciences physiques et naturelles de la Néerlande*, ce physicien a placé à la fin un paragraphe où il traite de la résistance de conductibilité. Ce paragraphe était d'un intérêt tout particulier pour M. Poggendorff, qui a communiqué récemment à l'Académie un travail dans lequel il explique les anomalies que présente la pile zinc et fer par la faiblesse de la résistance de conductibilité, et où il a fait connaître quelques expériences à l'appui de l'existence de cette résistance; mais il avoue que la lecture attentive qu'il en a faite n'a pas été de nature à modifier ses idées à ce sujet. Les expériences faites par M. Vorsselman montrent seulement que la diminution du courant d'un circuit voltaïque muni de plaques intermédiaires est accompagnée d'une polarisation de ces plaques, ce qu'on savait depuis longtemps, mais elles ne font pas voir que cette polarisation est la cause unique de cette diminution, et que, bien avant cet affaiblissement il ne se trouve pas dans le circuit divers obstacles différents de la résistance de conductibilité. Neanmoins M. Vorsselman se croit autorisé à déclarer que la résistance de conductibilité est une hypothèse, et il attaque sous ce rapport les expériences que M. de la Rive a consignées dans un mémoire publié en 1837, et où il avait cherché à démontrer que l'électro-magnétisme était une électricité *sui generis*, différente de l'électricité d'une autre origine, comme la lumière rouge peut l'être de celle jaune ou bleue.

M. Poggendorf discute ici les faits rapportés dans le mémoire de M. Vorsselman en opposition à ceux allégués par M. de la Rive, et déclare qu'il lui paraît impossible d'admettre les opinions de ce dernier physicien, sur lesquelles il a constamment eu les doutes les mieux fondés. Néanmoins, comme M. Lenz, en 1838, a cru, dans un mémoire, devoir appuyer sur de nouvelles expériences les idées du physicien génevois, M. Poggendorff a pensé qu'il était convenable de faire de nouveaux essais auxquels il a cherché à donner toute la précision désirable. Ces essais ont été nombreux et faits avec beaucoup de soin; mais comme il serait trop long d'en rapporter tous les détails, tant mécaniques que numériques, nous nous contenterons de reproduire ici les conclusions auxquelles elles l'ont conduit; ce sont les suivantes :

1° Il existe indubitablement une résistance de conductibilité, différente de la conductibilité à l'intérieur de la masse, aux limites superficielles des conducteurs solides et liquides. Cette résistance ne survient pas par suite de la durée de l'action du courant, mais se montre dès les premières secondes de cette durée. 2° Cette résistance varie suivant la nature du liquide pour un même métal en contact, et aussi suivant la nature superficielle de ce dernier. 3° Elle est en raison inverse de la section du liquide. 4° Elle est aussi une fonction de la force du courant dans chaque point de la section de la surface limite, et est d'autant plus forte que celle-ci est plus faible.

Météorologie : *Oscillations diurnes du baromètre*.—M. Dove fait un rapport sur un mémoire relatif aux oscillations diurnes du baromètre, adressé par M. Kaemtz, de Halle, et communiqué par M. de Humboldt.

Le travail de M. Kaemtz se divise en cinq sections dans lesquelles il traite :

1° De l'influence que le diamètre du tube barométrique exerce sur les phénomènes; 2° de l'influence de l'époque de l'année sur les variations diurnes; 3° des oscillations sur les bords de la mer; 4° de l'influence de la hauteur au-dessus du niveau de la mer; 5° de l'influence de la latitude géographique.

Voici les principaux résultats contenus dans ce travail :

1. Le diamètre du tube barométrique n'exerce qu'une influence à peine appréciable sur les mouvements ou sur la grandeur des changements diurnes, lorsque l'on combat l'adhérence du mercure par l'agitation. Autant que possible il faut que la température du lieu de l'observation reste constante, parce que, lors des élévations rapides de la température extérieure, le thermomètre précède de 1° R. le mercure de la colonne barométrique, ce qui, dans nos climats, pourrait produire une erreur de $\frac{1}{5}$ sur l'oscillation totale.

2. Si l'on nomme oscillation moyenne la différence des deux maxima et des deux minima, on obtient, en suivant le mode de calcul employé par M. Hoellstroem pour Milan, Kremsmünster, Dresde, Berlin et Halle, les grandeurs ci-après de l'oscillation en lignes de Paris et pour les heures d'observation.

Tableau I.

(a) Oscillation moyenne.

	Milan.	Kremsm.	Halle.	Dresde.	Berlin.	Moyenne.
Janvier. .	0.305	0.229	0.188	0.175	0.172	0.214
Février. .	0.319	0.251	0.208	0.192	0.178	0.230
Mars. . .	0.334	0.287	0.230	0.225	0.192	0.254
Avril. . .	0.351	0.304	0.243	0.252	0.209	0.272
Mai. . .	0.372	0.293	0.247	0.259	0.220	0.278
Juin. . .	0.392	0.273	0.249	0.253	0.220	0.277
Juillet . .	0.401	0.271	0.252	0.251	0.211	0.277
Août. . .	0.392	0.294	0.252	0.259	0.203	0.280
Septembre.	0.365	0.318	0.243	0.267	0.196	0.278
Octobre. .	0.331	0.316	0,222	0.256	0.190	0.263
Novembre.	0.305	0.282	0.197	0.225	0.183	0.238
Décembre.	0.297	0.242	0.183	0.190	0.176	0.218

(b) Époque du 1er minimum.

	Milan.	Kremsm.	Halle.	Dresde.	Berlin.	Moyenne.
Janvier . .	3h.40	3h.33	2h.79	2h.81	2h.71	3h.01
Février . .	3. 69	3. 84	3. 09	3. 53	3. 24	3. 48
Mars. . .	4. 15	4. 29	3. 69	4. 28	4. 00	4. 08
Avril. . .	4. 66	4. 56	4. 37	4. 88	4. 70	4. 63
Mai . . .	5. 19	4. 77	4. 90	5. 27	5. 13	5. 05
Juin . . .	5. 58	5. 06	5. 18	5. 49	5. 27	5. 32
Juillet. . .	5. 73	5. 33	5. 20	5. 48	5. 17	5. 38
Août. . .	5. 47	5. 34	4. 99	5. 11	4. 86	5. 15
Septembre .	4. 92	4. 89	4. 58	4. 35	4. 34	4. 62
Octobre. .	4. 20	4. 10	4. 00	3. 41	3. 67	3. 88
Novembro .	3. 64	3. 37	3. 37	2. 67	3. 00	3. 21
Décembre .	3. 34	3. 10	2. 90	2. 44	2. 62	2. 88

(c) Époque du 1er maximum.

	Milan.	Kremsm.	Halle.	Dresde.	Berlin.	Moyenne.
Janvier.	10h.20	9h.17	9h.78	9h.22	9h.62	9h.60
Février.	9. 95	10. 08	9. 71	9, 83	9. 62	9. 84
Mars. .	10. 16	10. 64	9. 87	10. 14	9. 83	10. 13
Avril. .	10. 75	10. 62	10. 25	10. 38	10. 25	10. 45
Mai. .	11. 34	10. 37	10. 70	10. 61	10. 70	10. 74
Juin. .	11. 53	10. 41	10. 97	10. 95	10. 96	10. 96
Juillet .	11. 26	10. 80	10. 94	11. 15	10. 91	11. 01
Août. .	10. 86	11. 11	10. 68	10. 87	10. 62	10. 83
Septem.	10. 66	10. 79	10. 38	10. 13	10. 27	10. 45
Octobre	10. 72	9. 85	10. 18	9. 14	9. 92	9. 96
Novem.	10. 78	8. 89	10. 06	8. 57	9. 84	9. 63
Décem.	10. 59	8. 61	9. 93	8. 66	9. 72	9. 50

(d) Époque du 2e minimum.

	Milan.	Kremsm.	Halle.	Dresde.	Berlin.	Moyenne.
Janvier.	16h.82	16h.57	16h.93	16h.91	16h.54	16h.75
Février.	16. 72	16. 19	16. 36	16. 35	15. 86	16. 30
Mars. .	16. 38	15. 37	15. 75	15. 54	15. 28	15. 66
Avril. .	16. 01	14. 51	15. 30	14. 89	14. 99	15. 14
Mai. .	15. 46	13. 98	15. 10	14. 65	14. 92	14. 82
Juin. .	14. 97	13. 85	14. 99	14. 77	14. 89	14. 69
Juillet .	14. 84	13. 99	14. 95	15. 04	14. 90	14. 74

	Milan.	Kremsm.	Halle.	Dresde.	Berlin.	Moyenne.
Août. .	15. 08	14. 22	15. 10	15. 30	15. 09	14. 96
Septem.	15. 68	14. 54	15. 54	15. 59	15. 58	15. 39
Octobre	16. 17	15. 05	16. 23	16. 03	16. 29	15. 95
Novem.	16. 60	15. 73	16. 88	16. 57	16. 86	16. 53
Décem.	16. 84	16. 76	17. 16	16. 96	16. 97	16. 94

(c) Époque du 2e maximum.

	Milan.	Kremsm.	Halle.	Dresde.	Berlin.	Moyenne.
Janvier.	21h.94	21h.99	21h.82	21h.92	21h.63	21h.86
Février.	21. 14	21. 72	21. 88	21. 86	21. 34	21. 79
Mars. .	22. 05	21. 25	21. 97	21. 64	21. 02	21. 59
Avril. .	21. 59	20. 80	21. 73	21. 18	20. 68	21. 20
Mai. .	20. 99	20. 57	21. 17	20. 63	20. 43	20. 76
Juin. .	20. 75	20. 65	20. 63	20. 29	20. 41	20. 55
Juillet .	20, 96	20. 92	20. 56	20. 40	20. 67	20. 70
Août. .	21. 44	21. 22	21. 04	20. 90	21. 16	21. 15
Septem.	21. 82	21. 45	21. 76	21. 50	21. 66	21. 64
Octobre	21. 88	21. 64	22. 22	21. 90	21. 97	21. 92
Novem.	21. 79	21. 84	22. 23	22. 01	22. 03	21. 98
Décem.	21. 74	22. 00	21. 97	21. 96	21. 88	21. 91

Comme le maximum du matin et le minimum du soir sont plus éloignés l'un de l'autre en été qu'en hiver, on a pour les 5 lieux indiqués et pour le temps de moindre distance les 22 janvier, 18, 25, 7, 14 décembre, et pour celui de la plus grande distance les 16 juin, 5 et 1 juillet, 21, 16 juin; pour la grandeur du déplacement en heures, les nombres 1, 85; 2, 25; 1, 93; 2, 46; 1, 96; et si l'on désigne par d ce changement sous la latitude,

$$\text{(A)} \quad d\varphi = 3{,}293 - 2{,}722 \cos^2 \varphi$$

et par suite 0,57 pour l'équateur.

3. A la mer le maximum et le minimum arrivent plus tard qu'à l'intérieur des continents.

4. Si l'on nomme Δ_b l'oscillation barométrique d'un lieu assez élevé au-dessus de la mer pour que la moyenne du baromètre soit non pas p, mais $p - b$, qu'on représente par Δ_p l'oscillation du lieu au niveau de la mer et qu'on pose

$$\Delta_b = \Delta_p - ab$$

où a est une constante qu'il convient de déterminer par les observations, on obtient d'après les observations de Saussure, Horner, Trechsel, Buchwalder, Eschmann, Kaemtz, Gautier, à Genève, Berne, Basle, Chamouni, au col du Géant, au Rigi, à Saentis et Faulhorn

	a	= 0,0034752
Les observations en Saxe donnent	a	= 0,0037425
Celles à l'équateur	a	= 0,002441
Parconséquent en moyenne	a	= 0,00341

et par suite pour la réduction de l'oscillation observée dans un lieu élevé donné au niveau de la mer :

$$\text{(B)} \quad \Delta_p = \Delta_b + 0{,}00341 \left\{ 337{,}5^{\text{lign.}} - b \right\}$$

Sous les tropiques une diminution de la hauteur du baromètre jusqu'à 200 lign. ne peut donner une idée des observations diurnes, attendu que l'oscillation inférieure est plus grande que 0,lign. 682.

5. Quand on suppose comme précédemment que la moyenne pression du baromètre au niveau de la mer est 337lign.,5, et qu'on conclut, lorsque p indique la moyenne pression atmosphérique du lieu de l'observation

$$b = 337^{\text{lign.}},5 - p$$

alors on a, quand $\Delta\varphi$ indique le changement diurne sous la latitude φ,

$$\Delta\varphi = \Delta + m \cos^2\varphi + ab$$

où Δ, m, a peuvent être trouvés indépendamment des précédentes recherches, car on a d'après 58 points déterminés entre 53° 38' sud et 60° 27' nord,

$$\text{(C)} \quad \Delta\varphi = -0^{\text{lign.}},2451 + 1,\ 2126 \cos^2 \varphi - 0{,}002874\, b$$

6. Déterminé d'après la méthode précédente,

$$a = 0{,}00341\ ;$$

et si l'on pose

$$\Delta\varphi = \Delta_1 + m_1 \cos^2 \varphi + 0{,}00341$$

on a

$$\text{(D)} \quad \Delta\varphi = -0^{\text{lign.}},2762 + 1^{\text{lign.}},2877 \cos^2\varphi$$

et parconséquent les latitudes suivantes pour un changement diurne en moins de 0lign.,05 :

Tableau II.

(Calculé d'après la formule *C*.)

$\Delta\varphi$	Φ		$\Delta\varphi$	Φ	
'''	°	'	'''	°	'
0.95	6	54	0.35	45	32
0.90	13	39	0.30	47	54
0.85	18	8	0.25	50	17
0.80	21	49	0.20	52	42
0.75	25	3	0.15	55	12
0.70	29	14	0.10	57	45
0.65	30	47	0.05	60	26
0.60	33	24	0	63	16
0.55	35	56	—0.05	66	21
0.50	38	23	—0.10	69	46
0.45	40	47	—0.15	73	44
0.40	43	10	—0.20	78	53

Tableau III.

(Calculé d'après la formule *D*.)

$\Delta\varphi$	Φ		$\Delta\varphi$	Φ	
'''	°	'	'''	°	'
1.00	5	26	0 35	45	47
0.95	12	38	0.30	48	1
0.90	17	52	0.25	50	16
0.85	20	45	0.20	52	33
0.80	23	55	0.15	54	53
0.75	26	47	0.10	57	17
0.70	29	28	0.05	59	47
0.65	32	0	0	62	25
0.60	38	26	—0.05	65	13
0.55	36	46	—0.10	68	17
0·50	39	4	—0.15	71	45
0.45	41	20	—0·20	75	55
0.40	43	34	—0.25	81	48

CHIMIE. — L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. C. Rammelsberg sur les sulfantimoniates et les sulfarséniates.

On sait depuis longtemps que le sulfide d'antimoine, ou le degré de sulfuration de l'antimoine composé proportionnellement à l'acide antimonique s'unit avec les sulfures métalliques basiques, et forme une famille de sels intéressants par beaucoup de leurs propriétés. Toutefois on ne connait guères sous ce rapport que ceux de soude et de potasse, parceque ces sels, le premier surtout, est en usage pour la préparation officinale du sulfure d'or. Tous sont composés de telle sorte que le soufre de la base et de l'acide y est dans le rapport de 3 à 5. Tous les essais qui ont été tentés pour produire des sels à un autre degré de saturation ont été infructueux. Si l'on décompose, par exemple, un antimoniate neutre de potasse par du gaz sulfhydrique, il se sépare $\frac{3}{5}$ du sulfide d'antimoine qui se forme ainsi, et il reste en dissolution un sulfantimoniate composé ainsi qu'il a été dit. Fait-on bouillir une dissolution d'un sulfantimoniate alcalin avec un sulfide d'antimoine, il n'y a pas combinaison; cette circonstance, très digne de remarque, distingue le sulfantimoniate des hyposulfantimonites qui possèdent cette propriété à un très haut degré et sur laquelle on a fondé la préparation du kermès.

Les sulfantimoniates des métaux alcalins ou terreux sans exception sont solubles dans l'eau ; on obtient en cristaux les sels de potasse, soude et baryte; le premier prend 9 atomes d'eau de cristallisation; le sel de soude en renferme 18 et celui de baryte 6 atomes. Les autres composés de cette famille ne peuvent être obtenus cristallisés; précipités de leurs solutions concentrées par l'alcool, ils forment des liquides pesants et huileux.

Bien plus intéressants sont les produits de la décomposition mutuelle d'un sel oxigéné métallique par un sulfantimoniate alcalin, en ce qu'ils présentent un exemple encore inconnu de la décomposition réciproque d'un sel oxigéné et d'un sel sulfuré, tel qu'on n'aurait pu le conjecturer. En effet, si on mélange la solution d'un sel métallique oxigéné avec un sulfantimoniate alcalin, cas dans lequel on se sert avantageusement du sel de soude, le résultat varie suivant que l'un ou l'autre de ces sels vient à dominer.

Si l'on fait couler goutte à goutte le sel oxigéné métallique dans le sulfantimoniate en employant les précautions convenables pour qu'il y ait excès de ce dernier, le précipité correspond dans sa composition au sulfantimoniate alcalin ; il est coloré différemment suivant les divers métaux : par exemple, il est orange avec les oxides de zinc et de mercure, et brun foncé ou noir avec la plupart des autres oxides métalliques. Chauffés au rouge sans contact de l'air, ces composés perdent du soufre et se transforment en hyposulfantimonites dans lesquels les quantités de soufre de l'acide et de la base sont égales entre elles. Il ne se développe dans cette réaction qu'un faible dégagement d'acide sulfureux formé par l'oxigène de l'air qui est resté dans les vases.

Lorsque au contraire on verse goutte à goutte le sulfantimoniate alcalin sur le sel métallique et qu'on met un excès de celui-ci, on obtient un précipité qui a le même aspect que celui obtenu par le moyen inverse, mais non pas constamment, et qui est par exemple quelquefois blanc avec l'oxide de mercure. Dans cette précipitation on observe que la solution du sel métallique est acide, au point que quand on continue l'addition du sulfantimoniate, il arrive bientôt un point où il se précipite du sulfide d'antimoine pur, et où il se dégage du gaz sulfhydrique.

Les substances ainsi préparées, et que pour obtenir pures il faut faire digérer ou bouillir longtemps dans la liqueur, se distinguent des sels normaux en ce qu'elles renferment de l'oxigène, et par conséquent fournissent par leur décomposition des produits oxigénés. Ainsi chauffés dans des vases distillatoires, elles donnent un courant fort et continu d'acide sulfureux sans que le soufre devienne libre, et de plus un sublimé d'oxide d'antimoine dans les deux formes cristallines sous lesquelles on connaît ce corps. Chauffées avec une lessive caustique elles subissent une décomposition complète; on obtient un sulfure métallique qui se sépare et une solution incolore dont il se précipite un hydrate d'acide antimonique acide, tandis qu'au contraire dans les sels normaux la liqueur est colorée en jaune et est décomposée par les acides avec dégagement de gaz sulfhydrique et précipitation de sulfide d'antimoine. Comme dans la plupart des cas le sulfure métallique est pur, et que la liqueur ne renferme pas de sulfure d'antimoine, on peut *à priori* déterminer la composition de ces substances, composition que plusieurs analyses ont complétement confirmée. Il faut en effet 8 atomes de métal (argent, cuivre, plomb) pour 2 atomes d'antimoine, 8 atomes de soufre et 5 atomes d'oxigène.

Maintenant, en ce qui concerne la constitution intime de ces composés, il n'est pas facile de se prononcer, et l'on peut faire sous ce rapport deux hypothèses : ou bien ce sont des combinaisons de l'atome d'un sulfosel qui renferme 3 atomes de sulfure métallique, et 1 atome de sulfide d'antimoine avec 5 atomes d'oxide métallique, et dans la formation desquelles l'oxisel qui se trouve en excès est décomposé de telle sorte que sa base se combine avec le sulfosel qui se forme ; ou bien ce sont des mélanges de 8 atomes de sulfure métallique et d'un atome d'acide antimonique, où dans leur formation l'oxisel est décomposé par le sulfantimoniate, de telle façon que le soufre du sulfure de soude et du sulfide d'antimoine se combine avec 8 atomes de métal, tandis que 5 atomes d'oxigène s'unissent à l'antimoine et 3 au sodium. Pour décider la question, on a fait un grand nombre d'expériences qui parlent en faveur, les unes de la première hypothèse, les autres de la seconde, ainsi qu'on va le voir. La formation de l'oxide d'antimoine par l'action de la chaleur est d'abord un fait qui fait pencher pour la première ; mais lorsqu'on chauffe un sulfure métallique, par exemple des sulfures d'argent, de plomb, de cuivre, ou bien même quand on fait chauffer du soufre seulement avec de l'acide antimonique, il se dégage de l'acide sulfureux et il se forme de l'oxide d'antimoine. Un mélange de sulfantimoniate normal et d'un oxide métallique se comporte, quand on le chauffe avec une solution potassique, exactement de la même manière que les substances en question. Sous le microscope on n'y aperçoit rien d'hétérogène. Quant on les fait digérer avec du tartre et de l'eau, il ne se dissout rien du composé gommeux qui s'est formé par la dessiccation entre l'acide tartrique et l'acide antimonique, mais ces deux derniers résultats n'ont rien de décisif. — Voici maintenant les faits qui militent en faveur de la deuxième opinion, savoir : celle qui veut que ce soit un mélange d'un sulfure métallique et d'acide antimonique. Il n'est pas probable qu'un sulfosel basique puisse se combiner avec une plus grande quantité de base, dans une proportion telle que, lorsqu'on se propose de déplacer l'oxigène par le soufre, les 8 atomes, il y ait présence du composé à 8 atomes qui est contenu dans le sulfantimoniate neutre ou dans celui qui correspond aux antimoniates neutres. Le sulfide pur d'antimoine seul peut décomposer un oxisel métallique, de telle façon que le sulfure métallique se sépare, mélangé à l'acide antimonique qui se précipite quelquefois tôt ou tard de la liqueur acide. L'argument le plus puissant en faveur de cette manière de voir est la manière analogue dont se comportent les sulfarséniates basiques dont la composition est la même que celle des sulfantimoniates. Si on précipite avec un de ceux-ci, par exemple le beau sulfarséniate de sodium cristallisé, un oxisel métallique en excès, on obtient un précipité, surtout après qu'on a soumis le tout pendant quelque temps à l'ébullition, qui ne renferme que des traces d'arsenic ; c'est un sulfure métallique pur, tandis que la liqueur métallique acide renferme le dit arsenic sous forme d'acide arsénique. La solubilité de ce corps modifie, à ce qu'il paraît, la marche qui devrait avoir lieu d'après l'exemple que présente l'antimoine. Ces faits présentent la dernière opinion dont il a été question sur la constitution des composés d'antimoine comme la plus vraisemblable.

Quoique tous les métaux ne donnent pas des combinaisons offrant la même composition, par exemple le nickel, le zinc, etc., qui renferment moins d'oxigène, cependant on peut les regarder comme des mélanges qui renferment le sulfosel normal, parce que l'oxide correspondant n'est pas décomposé aussi facilement par le sulfide d'antimoine que l'oxide d'argent, de cuivre ou de plomb.

L'oxide de mercure se comporte d'une manière toute particulière; quand on précipite le chloride de mercure par un sulfantimoniate alcalin, le précipité renferme 3 atomes de sulfure de mercure, 3 atomes de chloride de mercure, 3 atomes d'oxigène contre 1 atome de sulfide d'antimoine. Cependant ce résultat paraît parfaitement conforme avec ce que nous savons de la décomposition de ces sels par d'autres combinaisons sulfureuses et par les gaz sulfhydrique et phosphydrique.

Il y a aussi des combinaisons d'oxisel avec les sulfosels, et on en trouve une exemple dans la solution du sulfide d'antimoine dans la potasse caustique. Cette combinaison de sulfantimoniate de potassium avec l'antimoniate de potasse, dans laquelle chacun de ces sels prend la quantité ordinaire de son eau de constitution, et où les deux sels ne sont pas au même degré de saturation, se forme aussi dans la préparation du sulfantimoniate de potassium au moyen du sulfure d'antimoine, du soufre, du carbonate de potasse et de la chaux caustique. Elle cristallise en longues aiguilles et est décomposée en partie dans l'eau froide, quoique se dissolvant sans résidu quand on y applique la chaleur.

Séance du 21 janvier 1841.

Chimie. — L'Académie entend la lecture d'un mémoire sur les composés des chlorides volatils avec l'ammoniaque, et sur leur mode de composition, par M. H. Rose.

Les composés de l'ammoniaque avec un grand nombre d'oxi-

sels et avec les chlorures métalliques non volatils, qui, dans la plupart de leurs propriétés, ont tant de ressemblance avec les oxisels, peuvent être considérés comme analogues aux composés du même corps avec l'eau. Bien plus, les composés des chlorides volatils avec l'ammoniaque, plusieurs desquels M. Rose avait cherché à comparer à ceux que les chlorides produisent avec l'hydrogène phosphoré, peuvent également être assimilés aux composés qu'ils forment avec l'eau. Les hydrates des chlorides volatils ne sont pas encore bien connus, mais ils ont avec ces composés ammoniacaux cela de commun qu'on n'en peut séparer ni l'eau, ni l'ammoniaque par la chaleur, et que le chloride volatil ne saurait être préparé aisément de nouveau avec eux.

Les chlorides volatils prennent différentes quantités d'ammoniaque mais précisément autant qu'on pourrait le supposer suivant une loi, d'après la quantité d'eau de cristallisation et d'ammoniaque que renferment leurs combinaisons avec les oxisels et les chlorures métalliques non volatils, c'est-à-dire qu'on peut *a priori* déterminer la quantité d'ammoniaque que sont en état de prendre les chlorides volatils. Seulement c'est une loi empirique que celle qui veut que le chloride dont le radical forme avec l'oxigène un acide puissant prenne plus d'ammoniaque que celui dont le radical ne constitue qu'un acide faible avec l'oxigène, et que les chlorides ne forment avec l'ammoniaque aucune combinaison saline distincte.

Les premiers chlorides dont les combinaisons avec l'ammoniaque ont été étudiées sont les chlorides volatils de titane, d'étain, d'aluminium, de fer, de soufre et d'antimoine (les derniers correspondant à l'oxide). Parmi eux le chloride d'aluminium et le sulfure de chlore prennent une quantité d'ammoniaque telle qu'elle suffit pour former avec le chlore du chloride un chlorure d'ammonium, quand le chloride s'empare des éléments de l'eau ; les autres chlorides s'emparent d'une quantité d'ammoniaque moindre. Toutefois il ne faudrait pas considérer ces composés, d'après la manière dont ils se composent avec l'eau, comme des combinaisons de chlorure d'ammonium avec des oxides, mais bien comme des composés ammoniacaux d'une espèce propre, comparables et semblables à ceux de l'acide sulfurique et l'ammoniaque (sulfammon). La solubilité de la plupart de ces composés dans l'eau, même quand l'oxide qu'ils peuvent renfermer est insoluble par lui-même dans l'eau et dans les solutions des sels amoniacaux, rend déjà cela très vraisemblable ; mais il y a plus, c'est que, dans les solutions de ces composés, la proportion d'ammoniaque ne peut en être séparée qu'en partie qu'après un temps très-long et jamais complétement par la solution de chloride de platine, ainsi qu'on l'observe avec les dissolutions des sulfamides et des parasulfamides.

Parmi les chlorides dont l'oxide correspondant forme un acide puissant, il n'y a que le chlorure de phospore et celui d'arsenic qui s'unissent à l'ammoniaque. Les radicaux qui constituent avec l'oxigène les acides les plus énergiques, sont précisément ceux qui ne forment pas de composés correspondants avec le chlore ; du moins nous ne connaissons pas de chlorides qui correspondent aux acides sulfurique, sélénique, chromique, nitrique, molybdique, tungstique et arsenique, et plusieurs chlorides qui correspondent aussi à des acides moins puissants ne paraissent pas non plus se combiner avec l'ammoniaque.

Le chlorure de phosphore liquide, PCl^3, admet 5 atomes doubles d'ammoniaque. Le composé $PCl^3 + 5\,NH^3$ renferme une quantité d'ammoniaque telle que, quand on le traite par l'eau, il donne du chlorure d'ammonium et un phosphite neutre d'oxide d'ammonium. Le chlorure d'arsenic $AsCl^3$ ne se combine qu'avec 7 atomes d'ammoniaque. Le composé $2AsCl^3 + 7\,NH$ par sa dissolution dans l'eau peut fournir indépendamment du chlorure d'ammonium un arsénite acide d'oxide d'ammonium.

L'acide phosphoreux est, comme on sait, un acide beaucoup plus énergique que l'acide arsénieux. Nous voyons ici qu'un chloride volatil, qui correspond à un acide plus fort, prend plus d'ammoniaque qu'un autre chloride qui est composé d'un acide analogue plus faible. Nous en pouvons donc conclure avec quelque vraisemblance, que si les chlorides de soufre, de sélénium et d'arsenic, qui correspondent aux acides sulfurique, sélénique et arsenique, nous étaient connus à l'état isolé, leur combinaison avec l'ammoniaque, si elle pouvait avoir lieu, fournirait quand on les traiterait par l'eau, indépendamment du chlorure d'ammonium, des sulfate, séléniate et arseniate d'oxide d'ammonium.

Au reste, il ne convient pas de considérer les composés des chlorures de phosphore et d'arsenic avec l'ammoniaque, d'après la manière dont ils se comportent quand on les traite par l'eau, comme un mélange de chlorure d'ammonium avec des sels d'oxide d'ammonium, mais bien comme des combinaisons ammoniacales analogues aux amides. On ne parvient pas même, après beaucoup de temps, à séparer complétement de leur dissolution dans l'eau l'ammoniaque qu'ils renferment, et ce n'est qu'en partie qu'on y arrive par la solution de chlorure de platine.

De la combinaison du sulfate de chloride de soufre ($SCl^3 + 5\ddot{S}$) *avec l'ammoniaque.* — Cette combinaison est difficile à obtenir ; car, quoique le sulfate de chlorure de soufre s'empare avec un développement énorme de chaleur et une grande avidité de l'ammoniaque, le composé solide qui se forme s'oppose à une complète saturation. Préparée avec tout le soin convenable, elle est parfaitement blanche, se dissout complétement dans l'eau, et donne une solution qui ne rougit en aucune façon le papier de tournesol. On peut, au moyen d'une solution de nitrate d'argent, y produire un précipité complétement blanc qui renferme tout le chlore sous forme de chlorure d'argent. Quand ce précipité est jaunâtre, il contient alors un peu de sulfure d'argent, et dans ce cas on ne s'est pas opposé complétement lors de la préparation du composé à son élévation de température par un refroidissement artificiel. Avec la solution d'un sel barytique, ce composé dissous se comporte exactement comme celle du sulfamide (sulfate ammoniacal anhydre) ; avec celle du chlorure de strontium, il ne donne pas de précipité à froid, mais bien lorsqu'on le fait bouillir et qu'on y ajoute en même temps de l'acide chlorhydrique libre. Avec la solution de chloride de platine, on ne parvient qu'en partie à précipiter l'ammoniaque de la combinaison.

Des analyses de mélanges préparés à des époques différentes montrent unanimement que l'union d'un atome du sulfate de chloride de soufre renferme 9 atomes doubles d'ammoniaque. La combinaison est composée précisément ainsi qu'on aurait pu le prévoir d'après ce qui précède. Car si la composition



$$(SCl^3 + 5\ddot{S}) + 9NH^3$$

prend de l'eau, on voit qu'il pourra en résulter un chlorure d'ammonium et un sulfate d'oxide d'ammonium ou plutôt un sulfammon.

M. Regnault a analysé la combinaison de l'ammoniaque avec un sulfate de chloride de soufre qu'il a le premier préparé et qui est analogue au chromate de chloride de chrôme ; elle consiste en deux atomes d'acide sulfurique avec un atome de chloride de soufre $SCl^3 + 2\ddot{S}$. Il a trouvé que ce composé prend 6 atomes doubles d'ammoniaque, ce qui est précisément la proportion qu'on admet *a priori* dans les combinaisons ammoniacales. Toutefois celle-là se distingue de celle que M. Rose a préparée, en ce quelle est déliquescente à l'air, ce qui n'est pas le cas de l'autre.

M. Regnault a considéré la combinaison du sulfate de chloride de soufre avec l'ammoniaque sous un autre point de vue. En partant de la théorie des substitutions de M. Dumas et des aperçus énoncés par MM. Persoz et Walter sur la composition du chromate de chloride de chrôme et autres combinaisons analogues, il a pensé que le composé $SCl^3 + 2\ddot{S}$ était un acide sulfurique dans lequel un tiers de l'oxigène avait été remplacé par le chlore, et par conséquent comme étant $\ddot{S}Cl$. Sa combinaison avec l'ammoniaque serait donc, suivant lui, un mélange d'un sulfamide $\ddot{S}NH^2$ (analogue à l'oxamide) et de chlorure d'ammonium. «Relativement à la première opinion, j'ai déjà cherché à démontrer, dit M. Rose, que le composé que j'ai préparé $SCl^3 + 5\ddot{S}$ ne pouvait être considéré comme $S + 2\tfrac{1}{2}\,O + Cl$, et les motifs que j'ai donnés me semblent prouver très vraisemblablement que le sulfate de

chlore de M. Regnault doit être considéré comme un sulfate de chloride de soufre. Quant à l'opinion de M. Regnault sur la nature des combinaisons ammoniacales, il avoue lui-même qu'il lui a été impossible de séparer le chlorure d'ammonium du sulfamide auquel il est mélangé, attendu, dit-il, que ces deux corps ont à peu près la même solubilité dans l'eau et dans l'alcool, et ne se séparent que très imparfaitement par la cristallisation. J'ai fait beaucoup d'essais pour savoir si dans le composé de sulfate de chloride de soufre avec l'ammoniaque que j'avais préparé il ne se trouvait pas un sulfamide mélangé, ou si c'était un composé bien distinct. Le résultat de tout ces essais parle décidément en faveur de la dernière opinion. Le sulfamide lui-même dont on voudrait y supposer l'existence devrait être considéré comme une combinaison d'un sulfamide particulier, $\ddot{S}NH^2$, avec un sulfammon $\ddot{S}NH^3$, et tout le composé serait alors un mélange de chlorure d'ammonium, de sulfammon et de sulfamide. Car si, suivant la théorie des substitutions, on suppose que le sulfate de chloride de soufre au lieu de



$$S + 2\tfrac{1}{2}\,O + Cl \text{ est } S^2 O^5 Cl,$$

alors la combinaison ammoniacale serait $S^2 O^5 Cl + 3\,NH^3$ qui pourrait se séparer en $ClNH^4 + \ddot{S}NH^3 + \ddot{S}NH^2$.

« J'ai fait dissoudre dans l'eau, continue M. Rose, un très grand nombre de combinaisons ammoniacales, et fait évaporer sur l'acide sulfurique avec une pompe à air. Il se forme bien, par l'évaporation, quelques pellicules de cristaux, mais où il a été impossible de reconnaître différentes formes cristallines. Ils paraissent homogènes, quoiqu'il soit impossible de déterminer leur forme. Je m'attendais à obtenir des cristaux de parasulfammon, mais ceux-ci ne se sont montrés à aucune époque de l'évaporation. La masse évaporée jusqu'à siccité avait toujours la même constitution que celle qu'elle possédait lors de la préparation, et en la dissolvant dans l'eau elle n'en a pris aucune portion.

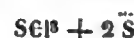
« Quand même, avec MM. Walter et Persoz, on considérerait la combinaison de plusieurs chlorides volatils avec des acides de composition correspondante comme des acides dans lesquels une partie de l'oxigène aurait été remplacée par le chlore, il est bien évident que ce dernier élément ne saurait amener de changement dans la capacité de saturation du composé considéré comme acide, car, lorsque deux acides isomorphes forment avec une base des combinaisons neutres, il y a toujours un même nombre d'atomes de gaz qui sont saturés par ces acides isomorphes ; et quand on vient à mélanger ces acides isomorphes dans une proportion quelconque, la quantité de base qui entre dans le mélange doit constamment être dans le même rapport que les quantités qui pourraient s'unir à chaque acide en particulier.

« Quand deux acides qui fournissent avec les bases des combinaisons isomorphes s'unissent à l'état anhydre avec l'ammoniaque pour former des sulfammons, chacun d'eux doit prendre un nombre égal d'atomes d'ammoniaque. Supposant même que ces deux acides fussent mélangés dans des rapports divers, l'ammoniaque que prend ce mélange doit être, sous le rapport de la quantité, la même que celle qu'aurait prise chaque acide séparément.

« Lorsque, dans l'acide sulfurique, anhydre le soufre est remplacé en partie par le sélénium ou le chrôme, le nouvel acide, qu'on doit considérer comme un composé d'acide sélénique ou chromique avec l'acide sulfurique, doit prendre tout autant d'ammoniaque que ce dernier seul en aurait saturé. Ce doit être la même chose lorsque dans l'acide sulfurique l'autre élément, savoir l'oxigène, est remplacé par le chlore comme le soufre peut l'être lui-même par le sélénium ou par le chlore.

« Or les résultats des essais indiqués montrent que ce n'est pas là le cas ; et le composé de M. Regnault, ainsi que le sulfate de chloride de soufre que j'ai préparé, prennent plus d'ammoniaque que si c'était de l'acide sulfurique dans lequel une partie de l'oxigène eût été remplacé par du chlore.

« Le composé de M. Regnault est $S\,Cl^3 + 2\,\ddot{S}$ ou plutôt d'après lui $\ddot{S}\,Cl$; et si on veut le considérer comme un sulfate dans lequel une partie de l'oxigène aurait été remplacée par du chlore, alors il faut, puisqu'un atome d'acide sulfurique ne prend qu'un atome d'ammoniaque pour former du sulfammon, admettre que



$$S\,Cl^3 + 2\,\ddot{S}$$

prend trois atomes doubles et $\ddot{S}\,Cl$ un atome double d'ammoniaque. Mais, d'après les recherches mêmes de M. Regnault, il y a dans le premier cas six, et dans le second deux atomes doubles d'ammoniaque dans la combinaison, et, par conséquent, le double de ce qu'on devrait y admettre d'après la loi des substitutions. »

« Le composé de chloride de soufre avec l'acide sulfurique que j'ai préparé est $S\,Cl^3 + 5\ddot{S}$. D'après la théorie des substitutions, il faudrait le considérer comme $S + 2\tfrac{1}{2}\,O + Cl$ ou plutôt comme S^2O^5Cl. Dans le premier cas il faudrait, d'après cette théorie, qu'on y trouvât six, dans le second un, et dans le troisième deux atomes doubles d'ammoniaque en combinaison ; tandis que les essais ont démontré que, dans le premier cas, il y avait neuf, dans le deuxième un et demi, et dans le troisième trois atomes doubles d'ammoniaque combinés.

« Je crois devoir conclure de tout ceci, dit en terminant M. Rose, que tous les composés chlorurés volatils que j'ai considérés comme des combinaisons des acides avec des chlorides ne sont en effet pas autre chose, et ne sauraient être regardés comme des acides dans lesquels le chlore a remplacé une partie de l'oxigène. La même conclusion qu'on vient de tirer pour les composés du sulfate de chloride de soufre avec l'ammoniaque est également applicable au composé de carbonate de chloride de carbone (gaz phosgène) avec l'ammoniaque. Le carbonate de chloride de carbone $C\,Cl^2 + \ddot{C}$ est considéré dans la théorie des substitutions comme un carbonate dans lequel la moitié de l'oxigène a été remplacé par un équivalent de chlore $\dot{C}\,Cl$. Mais un atome de $\dot{C}\,Cl$ prend deux atomes doubles et $C\,Cl^2 + \ddot{C}$ quatre atomes doubles d'ammoniaque. L'acide carbonique anhydre ne peut s'unir qu'avec un atome double d'ammoniaque pour former du carbonammon $\ddot{C} + NH^3$, seulement lorsque l'acide carbonique gazeux est mêlé à un grand excès d'ammoniaque également gazeux. Or, comme le composé renferme une fois autant d'ammoniaque qu'il devrait en contenir d'après la loi des substitutions, il en résulte, d'après sa composition, que, dans le carbonate de chloride de carbone, le chlore ne doit pas être considéré comme remplaçant l'oxigène. Le carbonate de chloride de carbone sature exactement la même quantité d'ammoniaque que le sulfate de chloride de soufre. Si on traitait le composé par l'eau, on pourrait tout aussi bien le considérer comme composé de chlorure d'ammonium et d'un carbonammon. M. Regnault le considère comme un mélange d'un chlorure d'ammonium avec un carbamide CNH^2, mais sans avoir opéré la séparation de ses parties constituantes. »

SOMMAIRE du N° 398.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE-ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'Imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 399.
19 Août 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 16 août 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Zoologie : *Acalèphes.* — M. Milne-Edwards présente verbalement l'analyse d'un mémoire contenant les résultats de ses recherches sur quelques Acalèphes des côtes de France.

Il parle d'abord d'une nouvelle espèce d'Équarée, Acalèphe qui appartient à la division des Médusaires dits Cryptocarpes, et qui, loin d'être privé d'organes reproducteurs distincts, a presque toute la face inférieure couverte par l'appareil de la génération. Cet appareil consiste en une multitude de lamelles saillantes qui flottent à l'extérieur, et qui logent tantôt les ovaires, tantôt les testicules ; ceux-ci sont reconnaissables aux Zoospermes dont ils sont gorgés.

M. Milne-Edwards décrit ensuite un Acalèphe qui constitue le type d'un nouveau genre de la famille des Béroïdiens, et qu'il nomme *Lesueuria vitrea*. Ce Zoophyte est remarquable par l'existence d'un système nerveux très-analogue à celui des *Salpa*, et que surmonte de même un organe oculiforme. Le système vasculaire de cet animal présente aussi des particularités curieuses, mais dont il serait difficile de donner en peu de mots une idée exacte sans le secours de figures.

L'auteur parle ensuite du *Beroe ovatus*. Il décrit l'organe oculiforme central de cet Acalèphe, les pores faisant fonction d'anus, le système vasculaire, et le mode particulier de circulation du fluide nourricier.

Enfin, il s'occupe des Stéphanomies, dont il décrit deux espèces. Il fait connaître l'existence d'organes sexuels distincts chez ces animaux.

Le mémoire de M. Milne-Edwards est accompagné d'un atlas de neuf planches.

Physique du globe : *Acide carbonique de l'air.* — M. Boussingault lit un mémoire contenant les résultats de recherches qu'il a faites sur la quantité d'acide carbonique contenue dans l'air de la ville de Paris, dans le but de déterminer si le fait d'une grande population peut augmenter d'une quantité sensible la proportion d'acide carbonique contenue dans l'air. La méthode qu'il a adoptée a pour base celle qui a été proposée par M. Brunner, laquelle consiste, comme on sait, à faire passer, à l'aide de l'aspiration produite par l'écoulement d'un liquide, un volume déterminé d'air sec par un système de tubes absorbants, aptes à retenir l'acide carbonique. L'augmentation du poids des tubes absorbants donne celui de l'acide.

Avant d'exposer les résultats qu'il a obtenus en opérant dans la ville de Paris, M. Boussingault a cherché à évaluer la quantité d'acide qui s'y produit journellement. Les agents de production qu'il a cherché à évaluer sont au nombre de huit. En voici l'énumération ainsi que la valeur approximative fixée d'après des données que nous n'exposerons point en détail :

Agents de production.	Acide carbonique produit en 24 heures.
Population.	336777 mètres cubes.
Chevaux.	132370
Bois à brûler	855385
Charbon de bois. . .	1250700
Houille.	314215
Cire.	1071
Suif.	25722
Huile.	28401
	2944241

Les expériences de M. Boussingault ont été commencées en janvier 1840 et continuées, sauf quelques interruptions, jusqu'en juillet 1841 ; elles comprennent 142 jours. La quantité moyenne d'acide carbonique trouvée dans les neuf mois pendant lesquels son appareil a fonctionné est :

Janvier 1840. .	3, 5	dans 10000 volumes d'air.
Août — . .	3, 8	
Septembre — . .	4, 0	
Octobre — . .	3, 8	
Novembre — . .	3, 7	
Décembre — . .	3, 8	
Mars 1841. .	4, 2	
Mai — . .	4, 3	
Juillet — . .	4, 3	

La moyenne qui se déduit de la totalité des observations est de 3, 97 pour 10000 vol. d'air pris à Paris. On est arrivé à ce résultat en opérant sur 7271 litres à 0° et à la press. 0m,76.

En consultant un tableau placé à la fin du mémoire, on voit que la proportion maxima d'acide carbonique a été observée le 9 septembre 1840 : elle était de 6,7. La proportion minima s'est présentée le 10 décembre : 10000 d'air ont donné 2,2 d'acide carbonique.

Si l'on compare ces résultats à ceux obtenus précédemment par d'autres chimistes, on trouve, pour 10000 volumes d'air :

A Paris	4, 0	d'après les observations de M. Thénard.
En Suisse	4, 15	par 104 observ. de M. Théod. de Saussure.
A Groningue	4, 20	par 90 expériences de M. Verver.
A Paris	3, 97	par 142 expér. de M. Boussingault.

Une expérience qu'a faite M. Boussingault semble prouver que l'air que l'on respire dans Paris ne contient pas sensiblement plus d'acide carbonique que l'air de la campagne. En effet, le 21 mai 1841, une expérience comparative faite à Paris et à Saint-Cloud lui a donné

A Saint-Cloud	0, 000413	d'acide carbonique en vol.
A Paris	0, 000414	

Et dans cette expérience on peut répondre de $\frac{1}{10}$ dans le dosage de l'acide carbonique.

Chimie appliquée : *Purification du gaz d'éclairage.* — M. Dumas fait, en son nom et au nom de MM. Boussingault et Regnault, un rapport sur un mémoire présenté par M. Mallet, pro-

fesseur de chimie à Saint-Quentin, relatif à un procédé de purification du gaz de l'éclairage produit par la houille.

Tout le monde connaît les inconvénients que la présence des pyrites, dont la houille est toujours accompagnée, amène dans la fabrication du gaz. Le soufre de cette pyrite produit du gaz hydrogène sulfuré qui, combiné à l'ammoniaque, rend le gaz très infect, fait très facile à constater partout où quelques fuites de gaz se déclarent. Quand l'hydrosulfate d'ammoniaque arrive avec le gaz jusqu'au bec où la combustion s'effectue, on conçoit que le soufre doit se convertir en gaz sulfureux, d'où résultent de nouveaux et graves inconvénients. En effet, l'acide sulfureux exerce sur les étoffes une action fâcheuse en détruisant certaines couleurs, et produit sur la poitrine une irritation qui à la longue peut avoir des conséquences très graves.

Jusqu'ici on s'est contenté d'absorber l'hydrogène sulfuré au moyen d'un lait de chaux. Mais ce procédé est coûteux pour les usines, car le produit qui en résulte est sans valeur. Il s'ensuit tout naturellement que les usines qui veulent marcher avec économie renouvellent trop rarement leur lait de chaux, et laissent passer par cela même une portion de l'hydrogène sulfuré sans l'absorber.

M. Mallet a imaginé l'emploi d'un procédé qui produit un bénéfice ; c'est un motif puissant qui le dispensera d'autre recommandation.

S'étant bien convaincu, d'une part, que le gaz brut renferme de l'hydrosulfate et de l'hydrocyanate d'ammoniaque, et de l'autre, que, lorsqu'on l'épure par la chaux, celle-ci ne fixe que les acides, ce qui laisse l'ammoniaque libre, M. Mallet a pu diriger plus convenablement son système d'épuration. En effet, ce qui rend très difficile la séparation des dernières traces d'hydrogène sulfuré par la chaux, c'est précisément l'existence dans le gaz de l'ammoniaque en grand excès, auquel elles sont combinées. Aussi l'auteur a-t-il renversé le système d'épuration. Il commence par s'emparer de l'ammoniaque au moyen d'un sel de fer ou de manganèse, et la portion d'hydrogène sulfuré qui échappe à cette première condensation est ensuite très facilement retenue par un lait de chaux.

Le sel ammoniacal formé dans les premiers laveurs étant recueilli, constitue un véritable bénéfice pour l'usine. La dépense en chaux est d'ailleurs excessivement affaiblie, la majeure partie du soufre se retrouvant à l'état de sulfure de fer ou de manganèse.

Le procédé dont il s'agit est en pleine activité à Saint-Quentin. Le gaz de houille qui s'y fabrique parvient aux becs entièrement exempt d'hydrogène sulfuré ou d'ammoniaque. Il ne conserve que l'odeur des huiles volatiles que développe la distillation.

Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide que le mémoire de M. Mallet sera renvoyé à la commission des prix Montyon pour l'assainissement des arts insalubres.

— Après ce premier rapport, M. Dumas en fait un second sur un calorifère inventé par M. Victor Chevalier et soumis au jugement de l'Académie par M. le préfet de police. La commission n'a pas cru devoir se prononcer, et soumettra l'appareil à un système d'expériences pendant le prochain hiver.

— M. Cauchy dépose, sans en donner lecture, une note sur l'intégrale définie double qui sert à l'intégration d'une équation caractéristique homogène.

— M. Arago informe l'Académie que, d'après des nouvelles de Hobart-Town, terre de Van-Diemen, en date du 17 avril 1841, il paraît que les bâtiments anglais *l'Erebus* et *le Terror*, capitaines Ross et Crozier, sont arrivés dans ce port. Il n'a encore rien transpiré d'officiel sur l'expédition, mais on sait généralement qu'elle a été très heureuse, et que ces bâtiments ont pénétré de 11° plus au sud que *l'Astrolabe* et *la Zélée*, et de 4° au-delà du point où aucun vaisseau se soit encore avancé ; qu'ils sont parvenus à fixer la position exacte du pôle magnétique sud qui ne s'est trouvé qu'à une distance d'environ 100 milles (16 myriamètres) du point qu'ils ont atteint. *L'Erebus* et *le Terror* sont entrés dans les glaces le 5 janvier dernier par une latitude de 66°45' sud et une longitude de 174°13' est (de Greenwich). Le 10 du même mois ils ont signalé une terre par une lat. de 71°56' sud et une long. de 171°17 est. En y abordant le 12 du même mois ils ont observé que cette terre s'étend au sud jusqu'à 79°, et en l'explorant ils y ont découvert un grand volcan qui émet des nuages d'une fumée épaisse et qui gît par 79°31' lat. sud, et 167°30' long. est. Le 2 février les bâtiments ont atteint le terme de leur voyage, c'est-à-dire le 78°4' de lat. est et le 173°12' long. est. Là ils ont été arrêtés par des montagnes de glace de 150 pieds de hauteur et par des champs de glace qui s'étendaient à plus de 300 milles (48 myriamètres) à l'est.

— M. Boussingault met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. Lassaigne, des échantillons d'un pain préparé avec une farine artificielle, composée avec le mélange des substances pulvérisées que nous allons indiquer, et dans les proportions suivantes :

	gr.
Gluten de froment. . .	17,5
Fécule de pomme de terre.	75,0
Sucre.	3,7
Gomme	3,7
	99,9

100 parties de cette farine artificielle, pétrie avec de l'eau dans laquelle on avait délayé un peu de levure et de sel, ont fourni, après la fermentation et la cuisson au four, 115,3 d'un pain qui, par sa couleur et son aspect, se rapproche du pain de seigle.

M. Lassaigne fait remarquer qu'il ne serait peut-être pas sans quelque importance de chercher à recueillir le gluten dans les amidoneries, ce produit pouvant être utilisé pour la confection d'un pain propre à la nourriture des animaux, et peut-être à l'alimentation de l'homme.

— M. Dumas communique des renseignements au sujet de l'affinage du fer dans les hauts fourneaux par la combustion des gaz qu'on avait laissé perdre jusque dans ces derniers temps. Ces renseignements sont extraits de deux lettres, l'une de M. Dandelarre, l'autre de M. Grouvelle. Nous allons donner des extraits de l'une et de l'autre.

M. Dandelarre écrit de Treveray, à la date du 3 juillet :

« .... Notre four à puddler, uniquement chauffé par les gaz perdus au gueulard du haut fourneau, nous a donné le succès le plus complet dès son début. Nous avons allumé le 5 au matin, mis la première fonte à 11 h. du matin le 6, et la première charge a été cinglée à midi $\frac{1}{2}$. Le résultat obtenu dépasse, pour ainsi dire, notre attente. En voici le résumé : 1° Économie totale du combustible d'affinage, — un four à 2 portes use par 24 h. 3000 k. de houille, qui en ce pays coute 55 fr. le mille ; — 2° Qualité de fer améliorée, — nous retrouvons la qualité de fer au bois qui était altérée par l'emploi de la houille, au très grand regret du consommateur, surtout du roulage ; — 3° Le déchet est presque nul, 5 p. 0/0 au lieu de 20 p. 0/0 ; — 4° Enfin la marche du fourneau est améliorée.

M. Dumas croit devoir rappeler, au sujet de cette application, que M. Thénard avait conseillé depuis très long temps dans ses cours l'emploi des gaz comme moyen manufacturier. Quoi qu'il en soit, la première tentative de réalisation de cette idée paraît appartenir à un Wurtembergeois, ainsi qu'on va le voir par l'extrait suivant de la lettre de M. Grouvelle.

« .... M. de Faber du Faur, directeur de l'usine royale de Wasseralfingen (Wurtemberg), à qui l'on doit déjà d'importants travaux sur l'emploi de l'air chaud, frappé de la perte considérable qui résultait de l'expulsion des gaz combustibles produits dans le travail des hauts fourneaux, s'est occupé depuis plusieurs années des moyens d'appliquer ces gaz à l'affinage de la fonte et au travail du fer. Le succès a été complet.... Le premier four à gaz mis en activité par M. de Faber est un four à mazer, dit four de finerie, dans lequel la fonte est coulée rouge au sortir du haut fourneau, et où l'affinage se fait à l'air chaud. Il est arrivé à donner les plus beaux résultats et à marcher régulièrement et manufacturièrement dans le courant de l'année 1837. En 1838 M. de Faber a monté et conduit à bien un four à puddler. Enfin au commencement de 1839 il a complété ce magnifique système de fabrication du fer par un four à réchauffer et à souder au gaz. Depuis ces diverses époques, ces fours marchent constamment, et

produisent annuellement, en roulement régulier, 500000 k. de fer de tous échantillons.

« .... Ce qu'il y a encore de remarquable, c'est qu'en améliorant considérablement la qualité du fer, M. de Faber a, par ses procédés, réduit des trois quarts au moins la somme des déchets que donne la fonte dans les procédés ordinaires d'affinage et dé puddlage. Ce résultat tient sans doute et à l'amélioration du travail, due à la grande intensité de la température obtenue par la combustion des gaz, et à la puissante action réductrice qu'exerce le chalumeau à gaz, et aussi à la facilité avec laquelle on règle, au moyen de robinets et de vannes, suivant les besoins de la fabrication, la proportion relative d'air et de gaz combustibles injectés dans les fours.... »

Si une découverte d'une aussi haute portée, et susceptible de tant et de si belles applications dans des industries toutes différentes de celle du fer, n'a pas été publiée plus tôt par M. Faber, c'est que cette publication n'avait pas été autorisée par le gouvernement wurtembergeois. Aujourd'hui la plupart des gouvernements du nord de l'Europe, de la Russie, de la Prusse, etc., presque tous ceux de l'Allemagne ont envoyé à Wasseraifingen des commissaires pour étudier ces procédés et traiter avec M. Faber de leur établissement dans leurs usines respectives.

— M. Jules Guérin lit un mémoire d'orthopédie, en réponse à un travail lu il y a quelques séances par M. Bouvier. (Renvoyé à l'examen de la même commission.)

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Donné communique, comme renseignement qui sera renvoyé à la commission de gélatine, le fait de l'innocuité de la gélatine injectée à l'état de dissolution aqueuse dans les veines d'un chien. M. Donné a entrepris un travail sur l'injection de diverses substances dans les veines des animaux, et c'est dans la poursuite de ses recherches pour étudier directement la transformation des différents éléments organiques qu'il a été conduit à expérimenter la gélatine : il a constaté qu'une dissolution gélatineuse assez concentrée peut être injectée en grande quantité dans les veines des chiens sans déterminer aucun accident remarquable.

— M. de Bouis annonce, pour prendre date, qu'il est parvenu à constater le fait de la transformation de l'acide urique en acide hippurique sous l'influence de l'acide benzoïque, administré, sur sa demande, à deux malades placés dans le service de M. Rayer, à l'hôpital de la Charité.

—M. Guilloutet fait mettre sous les yeux de l'Académie une dent fossile d'Eléphant, trouvée dans un terrain sablonneux, en creusant le lit du canal latéral à la Garonne, près du château de Castel-Vieil, commune de Feugarolles (département de Lot-et-Garonne).

— M. L. Rousseau, aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle, adresse, pour être soumis au jugement de l'Académie, des *Notes zoologiques et ethnographiques* qu'il a recueillies dans un récent voyage à l'Ile-Bourbon, aux Iles Sechelles, à Madagascar, Zanzibar, Mascate, Bombay, Goa et Daman ; — M. Balard, professeur à la Faculté des Sciences de Paris, une note sur la *décomposition du bioxalate d'ammoniaque par la chaleur* et les produits qui en résultent ; — M. O. G. Costa, un mémoire sur trois espèces de Gastéropodes du golfe de Naples, appartenant à trois différents genres, savoir : 1° une *nouvelle espèce de Tergipes* qui vient éclaircir ce genre douteux selon M. Deshayes ; 2° une *espèce d'Eolis* qu'on pourrait considérer comme nouvelle ; 3° un *Aplysien* qui probablement est le même que *l'Aplysie jaune* de M. Risso ; —M. Leguillou, un *Catalogue des Lépidoptères* qu'il a recueillis pendant la dernière expédition de *la Zelée*;—M. Civiale, un mémoire sur le *séjour forcé de l'urine dans la vessie ;* — M. Rouget de l'Isle, une *table de réduction* ou *régulateur destiné à effectuer toutes les opérations de reproduction d'un dessin colorié par la broderie sur canevas et qui offre à la fois tous les calculs faits de ses dimensions, du prix de la fabrication, de la quantité de laine, de soie et de canevas nécessaire à son exécution ;* — M. Giraldès, des recherches sur l'*existence de glandes tégumentaires chargées de secréter la sueur*; — M. Guyon, une note sur l'*albinisme*, d'après des observations faites dans l'Afrique française ; — M. Eugène Robert, des observations sur les *mœurs des Fourmis*.—Ces divers mémoires sont renvoyés, conformément à la demande de leurs auteurs, à l'examen de différentes commissions.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Addition à la séance du 24 juillet 1841.

La Société entend la lecture d'un rapport de M. Milne-Edwards sur un catalogue raisonné des Insectes recueillis pendant le voyage de circumnavigation des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée*, par M. Leguillou, chirurgien-major de *la Zélée*, pendant les années 1837 à 1840. Nous allons donner ici la description des espèces nouvelles mentionnées dans ce catalogue.

APTÈRES.

Polydesmus denticulatus. — Couleur générale d'un gris blanchâtre. Tous les segments du corps fortement granuleux, avec les dilatations latérales denticulées ; dernier segment saillant, arrondi et faiblement dentelé. Antennes et pattes pâles. — Long. 28 l. 5 mill. — (Habitant la Nouvelle-Guinée.)

Polydesmus Beaumontii. — D'un brun noirâtre, luisant, avec les carènes latérales de chaque segment d'un jaune pâle. Ces carènes très développées, ayant le bord épaissi en bourrelet arrondi en avant, et prolongées postérieurement en une forte épine aiguë, dirigée en arrière et un peu en dehors. — Antennes grandes, allongées. — Dernier segment abdominal prolongé et rétréci en arrière, tronqué et terminé par deux petits tubercules, ce qui rend son extrémité bifide. Tous les segments, à l'exception des quatre premiers, ayant en dessus et au milieu une forte impression transversale qui n'atteint pas les bords latéraux. — Long. 40 l. 5 mill. — (Hab. Bornéo.)

Polydesmus impressus. — D'un gris bleuâtre, couleur d'ardoise en dessus, avec les carènes latérales, le dessous, les antennes et les pattes d'un blanc jaunâtre pâle ; carènes latérales fortes, épaisses et en bourrelet avec l'angle postérieur aigu. Une impression transverse assez enfoncée au milieu de chaque segment, à cavité ponctuée et n'atteignant pas les bords latéraux. Quelques points noirs sur les segments plus gros en arrière. Dernier segment terminé brusquement en une pointe saillante, tronquée et denticulée au bout. — Long. 18 l. 3 mill. (Hab. la N.-Guinée.)

Julus Blainvillei. — Grande et belle espèce d'un brun noirâtre. — Tête et premier segment lisses ; celui-ci prolongé en arrière et arqué de chaque côté. — Les autres segments plissés longitudinalement sur leur bord postérieur, armés chacun de huit épines insérées au bord postérieur et formant huit lignes longitudinales de fortes épines lisses et luisantes, toutes dirigées en arrière. Les deux lignes latérales de chaque côté des quatre premiers segments sont presque effacées et tuberculiformes. — Dernier segment du corps lisse, terminé par une petite pointe arrondie au bout. Pattes et antennes d'un brun jaunâtre. — Long. 136 l. 14 mill. (Hab. la N.-Guinée.)

Julus Roissyi. — Corps brun ardoisé avec les antennes, les pattes et le bord des segments d'un jaune fauve. — Tous les segments lisses et luisants ; le dernier terminé par une pointe assez avancée et peu aiguë.— Pattes très courtes.— Long. 50 l. 5 mill. (Hab. la N.-Guinée.)

Julus dorsalis.—Corps d'un brun jaunâtre, à segments finement rugosules, bordés de fauve avec une bande longitudinale noire et assez large en dessus et au milieu ; plus une ligne de petits points noirs de chaque côté. — Antennes et pattes pâles. — Dernier segment abdominal simplement arrondi au milieu en arrière. — Long. 38 l. 4 mill. — (Hab. iles Arrow.)

Julus longipes. — Corps brun jaunâtre avec le bord postérieur des segments plus pâle, vert-noirâtre ; antennes terminées par deux articles beaucoup plus larges. Dernier segment terminé en pointe comprimée latéralement, courbée, ne dépassant pas les pièces anales. Pattes comprimées et plus longues que dans les espèces précédentes. — Long. 35 l. 4 mill. (Hab. iles Arrow.)

COLÉOPTÈRES.

Feronia Brongniartii. — D'un vert cuivreux assez foncé en dessus, noir dessous. Tête ayant deux fortes impressions entre les antennes et une impression transverse derrière les yeux, avec le fond de ces fossettes garni de points. Antennes, labre et palpes bruns. Corselet fortement cordiforme, avec l'impression transversale du bord antérieur, celle du bord postérieur et les fossettes latérales garnies de points enfoncés, le sillon médian assez marqué et quelques faibles rides ondaleuses et transversales sur le disque; écusson petit, noir. Elytres plus larges que le corcelet, assez allongées, lisses, offrant des reflets rouges en dessus et verts sur les bords, garnies de stries lisses assez fortes au milieu, presque effacées sur les côtés, avec trois gros points sur le disque et une série de ces mêmes points aux bords externes. Pattes noires à tarses brun foncé. — Long. 11 ½ m.; l. 4 mill.—(Hab. le détr. de Mag.)

Feronia Tasmanica. — Noire, luisante. Tête petite, lisse, avec de très faibles impressions en avant, vis-à-vis l'insertion des antennes. Palpes d'un brun rougeâtre, surtout à l'extrémité; antennes noires, corselet aplati, cordiforme, un peu rebordées, lisses, avec un fin sillon longitudinal au milieu et une assez large fossette de chaque côté en arrière. Elytres ovalaires assez aplaties, lisses, avec neuf stries assez profondes, lisses. On voit deux points enfoncés au tiers postérieur, l'un sur l'intervalle des troisième et quatrième stries, et l'autre un peu en arrière sur l'intervalle des quatrième et cinquième. Il y en a plusieurs sur le bord externe; dessous lisse, tarses d'un noir un peu brunâtre. — Long. 16 l. 6 mill. — (Hab. Hobart-Town.)

Feronia Matthieuii. — Allongée, presque parallèle, noire, luisante. Tête assez petite, lisse, avec une forte impression longitudinale de chaque côté et un sillon transversal en avant. Antennes assez courtes, atteignant à peine les angles postérieurs du corselet, ayant les quatre premiers articles luisants, noirs; les autres bruns et velus; corselet un peu plus large que long, arrondi sur les côtés, assez aplati, ayant un sillon longitudinal au milieu, et deux fossettes assez larges en arrière. Son bord postérieur anguleux, échancré au milieu. Ecusson triangulaire, ayant à la base des stries longitudinales, et au milieu, près du sommet de l'angle, une petite excavation. Elytres à peine un peu plus larges que le corselet, arrondies au bout, fortement striées à stries ponctuées, et ayant en arrière et sur les bords de très gros points enfoncés et oblongs. Pattes robustes, épineuses, dessous lisse et très luisant. — Long. 13 l. 4 ½ mill. (Hab. Otago, Nouvelle-Zélande.)

Feronia Potelli. — Allongée, presque parallèle, noire, luisante et assez aplatie. Tête petite, lisse, à impressions peu marquées. Corselet à peu près aussi long que large, arrondi sur les côtés, lisse, avec un sillon longitudinal au milieu, et deux impressions ou fossettes allongées de chaque côté, les internes plus allongées que les externes. Son bord postérieur tronqué presque droit, à peine échancré au milieu. Ecusson triangulaire, avec une impression transversale au milieu. Elytres à peine plus larges que le corselet, assez aplaties, lisses, avec des stries peu profondes, offrant à peine quelques petits points au fond de leurs sillons, formant à l'extrémité quelques faibles côtes. Dessous et pattes lisses et luisants; parties de la bouche et tarses d'un brun ferrugineux. — Long. 9 l. 3½ mill. Hab. Otago.

Feronia Keramboskerii. — Sub-ovalaire, noire et très luisante, assez aplatie. Tête lisse, à impressions peu marquées. Antennes et parties de la bouche d'un brun fauve; quatre premiers articles des antennes noirâtres à leur base. Corselet un peu plus large que long, arrondi sur les côtés, un peu plus étroit en arrière, avec un faible sillon longitudinal au milieu, et une fossette peu marquée de chaque côté en arrière. Elytres un peu plus larges que le corselet à leur base, un peu élargies au delà du milieu, arrondies et faiblement sinuées en arrière, avec des stries peu profondes et finement ponctuées, et une série de gros points enfoncés sur les côtés; dessous et pattes noir luisant; tarses un peu tirant sur le fauve.—Long. 11 ½ l. 4 ½ mill. (Hab. Triton-Bay, Nouvelle-Guinée.)

Amara Ollivierii. — Assez allongée, d'un bronze obscur à reflets de cuivre rouge. Tête et corselet lisses; corselet un peu plus large que long, arrondi sur les côtés, avec une faible impression de chaque côté en arrière, et un sillon médian peu marqué. Elytres à peine plus larges que le corselet, offrant des stries simples et peu enfoncées. Pattes, base des antennes et palpes, fauve. Long. 8, m. l. 3 ½ mill. (Hab. le détr. de Magellan).

Harpalus Clamorgami. — Noir assez allongé. Tête large avec une forte impression de chaque côté en avant. Corselet beaucoup plus large que long, arrondi sur les côtés, et fortement rétréci en arrière, avec une impression transverse, près du bord antérieur, un faible sillon longitudinal au milieu, et une fossette de chaque côté en arrière. Élytres plus larges que le corselet à leurs base, presque parallèles, assez convexes, arrondies en arrière, avec de fortes stries lisses. Antennes, palpes et pattes fauves (femelle). — Long. 12 l. 5 millim. — (Hab. l'île d'Hamoa.)

Oopterus pallidus. — D'un brun marron avec les bords du corselet et des élytres plus pâles. Tête un peu plus longue que large, lisse, avec les palpes et la base des antennes d'un jaune pâle. Corselet cordiforme, offrant les fossettes latérales et le sillon longitudinal ordinaire; élytres ovales allongées, lisses et très luisantes, avec de très faibles stries lisses, presque effacées vers les côtés. Dessous et pattes pâles. — Long. 5 l. 2 millim. — (Hab. Otago, Nouvelle-Zélande.)

Ooptema Trobertii. — D'un brun de poix presque noir, très-luisant. Tête petite, moins longue que large. Premiers articles des antennes et palpes d'un jaune fauve. Corselet un peu plus large que long, assez aplati, peu cordiforme, mais rétréci en arrière, avec les côtés arrondis en avant, un sillon longitudinal au milieu, et les deux fossettes latérales peu marquées. Écusson très petit, plus large que long. Elytres très ovalaires, assez bombées, fortement rebordées avec les bords un peu bleuâtres, et offrant des stries lisses assez bien marquées. Dessous brun, pattes d'un jaune foncé. — Long. 6 l. 1 ½ millim. — (Hab. Otago.)

Bembidium Charruaui. — D'un brun noirâtre à faibles reflets métalliques, assez aplati. Tête assez large avec les impressions ordinaires entre les antennes. Corselet plus large que long, arrondi sur les côtés en avant, assez rétréci en arrière avec deux impressions ou lignes longitudinales de chaque côté près des angles postérieurs. Élytres plus larges que le corselet, à épaules assez saillantes, ovalaires, très faiblement sinuées près de l'extrémité, garnies de stries formées de points enfoncés très rapprochés, ayant une petite tache fauve à la base; deux autres taches au tiers antérieur et postérieur, au bord, et l'extrémité d'un jaune un peu foncé: toutes ces taches peu limitées et peu marquées. Dessous noir. Pattes, base des antennes et palpes d'un fauve pâle.—Long. 6 l. 2 ½ millim.—(Hab. les îles Auklaud.)

Zirophorus Freminvillii. — Noir, très luisant, tête lisse, fortement encavée au milieu avec les angles antérieurs saillants et terminés par deux espèces de tubercules bifides. Corselet presque deux fois plus large que long, lisse, à côtés faiblement arrondis et un peu plus étroits en avant; il a un profond sillon longitudinal au milieu. Élytres un peu plus longues que larges, très lisses, un peu rétrécies arrière, avec une petite fossette allongée près des angles postérieurs externes, et un sillon parallèle à la surface. Abdomen beaucoup plus étroit, à segments un peu étranglés au milieu. — Tarses bruns. — Long. 17 l. 3 ½ millim. — (Hab. Hamoa.)

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE (À PHILADELPHIE).

Extraits des séances de mai à octobre 1840.

Les procès-verbaux des séances de cette Société pour cette période viennent seulement de nous parvenir. Nous allons en présenter le dépouillement en faisant connaître la date précise de chaque communication.

1. *Observations sur les nébuleuses, faites avec un réflecteur de* 14 *pieds, pendant l'année* 1839, par MM. H. L. Smith et E. P. Mason (1er mai).—Les auteurs de ces observations ont eu pour but

de fournir une description détaillée et minutieuse de quelques-unes des principales nébuleuses du ciel, afin qu'on puisse découvrir tous les changements qui pourraient se manifester dans leur apparence à l'avenir; et, pour atteindre ce but, ils se sont proposé : 1° de dresser une carte exacte de toutes les étoiles qui avoisinent les nébuleuses qui peuvent être mesurées micrométriquement; 2° de compléter cette carte avec les étoiles plus petites, jusqu'aux limites de la vision par estimation; 3° de représenter ces nébuleuses sur cette carte avec un soin et une précision tels que les erreurs de ses contours n'excèdent pas de beaucoup celles de la vision à l'origine. L'un des auteurs, M. Mason, a exposé aussi à la fin les moyens qui ont été employés pour parvenir à ce dernier point, savoir : le tracé de *lignes d'égal éclat*, pour servir de guide au graveur; l'observation de la nébuleuse, par plusieurs personnes; et enfin la comparaison répétée du dessin avec l'original dans des nuits successives, jusqu'à ce qu'il ne semblât plus qu'il y eût d'amélioration praticable.

Le télescope dont MM. Smith et Mason ont fait usage a été construit par eux. Il a 14 pieds (anglais) et 12 pouces d'ouverture nets; il a été établi sur le modèle de celui de Herschell, et monté un peu grossièrement sur le plan adopté par Ramage. Les difficultés que MM. Smith et Mason ont rencontrées, comme artistes amateurs, pour couler et polir leurs miroirs à New-Haven, sont racontées avec détails. Leur télescope a suffisamment de puissance pour séparer ζ Orion, μ^2 Bouvier, γ Vierge, en 1838,' λ Ophiucus et autres, à une distance de moins 1". Néanmoins, pour y parvenir, il faut faire usage de diaphragmes, à cause d'une imperfection du coulage qui empêche d'employer toute la lumière du télescope.

Un examen rapide des principales nébuleuses décrites et partiellement figurées par Herschel indique des différences entre ces descriptions et l'apparence actuelle, qui doivent être attribuées, soit à un changement dans les nébuleuses elles-mêmes, ou au défaut d'un examen assez délicat de la part d'Herschel, dont le but était seulement de dresser un catalogue complet des nébuleuses du ciel, plutôt que la description entière et complète de chacune d'elles en particulier. Ainsi le mémoire renferme un dessin de la *nebula trifida*, *h*. 1991, où l'étoile triple n'occupe pas la même position sur l'échancrure, telle qu'on la voit dans la figure du mémoire de sir J. F. W. Herschel, inséré dans les *Transactions philosophiques de* 1833, mais adhère à la gauche des trois divisions; et, ce qui est plus remarquable, la petite étoile, à environ 30' au nord de cette étoile triple, est entourée d'une nébuleuse qui n'est guère inférieure sous le rapport de la dimension et de l'éclat à la nébuleuse trifide. On trouve aussi la figure de la nébuleuse *h*. 2008 (dont la figure ressemble à l'oméga capital grec Ω) avec un examen critique de la figure qu'en a donnée Herschel.

La découverte la plus remarquable de MM. Smith et Mason est celle de la réunion de deux nébuleuses *h*. 2092 et 2093. Ces grandes nébuleuses ou *voies lactées* ont été décrites à plusieurs occasions par Herschel père, puis décrites de nouveau et figurées par M. Herschel fils. Elles sont distantes d'environ ¾ de degré l'une de l'autre. Néanmoins MM. Smith et Mason ont reconnu distinctement que la matière nébuleuse s'étendait de l'une à l'autre, en formant du tout une nébuleuse remarquable de plus d'un degré de longueur, et l'une des plus magnifiques du ciel en ce qu'elle ne le cède qu'aux grandes nébuleuses d'Orion et d'Andromède.

M. Mason fait remarquer qu'il est difficile de concevoir comment la compagne de la nébuleuse trifide, et l'union des deux nébuleuses qui viennent d'être mentionnées, a pu échapper à des observateurs aussi exacts que MM. Herschel, et avec des instruments si supérieurs au sien sous le rapport optique. La supposition que l'espace nébuleux signalé par MM. Smith et Mason aurait échappé immédiatement à l'œil clairvoyant de Herschel ne paraît pas admissible, et il est peu probable que la plus grande pureté de l'atmosphère à New-Haven puisse compenser l'infériorité de la lumière du télescope employé. La seule conjecture qu'il soit permis d'adopter est donc que l'espace examiné par tous ces observateurs a éprouvé récemment des changements dans ses dimensions et son éclat.

Pour dresser la carte des étoiles auxquelles on rapporte l'espace nébuleux, M. Mason s'est servi d'un réfracteur de 10 pieds, de Dollond, et de 5 pouces d'ouverture, appartenant au département philosophique du collége Yale, avec un micromètre à ligne illuminée, de Dollond. Avec cet instrument il a déterminé la position relative des étoiles, jusqu'à celles de seizième grandeur, au moyen d'observations multipliées, et a établi le catalogue des lieux corrects de 15 étoiles sur la première carte, 30 sur la seconde, et 182 sur la troisième.

2. *Observations sur la seconde comète de Galle*, par M. Loomis, professeur à l'observatoire de Hudson. *Comparaison avec celles faites à Berlin*, par M. Walker (15 mai). — Parmi ces observations, M. Walker fait choix de celles de Berlin, 25 janvier et 21 février, et de celles du professeur Loomis, du 19 mars, et calcule ainsi les éléments de cette comète :

Les longitude et latitude géocentriques de la comète, corrigées de l'aberration et de la parallaxe, et rapportées à l'équinoxe moyen de janvier 1840, sont les suivantes :

Temps moy. de Berlin.	Longitude.	Latitude.
25j, 49021	2° 57' 26"8	+ 75° 9' 42",1
52, 47442	28 44 0 6	+ 33 42 26, 1
79, 59679	35 47 34 8	+ 9 22 20, 4

ce qui fournit pour les éléments de cette comète :

Passage au périhélie. Mars 13j, 07523 temps moyen de Berlin.

Ω 236° 49' 8",0
ι 59 15 8, 9
π 80 14 52, 8
Log. *q* 0,086798
Mouvement rétrograde.

3. *Observation d'un cas dans lequel le sang qui coulait en disséquant les artères du cerveau ne s'est coagulé que 15 heures après la mort du sujet*, par M. Dunglison (15 mai). — Le patient était mort dans une cruelle agonie, après une maladie de quelque durée, dans laquelle on avait administré le mercure au point d'affecter le le système. A l'ouverture de la tête les artères du cerveau ont été trouvées gorgées de sang, et en enlevant le cerveau le sang a coulé et s'est coagulé. L'auteur, après avoir fait quelques remarques sur sur la singularité de ce phénomène et sur ses rapports avec la médecine légale, la physiologie, ajoute qu'il lui semble renverser complétement l'opinion de ceux qui croient que le sang possède une influence vitale et reçoit quelque influence des vaisseaux qui le contiennent, laquelle maintient sa fluidité, et qu'aussitôt qu'on le soustrait à cette influence il se coagule et meurt. Dans le cas cité, le sang est resté fluide, et la coagulation n'a eu lieu que quinze heures après la cessation totale de la respiration et de la circulation, et après que le sang était devenu froid, circonstances qui démontrent que le phénomène est complétement physique de sa nature.

4. *Notice sur la formation oolitique en Amérique, et description de quelques fossiles*, par M. I. Lea (19 juin). — Dans ce mémoire M. Lea décrit un certain nombre de fossiles de la Nouvelle-Grenade et de Cuba, qu'il considère comme appartenant particulièrement aux formes identiques à celles bien connues qu'on rencontre dans les oolites (formation jurassique) de l'Europe. Dans un appendice à ce mémoire, l'auteur annonce qu'après son travail terminé il a reçu l'ouvrage de M. de Buch, dans lequel ce géologue distingué a décrit et figuré quelques fossiles de la même formation dans la Nouvelle-Grenade, recueillis par M. de Humboldt il y a près de quarante ans, et que ce célèbre voyageur, dans son *Essai sur la superposition des roches*, a considérés comme appartenant à la formation jurassique. M. de Buch n'a pas adopté cet avis, et les a placés plus haut dans la série, c'est-à-dire dans la formation calcaire. Après l'examen le plus attentif du travail de M. de Buch et un nouvel examen des échantillons, M. Lea persiste dans sa première opinion, que ces formes appartiennent à la série oolitique, et non pas au calcaire. Il se croit d'ailleurs d'autant plus fondé à s'arrêter à cette opinion qu'après avoir lu le mémoire que le capitaine Grant a publié récemment dans les *Transactions de la Société Géologique de Londres*, vol. V, part. 2, sur la géologie de Cutch, il a vu que les formes qui se trouvent représentées ont la plus grande

ressemblance avec celles qu'il a décrites. Le capitaine Grant dit que le caractère minéralogique de la roche ressemble considérablement à celui du lias; mais les fossiles, après l'examen le plus attentif de la part de M. J. Sowerby, ont été trouvés identiquement les mêmes que ceux de la formation oolitique.

Le mémoire de M. Lea renferme la description des espèces suivantes :

Orthocera Humboldtiana, *Ammonites Tocaimaensis*, *A. occidentalis*, *A. Gibboniana*, *A. Vanuxemensis*, *A. Americana*, *Trigonia Gibboniana*, *T. Tocaimana*, *T. Hondaana*, *Natica Gibboniana*, *Spatangus Colombianus*, *Terebratula Tayloriana*, *T. Poeyana*, *Tellina* (?) *Humboldtiana*.

(*La suite à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Addition au compte-rendu des séances pendant le 2e semestre 1840.

Pour compléter l'analyse de travaux dont l'Académie a reçu communication pendant ce semestre, il nous reste encore à parler de quelques notes et mémoires, ce que nous allons faire aujourd'hui afin d'arriver promptement aux travaux de la présente année dont une grande partie nous est déjà parvenue.

Note sur quelques expériences de galvanoplastique, par M. le duc de Leuchtenberg. — Dans une note communiqué à l'Académie le 19 août, M. le duc de Leuchtenberg annonce qu'il a répété avec succès les expériences de M. de Kobell pour reproduire des dessins ou peintures par la galvanoplastique, et qu'il a appliqué avec avantage à ce procédé l'appareil galvano-électrique dont M. Jacobi a fait usage dans tous ses travaux sur cette branche intéressante de la science. Il ajoute qu'il s'est aussi occupé de reproduire sur ces planches gravées sur cuivre plusieurs copies identiques sans avoir recours à des impressions sur stéarine, mais en tirant d'abord une épreuve galvanoplastique en relief, puis sur ce moule en cuivre reproduisant une série indéfinie de planches gravées en creux, qui à l'impression, ont donné des épreuves sur papier parfaitement semblables à celles de l'original. — Au lieu de prendre une copie galvanique par précipitation sur la planche gravée, M. de Leuchtenberg a aussi essayé d'en tirer une épreuve à la presse, avec une composition formée de résine damara, de rouge de fer et d'essence de térébenthine, sur un papier extrêmement mince; de coller celui-ci sur une planche de cuivre, d'enlever le papier, puis de précipiter du cuivre sur cette planche, où le relief de la composition solide a servi à reproduire une suite de planches en creux; ce moyen a très bien réussi. — Enfin il a fait plusieurs essais pour s'assurer de la facilité avec laquelle on reproduit les objets en creux ou en ronde-bosse par la galvanoplastique; il indique sommairement les moyens qui à cet égard lui ont le mieux réussi. De plus il a mis sous les yeux de l'Académie plusieurs des objets qu'il a obtenus dans ses expériences, et qui ont été admirés pour leur netteté et leur parfaite régularité.

Sur une espèce nouvelle de Pedicularis, par M. A. de Bunge (4 novembre). — Avant de donner la description de sa nouvelle espèce, M. Bunge établit avec le plus grand soin la diagnose de toutes les espèces connues de *Pedicularis verticillata*, qui sont au nombre de 17. Quant à cette nouvelle espèce, qu'il nomme *P. crassirostris* il en donne les caractères et annonce qu'il l'a trouvée dans l'herbier de Güldenstaedt, avec cette étiquette : *in pratis montanis prope Tschkmeri*, 21 juillet 1772. Tschkmeri est situé dans l'Imeret, provinces transcaucasiques.

Sur la constitution géognostique des pays situés entre les lacs Ilmen, Seliger et Peipus, par M G. de Helmersen (16 décembre). — L'auteur annonce qu'il a étudié avec un soin tout particulier les formations de calcaires, de vieux grès rouge et du système silurien qui forment la constitution géognostique de la Russie septentrionale; puis il donne une description de ces formations dans les pays indiqués. Ce mémoire de géologie pure est peu suceptible d'extrait.

Sur des plantes du Saïsang Nor et des bords de l'Irtysch, recueillies en 1838 *par* MM. H.-G. Bongard et C.-A. Meyer (16 décembre). — Ce travail, qui est le résultat d'une expédition botanique dirigée par l'Académie, dans les pays indiqués, forme le 2e supplément à la *Flore de l'Altaï;* les espèces nouvelles qu'on y trouve décrites, sont : *Clematis Gebleriana*, Bong.; *C. Kamtschatica*, Bong.; *Astragalus albicans*, Bong.; *A. consanguineus*, Bong.; *A. Gebleri*, Fisch.; *A. scabrisetus*, Bong. *A.*; *lasianthus*, Mey.; *Hedysarum songaricum*, Bong.; *Serratula tenuifolia*, Bong.; *Echinospermum cristatum*, Bong.; *Scrofularia canescens*, Bong.; *Statice callicoma*, Mey.; *Thesium refractum*, Mey.; *Pterococcus songaricus*, Mey.; *P. crispus*, Mey.; *P. aphyllus*; *Atraphaxis canescens*, Bunge; *Brachylepis elatior*, Mey. et *Allium cæspitosum*, Siev.

Rapport sur les acquisitions du Museum zoologique et zootomique de l'Académie pendant l'année 1840, par M. S.-F. Brandt (23 décembre). — Le nombre des Mammifères adressés à l'Académie, en 1840, s'élève à 75, appartenant à 42 genres, dont 17 manquaient à la collection. On y remarque surtout le *Colobus ferrugineus*, deux *Pteromys* du Japon, quelques petits Mammifères du Labrador. Celui des Oiseaux a été de 305 individus, dont 110 manquaient à la collection. Cinq paraissent fournir des types nouveaux. Parmi les espèces rares on remarque *Buceros galeatus*, *Tragopon Hastingii*, *Psilopogon porphyrolophus*, *Erythrogenys cincta*, *Francolinus gularis* et *bicalcaratus*, ainsi que le mâle vieux et très rare du *Perdix* (*Megaloperdix*) *Altaica* et *Perdix* (*Megaloperdix*) *Caucasica*. — 201 Amphibies appartenant à 73 genres, la plupart du Brésil, de la Californie et de l'Amérique du nord sont venus enrichir la collection. — Les Poissons, les Crustacés, les Arachnides, les Myriapodes, les Insectes, les Vers, les Mollusques sont venus aussi en grand nombre prendre place dans le Musée. — La division zootomique s'est augmentée de 12 crânes et squelettes d'animaux rares et de plus de 50 Oiseaux. Enfin la Bibliothèque a fait également de brillantes et utiles acquisitions.

Sur quelques rapports que présentent les phénomènes des érosions diluviennes, dans les pays de montagne de la Scandinavie, et qui paraissent en contradiction avec la théorie des glaciers de M. Agassiz, par M. W. Boehtlingk (30 décembre). — Voici la traduction textuelle de cette note de M. Boehtlingk.

« Les observations faites par M. Agassiz, dans les Alpes suisses, sur les sillons et les érosions des rochers qui lui ont semblé avoir des rapports intimes avec les actions produites par la descente des glaciers, ont suggéré à cet habile naturaliste l'idée que ce sont aussi des glaciers de cette espèce qui ont produit les phénomènes en question dans des points dont ils sont aujourd'hui fort éloignés, tels que les vallées de la Suisse ou du Jura. M. Agassiz n'a pas borné ses importantes recherches à la Suisse; mais il paraît encore les avoir étendues à l'Angleterre, à l'Ecosse et à l'Irlande, et ces nouvelles observations l'ont convaincu que dans ces derniers pays il existait dans les temps anciens de nombreux glaciers qui y ont produit sur les rochers des sillons et des érosions semblables à ce qu'on observe dans les Alpes de la Suisse. Malheureusement nous ne possédons pas un travail complet sur cette matière par M. Agassiz (1), qui puisse nous permettre de comparer les phénomènes de la Suisse avec ceux de la Scandinavie; cependant, comme, depuis trois années consécutives, j'ai eu l'occasion d'étudier les rochers rongés et sillonnés de la Scandinavie, du Finland et de la Laponie, et que les opinions de M. Agassiz à cet égard m'étaient connues en général, j'ai cherché à appliquer à nos rochers l'explication qu'il donne, mais, je dois le dire, sans le moindre succès, et à cet égard j'ai rencontré en très grand nombre des faits qui sont en contradiction avec elle et qu'il n'a pas été en mon pouvoir d'expliquer. Comme M. Agassiz semble avoir déclaré qu'il croit devoir renfermer sa théorie dans la limite des faits connus, j'ai pensé qu'il serait agréable à ce naturaliste, ainsi qu'à tous ceux qui

---

(1) L'ouvrage de M. Agassiz a paru depuis peu, et nous en avons fait l'annonce dans un de nos numéros. Un article spécial lui sera prochainement consacré dans notre Journal. R.

s'occupent de cette question, de connaître quelques-uns de ces faits qui ne sont nullement d'accord avec la théorie ; je vais les indiquer.

« 1°. Si l'on jette les yeux sur le rocher arrondi dont M. Sefstroem a donné un dessin dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm pour 1838, rocher qui est orienté au N.-O., on voit que la direction des sillons ou érosions commence aux points les plus saillans du rocher ou à l'arête opposée à la direction du corps sillonnant, puis qu'elle suit, des deux côtés, la convexité du rocher; mais qu'aussitôt que les érosions ont atteint la moitié de ce rocher, elles commencent, surtout sur le côté oriental, à se rapprocher du sommet opposé à cette orientation, et on s'aperçoit même, en suivant ces sillons, que c'est au pied du rocher qu'ils s'éloignent le plus de ce sommet. Ce phénomène, qu'on observe à chaque pas sur les rochers du Finland et de la Scandinavie, prouve que les érosions doivent avoir été produites par des corps, qui tout en ayant une direction déterminée dans leur mouvement, pouvaient cependant changer cette direction aussitôt qu'il se présentait une résistance, comme un rocher arrondi, qui les forçait de tourner autour de lui, mais qu'ils se rapprochaient derrière ce rocher, parce que tout obstacle à leur marche avait alors cessé tout-à-coup. Nous laissons maintenant à juger comment une semblable mobilité dans le corps sillonnant s'accorde avec l'idée d'un glacier à masse à peu près immobile.

« 2°. M. Sefstroem a dit (loc. cit.), en signalant ce singulier mouvement, qu'on pouvait le comparer à celui de l'eau d'un fleuve qui derrière une langue de terre forme ordinairement un remou. Cette remarque mérite d'autant plus d'être prise en considération que les observations multipliées ont constaté que, derrière les rochers qui sont ainsi attaqués, on trouve souvent de grandes cavités cylindriques remplies en partie de pierres arrondies comme si elles eussent été faites au tour. J'ai eu l'occasion d'observer, par l'entremise de M. de Nordenskjoeld, une de ces cavités, remarquable par sa grandeur, que ce savant a découverte dans le voisinage de Helsingfors, à l'extrémité sud du Finland près le phare de Porkala. Cette cavité a 8 aunes de profondeur, 3 de largeur à son entrée et 4 au fond, en moyenne ; on la trouve dans un rocher isolé, entouré d'eau, et quelques pieds seulement au-dessus du niveau de celle-ci. On y voit clairement comment les sillons ont tourné autour du rocher, et ont disparu dans son voisinage où la roche a été seulement légèrement attaquée. Une seconde cavité de même grandeur s'est présentée à moi à l'embouchure du golfe de Kola dans la mer Glaciale. J'ai trouvé environ 80 de ces cavités, mais de largeur et profondeur moindres, presque à côté les unes des autres, sur le penchant d'un promontoire rocheux de la mer Glaciale près Tschernaja-Pachta, et qui toutes présentent les rapports les plus intimes avec la direction des sillons creusés sur les rochers environnants. Elles sont toutes du côté du vent. — Je pourrais considérablement augmenter le nombre de ces exemples, s'ils ne présentaient pas une répétition parfaitement identique du phénomène. Seulement nous laissons aux naturalites le soin de juger comment ce phénomène peut se rattacher en quoi que ce soit à l'action des glaciers.

« 3°. L'usure et le poli des rochers ne se présente, ainsi que beaucoup d'auteurs l'ont déjà annoncé, que sur un des côtés du rocher que M. Sefstroem a nommé ligne des chocs. Cette ligne se retrouve non-seulement sur les petits rochers épars qu'on rencontre sur la pente de la masse générale des monts, mais encore sur des masses isolées, qui s'élèvent à plus de 1200 pieds au-dessus des pleines voisines. Ainsi les masses porphyriques de la Norwège qui forment le plateau de Krogleven, au-dessus de la vallée de Ringerige, avec laquelle ils ne sont unis que par une gorge étroite où passe la route, présentent en ce dernier point, dans l'endroit où les grès passent sous ces porphyres, des érosions et des sillons dont la ligne des chocs correspond à celle qu'on observe dans tout le reste du pays, mais où les sillons sont réunis par-dessous, ce qui semblerait indiquer que le mouvement des corps sillonnants n'avait pas lieu de haut en bas, comme celui d'un glacier, mais de bas en haut. Comment penser, d'après cela, aux blocs qui se sont précipités dans les plaines, et imaginer que ce sont les masses des glaciers qui ont porté ces matériaux à une hauteur de plus de 1200 pieds ?

« 4°. Si l'on jette un coup d'œil sur la carte qui indique le plan principal des érosions diluviennes dans le midi de la Suède, du Finnland et de la Laponie, carte que j'ai publiée ailleurs, on trouve que ces érosions dominent en Finnland, et qu'à en juger par leur direction (1) elles doivent être parties des montagnes de la Scandinavie, qu'elles ont dû passer sur le golfe de Bothnie, puis de là s'être étendues dans une direction à peu près constante sur le plateau élevé de 6 à 700 pieds de l'intérieur du Finnland. C'est aussi dans cette direction que coulent presque tous les fleuves de cette partie de la Suède et du Finnlande. Dans le lit des fleuves du Finnland on observe aussi que les rochers sont rongés et sillonnés même dans les points où l'eau forme chute ; mais ce qui est remarquable, c'est que la direction de la force qui a déterminé l'érosion dans cette partie du pays était complétement contraire à celle du courant actuel de ces cours d'eau, ce qu'il est facile de constater en établissant la ligne des chocs. Pense-t-on maintenant, après avoir examiné la hauteur des Alpes scandinaves, que les glaciers partis de leurs pentes ont été assez puissants pour remonter à une distance de plus de 70 milles des masses de glaces sur un plateau élevé de 6 à 700 pieds ?

« 5° Pourra-t-on expliquer par les glaciers l'érosion que certains rochers ont éprouvée à leurs pieds ? celui, par exemple, qu'on voit près de Helsingfors, dont le pied est creusé profondément, et sillonné et poli comme la partie supérieure.

« Telles sont les principales objections qu'une comparaison rapide m'a permis de réunir sur la question de savoir si les érosions qu'on observe sur les rochers de la Scandinavie sont dues à la marche des glaciers. Je pourrais y ajouter beaucoup de détails, mais je réserve d'étendre ce travail lorsque j'aurai donné une description complète des terrains observés, ce qui ne tardera sans doute pas. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — Nous recevons de M. A. Colla, directeur de l'Observatoire de l'Université de Parme, la note suivante, dans laquelle l'attention des observateurs est appelée sur la simultanéité qu'on a remarquée dans les apparitions d'étoiles filantes et d'aurores boréales, et sur la périodicité de ce phénomène pendant le mois d'octobre. (V. *L'Institut*, nos 370 et 373.)

« Le phénomène singulier de la simultanéité fréquente des apparitions des étoiles filantes et des aurores boréales, signalé dans ces dernières années par MM. Wartmann, Quetelet et moi, a contribué en grande partie à faire penser au premier des astronomes précités que ces deux météores tirent très probablement leur origine d'une source commune. Cette simultanéité paraît maintenant constatée d'une manière presque décisive par les observations des savants qui faisaient partie de l'expédition scientifique du Nord. En effet M. Bravais, officier de la marine française, l'un d'eux, a informé M. Quetelet, ainsi que nous l'a appris *L'Institut* du 13 mai dernier, que leurs observations confirment en général cette loi, savoir : que, *dans les nuits à étoiles filantes, on peut s'attendre à des aurores boréales;* et il a cité pour exemples des nuits, en 1838 et en 1839, qui furent signalées par ce double phénomène. — Dans mon Annuaire de 1841 (pag. 103), en parlant des étoiles filantes, j'ai cru devoir faire remarquer que le phénomène de la simultanéité des apparitions des étoiles filantes et des aurores boréales a été observé de même vers la fin du siècle dernier par MM. Bertholon et Hervieu. Le premier, dans son *Electricité des météores* (pag. 15 du IIe vol., après avoir dit que, dans tous les temps de l'année, on observe ces espèces de feux (les étoiles filantes), même durant le cœur de l'hiver, ajoute qu'*ils sont très fréquents dans les jours où il y a des aurores boréales*, comme il l'observa lui-même un grand nombre de fois. L'abbé Hervieu parle encore plus clairement dans son

(1) M. le professeur Sefstroem, qui a eu occasion, dans l'été de 1840, de visiter la côte occidentale du golfe de Bothnie, a trouvé, relativement à la direction de ces érosions, qu'elles avaient suivi une ligne allant du N.-O. au S.E. R.

Essai sur l'électricité atmosphérique; il dit à la pag. 108 que *presque toutes les aurores boréales donnent naissance à un grand nombre d'étoiles tombantes*, et à la page 127, que ces derniers météores *sont des dépendances de l'aurore boréale, et ont évidemment la même cause, le fluide électrique*......

« Revenons à la communication de M. Bravais. On y voit qu'il parle de la périodicité des aurores boréales dans le mois d'octobre comme d'un fait établi ; qu'il signale dans l'année 1838 des aurores boréales le 17, le 21 et le 22 de ce mois, et qu'il ajoute que les aurores de cette même période ont été très belles dans le Nord pendant l'année 1839, d'après les observations qui ont été communiquées aux membres de l'expédition par les ingénieurs des mines de cuivre situées près de Bossekop. A cette occasion, je ferai remarquer qu'à partir seulement de l'année 1801 jusqu'à l'an 1840, l'aurore boréale du 11 au 22 octobre s'est manifestée *trente* fois aux dates suivantes, dont la plupart m'ont été indiquées par M. Quetelet :

Octobre, le 11, en 1801, 1829 et 1835.
12, 1801, 1804, 1833 et 1839.
13, 1805, 1833, (1) et 1839.
15, 1819 et 1828.
16, 1827, 1830 et 1839.
17, 1819, 1827, 1829, 1830 et 1838.
18, 1827, 1836 et 1837 (2).
19, 1837 et 1840 (3).
20, 1805.
21, 1828.
22, 1804, 1805 et 1839 (4).

« Nous verrons si le phénomène aura lieu dans le mois d'octobre prochain ; dans ce but il serait à souhaiter que MM. les directeurs des journaux scientifiques, à l'exemple de M. le professeur Majocchi (de Milan), recommandassent ce mois aux amateurs d'astronomie et de météorologie pour vérifier si la conjecture de la périodicité des aurores boréales vers cette époque peut-être admise comme une vérité démontrée ; j'ajoute qu'il serait désirable de faire attention si, dans les jours d'aurores boréales, en général, il y aura simultanéité d'apparition d'étoiles filantes, phénomène non moins important que celui de leur périodicité.

« A. COLLA. »

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à Genève et au Saint-Bernard pendant le mois de mars dernier.

GENÈVE.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	741mm,94, le 12. .	+ 12,°2, C. le 22.
	minimum....	718,57, le 3	— 4,2 le 2.
	moyenne.....	730,16.	+ 5,42.
midi.	maximum....	741,53, le 11. . . .	+ 15,6 le 22.
	minimum....	716,79, le 3	— 0,1 le 1.
	moyenne.....	729,76.	+ 8,88.
3 h. du soir.	maximum....	740,55, le 11. . . .	+ 17,6 le 22.
	minimum....	715,46, le 3	+ 0,2 le 2.
	moyenne.....	728,88.	+ 9,08.
9 h. du soir.	maximum....	741,57, le 11. . . .	+ 13,1, le 22.
	minimum....	718,08, le 3	— 2,3, le 1.
	moyenne.....	729,96.	+ 6,19.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 18,3, le 22.
Minimum.			— 8,1, le 2.
Moyenne des maxima			+ 11,01.
Moyenne des minima.			+ 1,34.
Moyenne générale du mois.			+ 6,18.

La quantité de pluie tombée a été 3cm,60.

Les vents ont soufflé à midi : N. 3 fois ; N.-E. 13 fois ; S.-O. 8 fois ; N.-O. 3 fois. Il y a eu 3 jours de calme à cette heure.

GRAND S.-BERNARD.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	575mm,67, le 12. .	+ 1°,4 C., le 25.
	minimum....	550,65, le 1	— 16,8 le 1.
	moyenne	565,29.	— 3,9.
midi.	maximum....	575,64, le 12. . . .	+ 3,8 le 11.
	minimum....	550,60, le 1	— 14,8 le 1.
	moyenne.....	565,48.	— 1,65.
3 h. du soir.	maximum....	575,67, le 11. . . .	+ 4,7, le 10.
	minimum....	551,08, le 1	— 15,2, le 1.
	moyenne.....	565,31.	— 1,89.
9 h. du soir.	maximum....	576,12, le 11. . . .	— 0,7, le 25.
	minimum....	552,39, le 1	— 16,1, le 1.
	moyenne.....	565,88.	— 5,12.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 6,9, le 11.
Minimum.			— 20,6, le 1.
Moyenne des maxima.			+ 2,01.
Moyenne des minima.			— 7,70.
Moyenne générale du mois.			— 3,35.

La quantité de pluie tombée a été 6cm,0.

Les vents ont soufflé à midi N.-E. 21 fois ; S.-O. 10 fois.

— M. Parrot, membre de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, pour la physique, ayant, vu son âge et l'état de sa santé, donné sa démission de membre ordinaire de l'Académie, M. Kupffer a été nommé en sa place. Néanmoins, par exception, M. Parrot continuera de toucher, indépendamment de sa pension en qualité de professeur émérite de Dorpat, 3000 roubles par an, pour ses quatorze années de service à l'Académie. En outre, il a été invité par l'Académie à continuer d'assister aux séances, tant que durera son séjour à Saint-Pétersbourg, et a été classé parmi les membres honoraires. — L'Académie a également nommé membres honoraires : M. le baron de Lindenau, en Saxe, et M. Ehrenberg, à Berlin ; et membres correspondants : MM. Liouville, de Blainville et Duvernoy, à Paris ; et M. Airy, à Greenwich. — La même Académie a élu à la place d'académicien ordinaire, pour les mathématiques pures, en remplacement de feu M. Collins, M. Bouniakovsky, déjà depuis douze ans académicien extraordinaire.

— L'Association britannique pour l'avancement des sciences a ouvert sa onzième réunion annuelle à la fin du mois de juillet dernier. Nous sommes déjà en mesure de commencer l'analyse des communications scientifiques qui ont été faites aux différentes sections dont se compose l'Association. Nous nous acquitterons de cette tâche très-prochainement, aussitôt que nous aurons terminé le compte-rendu de la Réunion scientifique de Turin, déjà commencé dans nos colonnes, et auquel doit être consacré un prochain et dernier article.

Errata. — Dans la lettre mentionnée plus haut, M. A. Colla nous prie de rectifier plusieurs erreurs qui se sont glissées dans ses précédentes communications, les voici :

Numéro 379, page 108, deuxième colonne, ligne 28, au lieu de *après le lever du soleil*, lisez *après le coucher du soleil ;* et ligne 32, au lieu de *queue de 90°*, lisez *queue de 9°*. — Même numéro, page 115, première colonne, ligne 25, au lieu de *la division est de* 3' 3",5, il faut lire 3' 37",5.

N° 384, page 154, première colonne, ligne 17, au lieu de 25 *février*, lisez 27 *février*.

(1) Le 13 octobre 1833, aurore boréale à Parme.

(2) Le 18 octobre 1836 et 1837, *idem*.

(3) Le 19 octobre 1840, *idem*.

(4) Le 22 octobre 1839, *idem*.

SOMMAIRE du N° 399.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE-ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux - Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 400.
26 Août 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 23 *août* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot continue la lecture de ses recherches sur la polarisation lamellaire. Nous en donnerons un résumé plus tard.

— M. Cauchy lit un mémoire sur la réduction nouvelle de la fonction principale qui vérifie une question caractéristique homogène et sur les conséquences qu'entraîne cette réduction.

— M. Liouville dépose, sans le lire, un mémoire sur quelques propositions générales de géométrie et sur la théorie de l'élimination dans les équations algébriques.

Chimie : *Urane.* — M. Eugène Péligot lit un mémoire contenant les résultats des recherches qu'il a faites sur l'urane. Ces résultats, pour les énoncer en peu de mots, sont : 1o que l'urane n'est pas un corps simple, un élément, comme on l'a admis jusqu'à ce jour ; ce prétendu métal contient en effet une forte proportion d'oxygène ; 2o que le radical de l'urane, le véritable métal, peut exister à l'état libre : c'est l'uranium ; M. Péligot en décrit les propriétés ; 3o que le composé binaire qu'on considère comme étant l'urane métallique joue réellement dans la plupart des combinaisons qu'il forme le rôle d'un corps simple, d'un métal ordinaire. En un mot, si les expériences de M. Péligot sont exactes, l'urane est un métal composé. Une commission est chargée d'examiner ce travail et d'en faire l'objet d'un rapport à l'Académie.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Robin, ingén. civil, réclame la priorité pour l'emploi de la chaleur perdue des hauts fourneaux. Il affirme avoir fait cet emploi avant le directeur des forges de Wasseralfingen (Wurtemberg), dont il a été parlé dans la précédente séance, et, comme preuve, il déclare qu'il a pris successivement plusieurs brevets depuis le 8 mars 1838. Il ajoute que, dès les mois de septembre et d'octobre de la même année, il était parvenu à opérer dans la forge de Niederbronn (Bas-Rhin) la deuxième fusion de la fonte, d'une manière parfaite, dans un réverbère construit sur l'échelle usitée dans les arts et établi sur le sol de l'usine.

M. Houzeau-Muiron, manufacturier à Reims, écrit, de son côté, pour déclarer que, depuis plus de six années, il a employé la chaleur qui se perd au gueulard des hauts fourneaux pour obtenir la carbonisation du bois, et qu'il a démontré par la pratique la possibilité d'opérer économiquement la réduction du minerai avec du bois incomplétement carbonisé ou charbon roux.

— Une lettre de Pesaro annonce que le thermomètre s'est élevé dans cette ville à 40o C. le 18 juillet. M. Elie de Beaumont rapporte à cette occasion, d'après une lettre de M. Léon Pilla, qu'à Naples la chaleur a été encore plus forte (la date n'est pas donnée) ; le thermomètre s'est élevé à 45° C.

— L'Académie reçoit plusieurs lettres relatives aux étoiles filantes observées à la période du 10 août. On sait qu'à Paris le ciel a été défavorable ; cependant, à l'Observatoire, M. Eugène Bouvard, observant seul, a compté 10 étoiles filantes en 25 minutes, de 8h 55m à 9h 20m. Leur direction était du N.-E. au S.-O.

A Dijon, le ciel a mieux permis d'observer. M. Al. Perrey, prof. agrégé à la faculté des sciences, a enregistré 63 étoiles filantes de 8h 30m à 1h 17m. De même qu'à Paris, leur direction était généralement du N.-E. au S.-O. M. Perrey était seul et embrassait toutes les parties du ciel.

M. Garthe, professeur à Cologne, a observé dans la même nuit, pendant 2 heures 20 minutes 15 secondes, en n'embrassant de l'œil que le quart de la voûte céleste : il a compté 73 étoiles filantes, dont plusieurs d'une grandeur et d'un éclat extraordinaires. Il pense qu'on aurait pu en compter 144 pour une heure dans la totalité du ciel.

M. Walferdin a observé à Paris ¼ du ciel environ dans les nuits des 13, 19 et 20, les seules, aux environs du 10 août, qui aient offert un ciel suffisamment découvert ; il a compté en une heure 2 étoiles filantes, ce qui permet d'en supposer 10 par heure pour la totalité du ciel. C'est à peu près la moyenne des nuits ordinaires.

L'Académie reçoit communication de deux observations, l'une de M. Lher, l'autre de M. Desdouits, professeur de physique au collége Stanislas, qui signalent, le 18 août, vers 9 heures du soir, l'apparition d'un bolide d'un éclat et d'une dimension remarquables. C'est dans la constellation du Cygne que ce météore leur a paru prendre naissance pour se diriger assez lentement du S. au N. Sa durée a été de 3 à 4 secondes, au bout desquelles il s'éteignit subitement entre les étoiles γ et α de la même constellation, sans faire entendre aucun bruit. Son diamètre était plus grand que celui de la lune.

M. Babinet ajoute son témoignage à celui des deux personnes précitées, et confirme l'éclat du météore qui était assez grand pour porter ombre. Disons, comme renseignement, que nous avons entendu plusieurs personnes émettre l'avis que ce prétendu météore n'est peut-être qu'une pièce d'artifice.

— MM. Fordos et Gélis écrivent qu'en employant dans l'appareil de Marsh divers échantillons de zinc purifié et ne contenant aucune trace de sulfures, ils ont constaté un grand nombre de fois la production de quantités notables d'acide sulfhydrique, dont ils attribuent la formation à la réduction partielle de l'acide sulfurique par l'hydrogène naissant.

Ce fait peut avoir quelque importance ; car, lorsque l'acide sulfhydrique se produit dans une liqueur acide contenant de l'acide arsénieux, ces deux corps doivent se décomposer mutuellement et produire du sulfure d'arsenic, dont la présence ne peut être décélée par l'appareil de Marsh, comme il est facile de s'en assurer ; et dans le cas où on n'aurait à retrouver qu'une très faible quantité de poison, on conçoit qu'elle puisse échapper à l'opérateur, ou du moins qu'il n'obtienne que de ces vestiges insuffisants pour établir sa conviction. Ce fait montre aussi combien MM. les commissaires de l'Académie ont eu raison d'ajouter, en rendant compte des travaux de M. Lassaigne, « qu'il faut bien se garder de conclure à la présence de l'arsenic de ce que la dissolution d'azotate d'argent se trouble, et de ce qu'elle donne un dépôt pendant le passage du gaz. »

— M. Maedler, de Dorpat, adresse une note sur divers sujets

d'astronomie et de météorologie, entre autres sur la rotation de Vénus, sur la Lune. Le temps nous a manqué pour en prendre connaissance; nous en parlerons une autre fois.

— M. Colladon adresse quelques expériences sur la production et la propagation du son sous l'eau, récemment faites par lui dans le lac de Genève. Ces expériences sont en désaccord avec celles de M. Bonnycastle, dont il a été rendu compte dans notre journal (nº 316). Nous en rendrons compte également dans un autre numéro.

Physique : *Induction.* — MM. Masson et Bréguet fils présentent un mémoire sur l'induction. Voici les résultats qu'ils indiquent comme se déduisant de leurs recherches.

Lorsqu'un fil très-long est traversé par un courant voltaïque, des points situés à égale distance des extrémités de ce fil paraissent chargés d'électricité statique, de signes contraires, capable de charger un électroscope condensateur.

Au moment de la fermeture et de la rupture du courant, ces tensions semblent augmenter et acquérir une grande valeur par l'enroulement des fils en hélices.

Lorsqu'un fil est roulé en hélice, la tension augmente tellement aux points d'interruption du circuit qu'on peut obtenir des étincelles à deux centimètres et plus dans le vide.

Les phénomènes d'induction paraissent dus à des actions exercées à distance par les électricités statiques sur les fils voisins, et rentrer ainsi dans les phénomènes d'influence électrique obtenus par les machines.

La lumière électrique obtenue dans le vide par des extrâ-courants ou des courants d'induction présente le même caractère que celle obtenue dans les mêmes circonstances avec des machines électriques ou des bouteilles de Leyde.

Quand deux hélices sont placées l'une sur l'autre, l'une recevant le courant de la pile, on éprouve des commotions en prenant une extrémité de l'extrâ-courant et une extrémité de l'hélice supérieure; si une deuxième personne prend les deux autres extrémités restées libres, les commotions sont plus fortes.

Quand trois hélices sont placées l'une sur l'autre, si les extrémités de celle du milieu sont réunies, le courant interrompu de la pile, passant dans la première, ne pourra induire la troisième; mais si l'on fait communiquer les bouts de l'hélice du milieu avec un fil très-long, alors elle ne fait plus écran, et les commotions sont senties dans la troisième.

Quand, par la disposition et par la longueur d'un fil roulé en hélice, on obtient par l'extrâ-courant ou le courant d'induction la lumière électrique dans le vide, cette lumière cesse de paraître aussitôt que l'on met un cylindre de fer doux dans l'hélice, et reparaît quand on le retire.

Les états statiques et dynamiques de l'électricité sont deux modes susceptibles de se transformer l'un dans l'autre; et par ces mots, *intensité* et *quantité*, on doit entendre des quantités égales de forces vives électriques, qui ne diffèrent que par la durée de leur action.

Chimie : *Huiles essentielles.* — M. Persoz présente une note sur les produits qui se forment par l'oxydation des huiles essentielles d'anis, de badiane, de fenouil, de cumin, de carvi, de cannelle et de fanaisie, à l'aide du bichromate potassique.

Dans le but de décider par expérience si les huiles essentielles rentrent dans la classe des radicaux composés dont le benzoïle et le cinnamil seraient les types, ou si elles doivent être envisagées comme des carbures hydriques, tantôt anhydres et tantôt hydratés, M. Persoz s'est attaché à connaître le plus qu'il lui a été possible la nature des produits que les huiles essentielles peuvent donner en présence des agents oxydants. Il a mis la même importance à l'appréciation de la quantité relative de ces produits. En faisant réagir sur diverses huiles essentielles un mélange de bichromate potassique, d'acide sulfurique et d'eau, il a recueilli les produits dont il va être fait mention.

Les huiles essentielles d'anis, de badiane (anis étoilé) et de fenouil, lui ont donné : 1º un produit soluble dans l'eau vaporisable par la chaleur, qu'il croit être de l'acide acétique; 2º un produit insoluble qu'il a séparé par filtration, et duquel, au moyen de traitements appropriés, il a retiré deux acides distincts et bien définis; à l'un il a donné le nom d'acide *ombellique*, et à l'autre le nom d'acide *badianique*. — Le premier de ces acides cristallise en très belles aiguilles de la forme d'un prisme à base rhombe. Chauffé il fond entre 175 et 180º C., et entre en ébullition de 275 à 280º. Cependant il se sublime à un degré de chaleur bien moins élevé. Si, lorsqu'il est fondu, on le verse sur une surface froide, il s'y congèle immédiatement; mais la congélation n'est pas encore complétement achevée que déjà il se recouvre extérieurement d'une multitude de petites aiguilles cristallisées et longues de quelques millimètres. Au moment de la congélation il se passe un autre autre phénomène physique assez curieux et qui semblerait expliquer la formation des petites aiguilles cristallines. Nous voulons parler d'une multitude de petites bulles qui se dégagent des parties de cet acide non encore congelées. Ces bulles, en s'accumulant, viennent pour la plupart crever à la surface de l'acide qui est encore liquide — L'acide ombellique est peu soluble dans l'eau froide : sa solution rougit à peine la teinture de tournesol; il est un peu plus soluble à chaud et cristallise par le refroidissement. Il est très soluble dans l'alcool surtout à chaud, en sorte que l'on obtient des solutions alcooliques chaudes et saturées qui se prennent en masse par le refroidissement. A la température ordinaire cet acide est très peu soluble dans l'éther; c'est en raison de cette insolubilité qu'on peut le séparer de l'acide badianique qui l'accompagne, et qui, au contraire, se dissout facilement dans l'éther. — Ce deuxième acide cristallise sous forme d'aiguilles prismatiques rayonnées et groupées en forme de champignons. Il est plus soluble dans l'eau et rougit plus nettement la teinture de tournesol que l'acide ombellique : il est très soluble dans l'alcool et dans l'éther. M. Persoz n'a pas encore pu décider si cet acide, qu'il a obtenu en faible proportion, est ou n'est pas un produit dérivé de l'altération de l'acide ombellique.

M. Persoz a observé que l'huile essentielle de cumin, soumise à l'influence oxydante d'un mélange de bichromate potassique et d'acide sulfurique, se transforme en acide acétique et en deux acides nouveaux très bien caractérisés, qu'il désigne, l'un sous le nom d'acide *cyminique* et l'autre sous celui d'acide *cumino-cyminique.* — L'acide cyminique est d'un bleu éclatant, assez semblable au blanc de baleine; il se présente sous forme d'un prisme à base rhombe; ses cristaux sont simples ou conjugués suivant la nature du milieu au sein duquel ils ont pris naissance; il entre en fusion à la température de 115º. Quand la température est plus élevée, il se volatilise sans éprouver de décomposition. Cet acide est insipide; il est peu soluble dans l'eau froide, très soluble au contraire dans l'alcool et dans l'éther. Ses propriétés chimiques peuvent à très peu de choses près, se confondre avec celles de l'acide benzoïque. — L'acide cumino-cyminique jouit de propriétés remarquables. Chauffé il se volatilise entièrement sans passer à l'état liquide et sans éprouver de décomposition; il est plus dense que l'eau, dans laquelle il est insoluble, de même que dans l'alcool, dans l'éther et dans la plupart des liquides. Quant aux réactions chimiques qu'il est susceptible de produire, elles rentrent dans celles des acides ombellique et cyminique.

L'huile essentielle de carvi, oxydée comme les huiles précédentes, fournit aussi de l'acide acétique, et en même temps un acide que M. Persoz n'a point encore pu isoler parce qu'il est détruit en grande partie par l'acide chromique.

L'huile essentielle de cannelle se transforme en acides benzoïque et acétique, sous l'influence du mélange chromique oxydant.

L'huile de fanaisie, oxydée par une solution chromique, donne une assez forte proportion de camphre, qui est tout à fait identique avec le camphre des Laurinées. Le camphre préexiste-t-il dans l'essence, ou n'est-il qu'un produit d'oxydation? C'est une question qui reste à résoudre.

Les chimistes ne verront pas sans intérêt que les huiles essentielles d'anis, de cumin, et de carvi, fournies par des plantes de la même famille et si différentes entre elles par la nature des acides particuliers auxquelles elles donnent naissance, se lient toutes néanmoins par la formation d'un produit constant, l'acide acétique.

Quant aux quatre acides nouveaux signalés plus haut, M. Persoz annonce qu'il fera ressortir prochainement la relation moléculaire qui existe entre eux et les acides benzoïque, cinnamique, salicilique, avec lesquels ils ont du reste tant d'analogie.

— L'Académie reçoit encore deux mémoires, l'un, de physique, présenté par M. Abria et contenant la suite des recherches de ce physicien sur les lois de l'induction des courants par les courants; l'autre, de chimie agricole, présenté par MM. J. Girardin et A. Dubreuil, de Rouen, et indiquant les meilleures variétés de pommes de terre propres à être cultivées dans chaque espèce de sol.

Ces différents mémoires présentés sont renvoyés à l'examen de commissions.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 14 août 1841.

CHIMIE ORGANIQUE : *Recherches sur les résines.* — M. Deville communique les premiers résultats d'un travail qu'il a commencé sur les résines, et dont une partie, celle relative à l'une d'elles, le baume de tolu, est complétement terminée.

Le baume de tolu renferme une essence que l'on sépare par distillation avec l'eau. Cette substance très complexe renferme : 1° une huile volatile, bouillant vers 170°, dont la composition est représentée par la formule $C^{48} H^{36}$; 2° de l'acide benzoïque tout formé, et qui s'y développe avec le temps et l'exposition à l'air; 3° une substance que toutes ses propriétés et sa composition élémentaire doivent faire considérer comme identique avec la cinnamine que M. Frémy a obtenue dans le traitement du baume de tolu par la potasse alcoolique.

Si l'on distille à feu nu le baume de tolu, en prenant toutes les précautions que cette opération difficile exige à cause du boursouflement continuel des matières contenues dans la cornue, on obtient quatre produits différents bien nets :

1° De l'acide benzoïque en quantité considérable;

2° Dans les eaux-mères alcooliques de la cristallisation de cet acide on trouve une faible quantité d'acide cynnamique;

3° Une substance huileuse, bouillant à 108°, dont la composition et la densité de vapeur conduisent, pour elle, à la formule $C^{28} H^{16}$, la même que celle que MM. Pelletier et Walter ont assignée à leur résinaphte. Le résinaphte et le benzoïne ne doivent être considérés que comme isomériques, parce que leurs propriétés chimiques diffèrent essentiellement. — Le benzoïne donne avec l'acide sulfurique un acide dont la composition dans les sels est $C^{28} H^{14}, S^{2} O^{5}$, et à l'état cristallisé et libre $C^{28} H^{14}, S^{2} O^{5} + H^{6} O^{3}$. L'acide nitrique concentré produit à froid, avec le benzoïne, une combinaison $C^{28} H^{12}, Ch^{1} O^{4}$, et à chaud, après une action prolongée, une substance cristallisée de la forme $C^{28} H^{12}, Ch^{4} O^{8}$. Le chlore agit très vivement sur le benzoïne. Cette action est même si intense que les premiers produits d'une chloruration successive de la substance disparaissent à mesure qu'ils se forment, de sorte que, pour les obtenir isolés, comme ils sont liquides, on ne sait à quel temps de l'opération s'arrêter. Cependant M. Deville a obtenu le plus volatil, qui est de la forme $C^{28} H^{14} Ch^{2}$. L'action du chlore étant prolongée, on obtient successivement $C^{28} H^{10} Ch^{6}, Ch^{2} H^{2}$, ensuite $C^{28} H^{10} Ch^{6}, Ch^{4} H^{4}$, puis $C^{28} H^{10} Ch^{6}, Ch^{6} H^{6}$. Ce dernier est cristallisé et représente par sa composition le chlorure de benzoïne de M. Péligot. Enfin le dernier terme de cette série est $C^{28} H^{4} Ch^{12}$. Il est cristallisé.

4° Le baume de tolu distillé produit enfin une dernière substance qui, par l'action des acides, donne de l'acide benzoïque, et sous l'influence de la potasse donne du benzoate de potasse et de l'alcool. D'un autre côté elle a toutes les propriétés physiques et la composition de l'éther benzoïque. C'est donc de l'éther benzoïque.

M. Deville a observé que la benzine, dans les mêmes circonstances qui donnent naissance avec le benzoïne à la combinaison $C^{28} H^{12} Ch^{4} O^{8}$, fournit aussi une combinaison cristallisée d'une grande beauté et de la forme $C^{24} H^{8} Ch^{4} O^{8}$, ce qui complète l'analogie entre ces deux substances.

— M. Duvernoy commence la lecture d'un travail qui a pour titre : *Notes ou renseignements sur plusieurs Mammifères de l'Algérie, pour servir à l'histoire de la Faune de cette contrée.*

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 15 mars 1841.

PHYSIQUE : *Électricité.* — M. Poggendorff donne lecture d'une addition à son mémoire sur la résistance de conductibilité dans la pile hydro-électrique.

Il annonce d'abord qu'il a varié et répété ses premières expériences, et qu'il a confirmé ses premiers résultats; puis il s'occupe de la solution des trois questions suivantes :

1° Au bout de quel temps se manifeste la résistance de conductibilité? — L'auteur l'avait déjà vu se manifester au bout de cinq secondes; mais, avec les instruments dont il disposait alors, il lui avait été impossible d'abréger ce temps. Avec de nouvelles dispositions il a pu constater qu'elle était déjà évidente au bout de deux secondes, et que, sans nul doute, elle ne commence pas avec les premiers pas du courant, quoiqu'on ait voulu en inférer à tort que, puisqu'elle n'apparaissait qu'après que le courant avait été quelque temps en activité, elle devait dépendre de l'accumulation de substances mauvais-conducteurs sur la surface des plaques.

2° Quelle influence la température exerce-t-elle sur la résistance de conductibilité? — L'expérience démontre que la résistance diminue d'une manière très-sensible avec la température. Cet affaiblissement ne saurait être attribué uniquement à une diminution dans la résistance de conductibilité, puisque celle du liquide doit elle-même s'être affaiblie; mais des faits bien établis démontrent que l'affaiblissement total est principalement dû à la première de ces causes. En même temps l'auteur cherche à rattacher à ce phénomène celui que présentent des gouttes d'eau jetées sur un vase de cristal incandescent, et qu'il croit dû à un isolement entre le liquide et le métal.

3° Existe-t-il entre les métaux, et par conséquent les conducteurs solides, une résistance de conductibilité analogue à celle qui se présente entre les conducteurs solides et liquides? — Cette question avait déjà fait le sujet de quelques observations de M. de la Rive, mais elle était encore si obscure qu'il convenait de la résoudre par des expériences. Celles que l'auteur a faites l'ont conduit à ce résultat, qu'il n'existe pas de résistance de conductibilité entre les métaux.

— M. Ehrenberg donne lecture d'un mémoire intitulé : *Observations sur un rôle important que jouent les organismes microscopiques dans l'envasement des ports de Wismar et Pillau, ainsi que dans la formation du schlick qui se dépose, dans le lit de l'Elbe, à Cuxhaven, et sur la présence de phénomènes identiques dans la formation du terrain du Nil à Dongola, en Nubie, et dans le Delta, en Égypte.*

L'auteur entre d'abord dans quelques considérations sur les schlams et les sables que tous les fleuves, surtout ceux qui débordent, entraînent des parties supérieures de leurs cours dans les parties inférieures, et qu'ils y déposent; il rapporte les mesures directes de quelques-uns de ces effets mécaniques des eaux, empruntées à des recherches auxquelles ont pris part l'administration des Eaux de l'Allemagne et quelques géologues anglais. Il rappelle que, d'après les observations faites par M. Léonard Horner, en 1834, sur le Rhin, à Bonn, ce fleuve fait passer journellement devant cette ville 145981 pieds cubes anglais de substances solides, qui, déposées toutes en un même lieu, formeraient, en supposant que les choses se passassent absolument de même dans un siècle, une couche qui occuperait une surface de 36 milles carrés avec une épaisseur de 3 pieds.

En 1839, la section des sciences naturelles de l'Association Britannique, réunie à New-Castle, décida, sur la proposition de M. Yates, qu'une somme d'argent serait employée pour faire des recherches sur les quantités de matières terreuses que les fleuves transportent, mais on n'a fait connaître encore aucun résultat.

Depuis ce temps M. Bory de Saint-Vincent et autres ont avancé de nouvelles opinions sur la formation des dépôts de schlams, et prétendu que c'était par le mélange d'eaux de différentes espèces qu'ils avaient lieu, par précipitation chimique et par formation primitive spontanée. Quoi qu'il en soit, M. Ehrenberg, sans discuter ces opinions, passe aux recherches qui lui sont propres.

D'abord l'auteur a fait, en 1839, des recherches spéciales sur la forme des ensablements dans le port de Wismar, sur la Baltique, et a trouvé ce résultat, qui a été communiqué à la Société des Amis des Sciences naturelles, le 18 février 1840, savoir : que $\frac{1}{20}$ à $\frac{1}{4}$ de la masse du schlam déposé consistait partie en Infusoires vivants et partie en têts vides d'Infusoires à enveloppe siliceuse et morts. L'année suivante il a répété ces recherches et est arrivé à un résultat parfaitement semblable.

Dans le port de Wismar, d'après les documents qui ont été communiqués officiellement par M. Rose, il paraît qu'il se déposerait toutes les semaines 36 lasts de schlam, le last pesant 6000 livres ; ce qui ferait, d'après 7 mois et demi d'observations, un dépôt annuel de 1080 last ou 32400 quintaux métriques et 6480 mètres cubes, en supposant que le mètre cube de ce schlam pèse 500 kil. Depuis un siècle et peut-être deux siècles, les choses se sont passées ainsi sans interruption ; de sorte que depuis cent ans il s'est séparé des eaux affluentes, à Wismar, 108000 lasts = 3240000 quintaux métriques, ou 648000 mètres cubes de schlam. Supposant ensuite, ce qui est à fort peu près exact, que $\frac{1}{10}$ de ce volume consiste en matière organique visible, il se serait donc déposé dans le dernier siècle, à Wismar, en organismes microscopiques siliceux, 64 800 ou annuellement 648 mètres cubes, qui à l'état sec doivent faire, non plus $\frac{1}{10}$, mais bien $\frac{1}{20}$, ou peut-être moins, du poids total.

Les résultats recueillis à Vismar en 1840 ont donné l'idée à M. Hagen d'observer les ensablements de Pillau et de faire connaître ses observations. Les échantillons des dépôts envoyés à l'auteur sont encore plus riches en êtres organisés que ceux de Wismar. Ils y forment, d'après 40 observations faites sur diverses portions, souvent $\frac{1}{4}$, quelquefois la moitié du volume observé. Il s'ensuivrait qu'à Pillau il se sépare aussi annuellement des eaux courantes de 7200 à 14400 mètres cubes d'organismes microscopiques purs, ce qui, dans un siècle, fournirait dans ce point seul un dépôt de 720 000 à 1 440 000 mètres cubes de terre à Infusoires, ou de tripoli.

A Wismar ainsi qu'à Pillau on rencontre parmi les matières organiques des formes, les unes entièrement nouvelles, les autres qui appartiennent aux eaux de la mer ; relativement à ce dernier port, qui se trouve dans la lagune dite *Pillau-Haffe*, le vent du Nord refoule souvent les eaux de la mer dans le fleuve.

Enfin l'auteur rappelle les recherches qu'il a faites sur les schlicks de l'Elbe à Cuxhaven et qui ont été mises en 1839 sous les yeux de l'Académie. Ces schlicks paraissent également composés, dans presque la moitié de leur volume, partie d'Infusoires à têt siliceux, partie de Polythalames à têt calcaire.

A ces observations l'auteur ajoute les résultats de ses nouvelles recherches sur le limon du Nil, dont le dépôt avait dès les temps les plus reculés attiré déjà l'attention des savants. Il a rapproché à dessin de ce limon un autre limon d'Afrique provenant de Daebbe et Ambukohl, en Dongola, de Tangur en Nubie, de Thèbes et de Gyzeh dans la Haute-Egypte, de Boulak près Cahira, et de Damiette dans la Basse-Egypte. De plus il a eu entre les mains des fragments d'anciens dépôts de ce limon du Nil que M. Parthey et le lieutenant général de Minutoli ont apporté à Berlin. Dans tous ces échantillons il a trouvé que les Spongies, les Infusoires siliceux, et surtout, près Damiette, les Polythalames calcaires des terres arables des bords du Nil, y étaient en si grande abondance que, sans y dominer proprement, il n'y avait pas une parcelle de cette terre grosse comme la moitié d'une tête d'épingle où, sans tenir compte des changements chimiques qui ont pu survenir, il n'y eût pas un et quelquefois plusieurs de ces animaux.

Il est donc bien avéré aujourd'hui que les schlams des ports, de même que l'accumulation et la fertilité du limon du Nil et probablement de ceux de tous les dépôts fluviatiles, ne proviennent pas simplement d'une destruction et d'un transport mécanique d'un lieu dans un autre de parties solides, ni ne sont uniquement le produit de la végétation des plantes, mais résultent de l'action intense remarquable, encore peu connue et vitale, d'organismes animaux non discernables à la vue simple, dont les limites quantitatives et naturelles ont besoin désormais d'être recherchées, mais qui dès à présent peuvent être considérés comme ayant une influence importante dans les phénomènes naturels.

CONGRÈS SCIENTIFIQUE D'ITALIE.

2e Session tenue à Turin en septembre 1840. (Fin.)

IIIe SECTION. — BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

Président, M. G. Moris; vice-président, M. G. Moretti; secrétaires, MM. R. de Visiani et L. Masi.

Cette Section a tenu dix séances dans lesquelles ont été entendues les communications scientifiques dont nous allons parler succinctement.

M. Colla a présenté la description d'une nouvelle Convolvulacée qu'il nomme *Calonyction macrantholeucum*, et présenté un travail sur la classification des variétés du Camellia japonais.

M. de Visiani a proposé l'établissement d'un nouveau genre *Trevesia*, dont le type serait la *Gastonia palmata*, Roxb. — Il a lu aussi un mémoire sur les plantes recueillies dans la Grèce et dans l'Asie-Mineure par M. Albert Parolini, parmi lesquelles il en remarque plusieurs qui méritent d'être décrites, et d'autres encore douteuses qui demandent à être étudiées et analysées ; telles sont les suivantes : *Salvia rotundifolia*, *Stachys Swainsonii*, Benth., *Stachys Parolinii*, *Stachys pauciflora*, *Thymus cherlerioïdes*, *Thymus punctatus*, *Linaria græca*, Chavann, *Digitalis orientalis*, Lam., *Asterocephalus Webbianus*, Spr., *Asterocephalus Parolinianus*, *Alsine nodosa*, *Dianthus Webbianus*, Parolin., *Hypericum supinum*, *Hypericum spatulatum*, *Anchusa obliqua*, *Lycopsis mollis*, *Delphinium strictum*, *Astragalus Listoniæ*, *Sedum strigosum*.

On a entendu lecture d'une note de M. Brignoles sur une écorce trouvée dans l'intérieur d'un tronc d'Orme et sur quelques points de nomenclature botanique.

M. de Candolle a fait plusieurs communications. — Dans un premier mémoire sur les monstruosités par rupture du péricarpe, il a décrit plusieurs exemples du fait de la rupture du péricarpe et montré diverses monstruosités de ce genre observées sur l'Aubergine et sur une *Melastoma*. — Dans une note sur les *Euphorbia* à feuilles panachées de blanc il distingue quatre espèces d'Euphorbes panachées qui ont été confondues entre elles et il en donne les caractères distinctifs : 1° *Euphorbia marginata*, Pursh, Fl. bor. amer. 2. p. 607; 2° *Euphorbia Bejariensis*, DC. 3° *Euphorbia torrida*, DC. (*Euphorbia marginata*, H. B. et Kunt, non Pursh) ; 4° *Euphorbia marginata*, Colla H. ripul. 1. p. 121 ; *Euphorbia variegata* Sims bot. mag. tab. 1747. — Dans une 3e communication il a exposé quelques considérations sur divers points de la géographie botanique du Brésil. — Dans un 4e mémoire il a donné des extraits de son travail sur la nombreuse famille des Myrtacées.

M. Casaretto a entretenu l'assemblée du voyage botanique qu'il a fait, de novembre 1838 à mai 1840, sur la côte du Brésil, en qualité de naturaliste de la frégate sarde *la Reine*.

M. Trinchinetti a lu un mémoire sur les odeurs des fleurs, travail qui a été couronné par l'Académie des Sciences de Bruxelles, mais qui est encore inédit. Il y traite des odeurs des diverses parties qui constituent les fleurs; il détermine les organes destinés à l'élaboration des substances odorantes, et croit les reconnaître dans de petites glandes qu'il décrit dans les fleurs de beaucoup de genres ; il traite de la nature chimique de ces substances, et parle ensuite des fonctions auxquelles peuvent être destinées les émanations odorantes relativement à la végétation ; enfin il indique les différentes qualités et intensités des odeurs selon la di-

versité des fleurs, leur âge et les heures du jour où s'exhalent les particules odorantes ; puis il disserte longuement sur le phénomène des odeurs intermittentes, c'est-à-dire de celles qui se font sentir et qui cessent à des temps déterminés. — Le même botaniste à communiqué encore une note sur les petites glandes périphylles et sur leur usage.

M. Risso a exposé une nouvelle distribution spécifique du genre *Citrus*, avec des notes historiques sur ces arbres : il en énumère et décrit les espèces, qu'il croit pouvoir faire monter à quatorze, et dont voici les noms : *Citrus aurantium*, *bigaradia*, *limetta*, *melarosa*, *Maderensis*, *aurata*, *mutabilis*, *lumia*, *histrix*, *Rissoï*, *pachyderma*, *cedra*, *limon* et *buxifolia*.

Il a été donné lecture d'une lettre de M. Calamaï, de Florence, par laquelle ce botaniste annonce qu'il a trouvé dans les Euphorbes une espèce de vaisseaux qu'il appelle *Dichotome*. Sur la description qu'il en donne, MM. Balsamo et de Notaris font remarquer que ces vaisseaux ne sont pas nouveaux.

M. Bertola, dans un premier mémoire, a parlé d'une monstruosité de la fleur du *Tragopogon pratensis* dans laquelle on voit s'élever de chaque involucre ou calice commun des pédicelles très longs et variés dans leur longueur ; chacun de ces pédicelles porte une petite calathide munie d'un involucelle particulier, et dans quelques espèces cet involucelle est prolifère. — Cette lecture a été suivie d'une autre dans laquelle M. Bertola a communiqué les observations et les expériences qu'il a faites pour déterminer la cause du sommeil des plantes. Dans une troisième communication le même auteur a traité des petites glandes marginales des feuilles.

M. de Notaris a lu un mémoire sur les vicissitudes du *Fucus nemalion*, Bertol., et sur l'invalidité du genre *Nemalion*, de Duby. — Dans une autre communication il a traité de la structure du pollen. — Dans un troisième mémoire il a donné la description de quatre nouvelles espèces d'Algues de la mer Ligurienne : *Cystoseira squarrosa*, Dnts., *Lomentaria exigua*, Dnts., *Polysiphonia Montagnei* Dnts., *Polysiphonia subtilis* Dnts.; et il a fait voir en même temps les figures de ces Algues dessinées par lui-même.

Il a été donné lecture d'un mémoire dans lequel M. Meneghini expose le plan d'un ouvrage qu'il a entrepris sur les Algues italiennes ; il développe d'importantes considérations sur les sources des caractères génériques de cette famille, offre un catalogue des Algues de la Méditerranée italienne, et donne en même temps les planches de quelques espèces nouvelles qu'il a trouvées dans ces mers, ainsi que les noms spécifiques de chacune d'elles.

Il a été également donné communication d'un écrit de M. Eugène de Reboul sur le Camellia du Japon ; l'auteur fait observer que, parmi les plantes aujourd'hui cultivées sous le nom de Camellias, il en a remarqué une à feuilles plus étroites, à cinq pétales et à capsule en pointe, qu'il croit être le vrai *Camellia Japonica*, Lin. ; il fait encore observer qu'il y en a un autre à feuilles larges et ovales, à six pétales étalés et à capsule ombiliquée, auquel il donne le nom de *Camellia Kampferiana*.

M. Balsamo a exposé quelques considérations sur plusieurs parties élémentaires des organes de la végétation, et, en confirmation de ce qu'il avance, il offre à l'examen de la Section quelques-unes de ses préparations d'anatomie végétale.

M. Nardo a lu un mémoire sur la structure, les habitudes et la valeur des genres *Stifftia*, *Hildebrandia* et *Agardhina* (Nardo), ainsi que sur le développement et sur l'accroissement de la *Conferva catenata*, Agardh.

M. Moris a entretenu la Section de quelques plantes douteuses d'Allioni ; il parle d'abord de la *Veronica Romana* All., que quelques auteurs rapportent tantôt à la *Veronica acinifolia* tantôt à la *Veronica triphyllos;* il montre des exemplaires authentiques de l'herbier de Bellardi, et prouve que la *Veronica Romana* est la même que la *Veronica verna*, L. Quelques exemplaires de ce même herbier et un aperçu de plusieurs planches de l'Iconographie de Turin lui fournissent l'occasion de traiter de la synonymie de quelques espèces d'*Epilobium*, du *Sedum hirsutum*, All. Herbar., ainsi que du *Sedum glanduliferum*, Guss., et du *Sedum dasiphyllum*, L. — Le même botaniste, en confrontant quelques exemplaires de *Cachrys*, a prouvé que la *Cachrys pungens*, Jan., la *Cachrys echinophora*, Guss. (*Lophocachrys echinophora*, Bertol.), et la *Cachrys pterochlæna*. DC., doit se rapporter à la *Cachrys sicula*, L. — Dans une troisième communication il a présenté des exemplaires des quelques espèces du genre *Daucus*, et donné à entendre que, dans les individus d'une même espèce, les aiguillons du fruit varient pour la longueur relativement au diamètre transversal du fruit, de manière qu'ils sont quelquefois réduits à des dents très courtes ; pour cette raison il conclut que, dans les *Daucus* comme dans les *Medicago* et autres genres, on doit supprimer les espèces qui sont uniquement fondées sur le caractère inconstant de la longueur des aiguillons du fruit.

M. Biasoletto a communiqué à l'assemblée une observation qu'a faite M. Ridolfi sur l'avidité avec laquelle les bestiaux mangent les tiges du *Convolvulus batatas;* il ajoute que cette nourriture les engraisse et augmente leur lait, et qu'ayant voulu en connaître la cause il a trouvé dans les tiges de cette plante une sorte de fécule qui se colore abondamment au moyen de l'iode.

M. Moretti a lu un discours pour défendre Mattioli contre les attaques dont il a été l'objet. — Il a traité ensuite de l'exhalaison qui s'opère à l'extrémité des feuilles et qui se manifeste par des gouttelettes de fluide aqueux ; et enfin il a dit un mot de la monographie qu'il prépare sur les Mûriers : il les réduit à quatre espèces, savoir : *Morus alba*, *nigra*, *rubra* et *Indica*.

IVe Section. — Zoologie et Anatomie comparée.

Président, M. le prince de Canino ; vice-président, M. G. Carena ; secrétaire, M. Ph. de Filippi.

Voici le rapport qui a été lu sur les travaux de cette Section, par le secrétaire, dans la dernière séance générale.

« En commençant par la partie générale de la science, je ferai mention des mémoires lus par M. Nardo, de Venise, et relatifs à l'anatomie des Poissons. Dans un de ses mémoires il s'occupe de la structure intime de la peau, et ses observations fournissent de nouveaux principes pour la division systématique de cette classe ; dans l'autre il parle des différences anatomiques qu'offrent les cartilages de quelques Poissons, surtout ceux des *Selais* et des *Esturgeons*. — M. Bellingeri a communiqué ses observations relativement à la proportion des sexes dans les naissances des Mammifères Herbivores ; il nous a fait voir aussi quelques tables synoptiques dans lesquelles il compare dans les deux sexes, même parmi les Oiseaux, leurs coutumes diverses, les traits caractéristiques de leurs corps, avec leur fécondité et leurs proportions. — M. Civinini, membre de l'université de Pise, nous a entretenus, à son tour, de ses découvertes relatives à la nature des nerfs articulaires de l'homme et des animaux supérieurs, qui ont sur l'épaule un ganglion ou une espèce de glande, dont lui-même a fait la découverte, et auquel le premier il a donné un nom. — M. Charles Porro, de Milan, a proposé aux membres de la Section, d'abord de vive voix, ensuite par écrit, de faire un appel général pour la rédaction d'une bibliographie malocologique, pour laquelle il a déjà rassemblé un grand nombre de matériaux. — Le secrétaire de la Section a donné lecture d'un discours concernant la classification naturelle des animaux. Dans ce discours, il s'est appuyé sur des principes différents de ceux qui ont été adoptés par l'école moderne des philosophes naturalistes. — M. Garbiglietti, qui a eu le bonheur de posséder un crâne étrusque, tiré des tombeaux de l'ancienne ville de Véies, en a fait le sujet d'un discours savant qui intéresse l'histoire de la civilisation ainsi que celle du genre humain. — M. Tiedemann nous a fait don de son ouvrage important sur l'anthropologie, où il compare la cervelle du Nègre avec celle de l'Européen ; il en résulte évidemment que la race du premier, égale en tout à la nôtre, n'en est que plus malheureuse. — M. Rusconi a fait l'explication d'un procédé qu'il emploie pour examiner la structure intime des embryons ou des petits animaux, sur lesquels les moyens ordinaires sont impuissants pour établir des investigations. Ce procédé, qui a coûté beaucoup de peine à son auteur, est très avantageux pour la science, et nous a valu beaucoup de belles découvertes. Le même M. Rusconi a fait quelques remarques intéressantes relati-

vement à l'onveloppe des Reptiles. — M. Louis Cantù a bien mérité de l'art taxidermique en faisant part d'une méthode qu'il a trouvée pour couserver intacts dans les musées les corps des animaux; la Section reconnait cette méthode pour être la meilleure de toutes celles qu'on a adoptées jusqu'ici.

« La partie descriptive comprend peut-être un plus grand nombre de travaux; mais je regrette que l'exiguïté du temps m'empêche de faire connaître, comme je le voudrais, combien s'est enrichie la faune italique. — Le prince de Canino, qui mérite à tant de titres la reconnaissance des naturalistes italiens, a continué l'illustration de la faune de notre beau pays, en donnant une monographie complète des *Rats-araignées* ou *Souris* d'Italie, où se trouvent décrites plusieurs espèces qui n'étaient pas encore connues. Il a présenté aussi un beau mémoire sur le *Faucon Eleonorae Gené*, ainsi que le plan d'un ouvrage élémentaire sur l'ichthyologie, qu'il prépare et dont nous désirons beaucoup la publication.— M. Filippi, ainsi que M. Pictet, de Genève, ont fourni quelques notices sur deux petits Mammifères de l'Europe, du genre *Mus*, qui peut-être ne sont pas encore connus. — M. de Selys Longchamps, de Liége, a fait une revue critique des espèces des trois genres *Mus*, *Arvicola*, *Sorex*, appartenant à l'Europe. — M. Bruno a fait la description d'une nouvelle espèce de Chat provenant du Brésil, et vivant dans la ménagerie royale de *Stupinigi*. — M. Caffer, de retour d'un voyage de l'Amérique intertropicale, nous a fait d'importantes communications relatives à quelques quadrupèdes de cette contrée. — Outre les espèces de Poissons des mers de l'Italie, dont nous avons connaissance, d'autres ont été nommées dans le cours de nos séances. M. Charles Durazzo nous a montré un *Tetraodon* pris dans la mer de Gênes, et qu'il a appelé *Tetraodon bicolor*.— M. Nardo a montré et fait la description de deux nouvelles espèces de Poissons de l'Adriatique. — M. Risso a joint aux espèces qu'il a déjà décrites dans son ouvrage *Sur les productions naturelles du sud de l'Europe*, une multitude d'autres, non-seulement de Poissons, mais aussi de Crustacés, de Mollusques, de Raies, etc., nous montrant des figures exactes de chaque espèce peintes d'après l'animal vivant. — Le même M. Nardo a fait connaître plusieurs espèces d'un genre de Mollusques de l'Adriatique, qu'il a distingué récemment, et séparé de l'ancien genre *Trochus*. — M. Verany a montré et expliqué de très belles figures, peintes par lui-même, qui représentent plusieurs espèces de Mollusques de la mer Méditerranée, appartenant à divers ordres; en outre, il a fait voir un beau tableau systématique qu'il a composé exprès pour notre Section, et qui forme une monographie complète des *Céphalopodes*, de la mer Méditerranée, et dans lequel chaque espèce est représentée par une figure très bien dessinée à contour.—La partie entomologique n'a été, cette année, traitée qu'une fois, par M. Pictet, de Genève, qui a présenté une nouvelle monographie des *Névroptères*, accompagnée de nombreuses et très belles figures, dessinées par lui-même.

« Maintenant il ne me reste qu'à faire mention d'une notice relative aux caractères distinctifs et à la structure de quelques polypiers pierreux, qui se trouvent être fossiles; cette notice a été communiquée à la Section par M. Michelin, qui a établi un nouveau genre de ces singulières productions, et l'a dédié au président de notre Section sous le nom de *Caninia*. »

Nous ne dirons rien, quant à présent du moins, des deux autres Sections (5e médecine et chirurgie; 6e agriculture et technologie), sur les travaux desquels nous n'avons que des renseignements très incomplets. — Mais, lors de la publication des Actes du congrès, peut-être y trouverons-nous l'occasion d'un nouvel article dans lequel nous espérons en outre pouvoir faire connaître la substance de la plupart des travaux qui n'ont été guère qu'indiqués dans cet esquisse de la session de Turin.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE (A PHILADELPHIE).

Extraits des séances de mai à octobre 1840. (Suite.)

(Voir le précédent numéro.)

5. *Sur les trombes et Tornados*, par M. Hare (3 juillet).—Dans cette communication, M. Hare commence par réclamer la priorité de l'explication donnée de ce phénomène par M. Peltier. Il fait voir, par le rapprochement des textes, que l'opinion de ce physicien est identiquement la même que celle qu'il a exposée devant la Société, dans la séance du 4 octobre 1839. Il ajoute que M. Peltier a avancé une inexactitude en disant que, dans cette théorie, on ne tenait pas compte des autres forces concomitantes, non plus que de celle de l'électricité.

M. Hare profite de cette occasion pour présenter quelques observations sur l'effet de la raréfaction de l'air, sur sa dessiccation et sa réfrigération, ainsi que sur d'autres phénomènes qui se rattachent à la présence de la vapeur aqueuse dans l'atmosphère. Il fait connaître aussi quelques expériences qui démontrent que les phénomènes d'échauffement que présente l'air quand il rentre dans un récipient où l'on a fait le vide en partie s'accordent mieux, sous quelques rapports, avec l'idée que le vide a une capacité pour la chaleur, qu'avec celle qui veut qu'il soit dépourvu de tout calorique propre.

« Dans un Essai, ajoute M. Hare, publié en 1822 dans le Journal de M. Silliman, j'ai annoncé, sur l'autorité de Dalton et de Davy, que le froid, qui est la conséquence de la raréfaction de l'air, était, lors de son ascension vers les couches supérieures de l'atmosphère, une des causes de la formation des nuages, et j'ai publié la figure d'un appareil qui fait voir aux yeux la formation du nuage qui résulte de la diminution de pression dans de l'air contenant de la vapeur aqueuse. Dans cet Essai j'ai dit que la vapeur aqueuse devait abandonner, lorsqu'elle se convertissait en neige, autant de chaleur qu'en dégagerait deux fois son poids de verre en poudre, rouge de feu. D'un autre côté, M. Espy a annoncé le premier que la chaleur ainsi abandonnée pourrait bien causer ces fluctuations qui tendent à accélérer la marche ascendante d'air humide et chaud. Mais, tout en admettant que cette transiation puisse bien coopérer avec d'autres causes à la production des tempêtes, je ne puis toutefois la regarder, avec M. Espy, comme suffisante à elle seule pour donner naissance aux trombes, aux tornados et aux ouragans. Ces phénomènes, je les ai toujours considérés, et je les regarde encore aujourd'hui comme dus principalement à des décharges électriques entre la terre et le ciel, ou entre deux masses de nuages.

« Dans le but d'évaluer d'une manière plus exacte l'influence comparative de la raréfaction et de la condensation pour occasionner une évolution de chaleur dans l'air sec et dans l'air saturé de vapeur aqueuse, j'ai fait un nombre considérable d'expériences, qui ont été conduites de la manière que voici :

« De grands ballons ayant à peu près une capacité d'un pied cube, munis de thermomètres et d'hygromètres, ont été mis respectivement en communication avec des réservoirs contenant de l'air parfaitement sec, et de l'air saturé de vapeur aqueuse (1). Le froid, acquis définitivement pour un degré donné de raréfaction, s'est trouvé le même, soit que l'air ait été dans l'un ou l'autre état, pourvu que l'air saturé de vapeur ne fût pas en contact avec l'eau liquide dans le vase soumis à l'épuisement. Lorsque cette eau était présente, le froid, produit en conséquence de la formation d'une nouvelle vapeur, et de l'absorption de la chaleur, qui en était la suite, était à peu près deux fois aussi grand que quand l'air n'était pas en contact avec l'eau liquide, et à fort peu près dans le rapport de 9 à 5.

« Dans les circonstances qui viennent d'être mentionnées, l'hygromètre restait immobile, tandis que, quand il n'y avait pas d'eau présente, l'espace, quoique préalablement saturé de vapeur, acquérait, par l'enlèvement d'une portion de celle-ci avec l'air en-

(1) Les hygromètres étaient construits avec une barbe d'*Avena sensitica* ou folle avoine.

traîné par la machine pneumatique, une plus grande capacité pour la vapeur. Par conséquent l'hygromètre, par l'épuisement d'un tiers de l'air, s'élevait à plus de 60° vers la sécheresse. Mais lorsqu'un petit récipient (après avoir été soumis à une diminution de pression d'environ 10 pouces de mercure, de manière à faire marcher l'index de l'hygromètre d'environ 35° vers la sécheresse), était entouré d'un mélange réfrigérant, jusqu'à ce qu'un thermomètre, placé dans l'axe de ce récipient, fût à 3° au dessous du point de congélation, alors l'hygromètre marchait vers l'humidité jusqu'à ce qu'il arrivât à 10° environ au-delà du point où il s'arrêtait lorsque l'expérience avait commencé.

« Il paraîtrait donc que la sécheresse produite par le degré de raréfaction employé est plus que balancée par la température de la congélation.

« Quant à la chaleur communiquée à l'air ci-dessus mentionné, le fait que le refroidissement définitif, dans le cas d'un air saturé de vapeur, et dans celui d'un air anhydre, a été également grand, et, que lorsqu'il y avait présence de l'eau froide, le froid a été plus considérable dans le vase humide, ce fait, dis-je, conduit à l'idée que la chaleur développée en pareilles circonstances ne saurait avoir beaucoup d'efficacité pour augmenter la légèreté d'une colonne d'air ascendante; mais quand, par un mécanisme approprié, le refroidissement était mesuré par la différence de pression, au moment où l'épuisement était arrêté, et lorsque le thermomètre était devenu stationnaire, on a trouvé, toutes choses égales, que la diminution de pression provenant du froid était au moins moitié plus grande dans l'air anhydre que dans l'air saturé. Cette différence semble être due à un emprunt de chaleur latente, fait par l'humidité contenue ou enlevée à l'appareil par l'intervention de celle-ci, et qui arrête le refroidissement; cependant, en définitive, l'humidité totale étant convertie en vapeurs, la somme du refroidissement ne diffère pas dans les deux cas.

« Suivant les tables de M. Dalton, à 70° F. la quantité d'humidité contenue dans 31 grains, ou 100 pouces cubes d'air, est les $\frac{551}{1000}$ d'un grain. L'espace accordé à ce poids de vapeur étant doublé, il ne se condenserait plus à 45°, parce qu'il se trouverait alors associé avec le même poids d'air, mais d'un volume double; mais à 32°, quoique qu'on ait doublé l'espace, il n'y aurait que $\frac{356}{1000}$ de grain, qui resterait à l'état de vapeur, et parconséquent $551-356=\frac{195}{1000}$ ou près de $\frac{2}{10}$ de grain se trouverait précipité.

« La chaleur latente dégagée par la condensation de cette vapeur échaufferait, comme on sait, 1000 fois son poids ou 195 grains de 1° F., et 31 grains $\frac{195}{31}$ ou de 6°,29; et, comme la capacité de l'air pour la chaleur est seulement un quart de celle de l'eau, elle échaufferait 31 grains d'air de $6,29 \times 4 = 25,16$ ou à peu près 25° F. Or, comme l'air à 32° F. se dilate de $\frac{1}{480}$ pour chaque nouveau degré de F., la différence de volume provenant de la chaleur absorbée, telle qu'on vient de le calculer, serait $\frac{25}{480}$ ou $\frac{1}{19}$ approximativement.

« Lorsque l'air saturé de vapeur aqueuse était admis à l'intérieur du récipient épuisé en partie d'air et contenant de l'eau liquide, il s'ensuivait une abondante précipitation d'humidité et une élévation de température supérieure à celle qu'on observait quand on faisait arriver de l'air parfaitement sec dans le vase contenant de l'air raréfié au même état. Dans le premier cas une portion de la vapeur s'élève à la place de celle qui est enlevée pendant l'épuisement partiel. Par conséquent quand l'air contenant sa proportion complète de vapeur vient à entrer, il y a un excès de vapeur qui doit se précipiter en occasionnant un nuage et un dégagement de chaleur latente des particules aqueuses auparavant dans un état aériforme. De même que l'augmentation du volume d'une éponge permet à une plus grande quantité de liquide de pénétrer dans ses cellules, de même toute raréfaction de l'air en contact avec l'eau, à la suite d'un accroissement ou d'une diminution de pression, permet proportionnellement à un plus grand volume de se combiner avec un poids donné d'air. Lorsqu'ensuite, par l'afflux d'un air saturé de vapeur aqueuse, la densité de la masse totale augmente, une portion de la vapeur équivalente à la condensation doit se condenser elle même en abandonnant de la chaleur latente jusqu'au point toutefois où la chaleur ainsi développée, étant retenue par l'air, élève le point roral.

« Il s'ensuit donc que toutes les fois qu'une d'iminution de densité de l'air des continents cause un afflux de l'air de la mer pour rétablir l'équilibre, il doit en résulter une condensation de vapeur aqueuse et un dégagement de chaleur tendant à provoquer un courant ascendant. Ce phénomène étant suivi de celui que M. Espy a signalé, savoir, le transport de la chaleur de la vapeur à l'air pendant leur ascension vers la région des nuages, et parconséquent précipitation d'humidité, peut, suivant moi, être rangé au nombre des causes de ces orages non électriques pendant lesquels l'eau du golfe du Mexique ou de l'Atlantique est transportée sur le sol des États-Unis.

« Voici encore quelques expériences que j'ai faites relativement à la température qui résulte de l'admission de l'air sec dans un récipient vidé d'air. Lorsque le récipient avait été épuisé au point de réduire sa pression intérieure au quart de celle de l'atmosphère, et qu'on permettait l'admission d'un quart de l'air, de manière à faire descendre le manomètre de 22 $\frac{1}{2}$ pouces à 15 pouces, alors il se produisait de la chaleur, et, quel que fut le rapport entre l'air entrant et celui qui restait encore, le résultat a été constamment le même.

« Lorsque la cavité du récipient était remplie de vapeur d'éther, de vapeur d'eau, de manière à former, suivant l'hypothèse de M. Dalton, un vide pour l'air admis, il y avait cependant encore de la chaleur produite par ce dernier, quelque faible qu'en fût la quantité ou avec quelque lenteur qu'eût lieu l'admission. Lorsque le récipient était épuisé au point que la tension y fût moindre que celle de la vapeur aqueuse à la température existante, de manière à faire bouillir l'eau comme dans le cryophore ou l'expérience de Leslie, la rentrée de $\frac{1}{1000}$ de la quantité nécessaire pour remplir le récipient faisait encore monter le thermomètre de $\frac{1}{50}$ de degré. Un mouvement alternatif de la clef du robinet, dans un arc d'un quart de cercle, et dans l'espace de $\frac{1}{2}$ de seconde était suffisant pour produire le changement indiqué.

« Ce fait qu'il y a chaleur produite, quand, l'air étant raréfié au quart de la densité de l'atmosphère, on lui en ajoute un autre quart, me paraît inconciliable avec l'idée que ce résultat provient de la compression de la portion d'air qui occupait avant la cavité, puisque l'air entrant doit être autant dilaté que la portion qui reste se trouve condensée.

« Si, conformément à l'opinion de M. Dalton, une cavité occupée par de la vapeur aqueuse agit comme le vide sur l'air qu'on y introduit, il s'ensuivrait que, lorsqu'un récipient, après avoir été rempli d'éther ou d'eau, serait épuisé, de manière à enlever tout l'air et à ne rien laisser que les vapeurs d'eau ou d'éther, la chaleur acquise par l'air admis ne pourrait pas raisonnablement être attribuée à la condensation de la vapeur.

« De même, les faits qui précèdent ne peuvent s'accorder avec les opinions de MM. de la Rive et Marcet, qui veulent que la première portion de l'air entrant produise du froid, quoiqu'une condensation subséquente produise un changement tout contraire. L'effet sur le thermomètre a été trop rapide et la quantité d'air introduite trop minime pour permettre qu'il soit refroidi par raréfaction dans le premier cas, puis ensuite suffisamment condensé pour devenir chaud par l'évolution de la chaleur.

« Malgré les expériences de M. Gay Lussac et celles de MM. de la Rive et Marcet, je crois qu'il y a preuve plutôt en faveur de l'espace que de l'air qui est contenu.

« Relativement à la célèbre expérience de M. Gay-Lussac avec le vide de Torricelli, où l'on suppose que ce vide est par excellence le libérateur du calorique, il s'en suivrait que le calorique devrait être absorbé par le mercure aussi rapidement que ce métal pourrait s'élancer dans l'espace occupé par les molécules de chaleur. En admettant qu'à poids égaux la chaleur spécifique de l'air est sept fois aussi grande que celle du mercure, il ne pourrait y avoir une capacité remplie plus grande que celle d'environ 200 grains de métal, tandis qu'une petite quantité de métal égale à un quart de pouce s'élevait, dans l'appareil employé, à plus d'une livre.

« La rapidité avec laquelle le thermomètre à mercure est affecté

par les changements de température, dans des expériences semblables à celles qui viennent d'être décrites, démontre, dans mon opinion, qu'il y a encore quelque chose dont on ne se rend pas compte relativement au transport de la chaleur dans de semblables cas. Il est d'ailleurs impossible de la mettre d'accord avec les phénomènes de la conductibilité ou de la circulation, tels qu'on les conçoit aujourd'hui.

« Dans les expériences de MM. de la Rive et Marcet, dans lesquelles l'air entrant frappait sur la boule d'un thermomètre, et où l'on a produit un abaissement dans la colonne thermométrique, on pourrait en conclure que la boule a contribué au phénomène avec l'accès du calorique de l'espace. C'était en effet la boule, sur laquelle l'air agissait avant sa distribution dans l'espace, qui aurait pu offrir la proportion convenable de chaleur. »

(La suite à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — La théorie fait présumer que dans les pays constamment chauds et humides on ne peut pas calculer l'âge des arbres par la même règle que dans nos climats, c'est-à-dire par le nombre de couches ligneuses concentriques. En effet la disposition du bois de nos arbres par couches a toujours été considérée comme venant d'une interruption dans la formation du tissu, interruption causée par l'hiver dans les pays froids. Il est probable que les sécheresses intenses qui font perdre leurs feuilles aux arbres dans quelques pays, tels que l'intérieur du Brésil, le Sénégal, l'Egypte, produisent quelque chose d'analogue. Mais dans ceux des pays intertropicaux où la chaleur et l'humidité règnent toujours, la croissance des arbres doit être sensiblement régulière pendant toute l'année. Dès lors il ne doit y avoir que des couches peu distinctes et répondant à de légères intermittences dans la végétation. C'est ce qu'on observe dans les *Cæsalpinia* et autres bois de teinture. Il serait à désirer que les personnes bien placées pour faire des observations de cette nature voulussent bien vérifier ce qu'il en est pour chaque espèce d'arbres en particulier, et rechercher si, pour certaines d'entre elles, un arrêt de la végétation propre à l'espèce ne produit pas des couches sans que le climat les détermine, comme cela arrive dans les pays froids ou très secs par une cause extérieure à l'arbre. Des observations faites par M. A. Leduc, à Galega, et transmises à M. de Candolle, à Genève, font connaître que dans un *Casuarina* le nombre des couches ligneuses concentriques s'est trouvé notablement en désaccord avec le nombre des années pendant lesquelles l'arbre a vécu : pour une vie de 8 années on a trouvé 42 couches concentriques. (Voyez, pour les détails, l'extrait de la lettre de M. Leduc, dans le n° 65, 1841, de la *Bibl. univ. de Genève.*)

PHYSIQUE. — Y a-t-il production de chaleur dans les corps solides par un refroidissement subit? M. Fischer est le premier qui l'ait affirmé. M. Mousson a confirmé cette assertion, M. Schroeder l'a combattue. Voici aujourd'hui M. Boettiger qui, après avoir cru lui-même à cette production de chaleur, du moins dans l'argent, se range à l'opinion contraire. Des expériences plus précises, faites avec un élément thermo-électrique, ne lui ont pas laissé apercevoir la plus petite élévation de température, pas plus avec l'argent qu'avec le platine, le mercure, le fer, l'argentane, le palladium. (Voy. *Bibl. univ.*, n° 65, 1841.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à Genève et au Saint-Bernard pendant le mois d'avril dernier.

GENÈVE.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	733mm,93, le 27. .	+ 17,°9, C. le 29.
	minimum....	716,13, le 6	+ 0,9 le 4.
	moyenne.....	724,52.	+ 8,33.
midi.	maximum....	733,78, le 26. . . .	+ 20,6 le 30.
	minimum....	716,90, le 5	+ 1,1 le 4.
	moyenne.....	724,06.	+ 10,93.
3 h. du soir.	maximum....	732,56, le 26. . . .	+ 21,6 le 28.
	minimum....	715,39, le 5	+ 4,1 le 4.
	moyenne.....	723,62.	+ 11,78.
9 h. du soir.	maximum....	733,19, le 26. . . .	+ 15,8, le 29.
	minimum....	714,76, le 5	+ 1,1, le 4.
	moyenne.....	724,85.	+ 8,01.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 22,3, le 30.
Minimum.			— 1,8, le 12.
Moyenne des maxima			+ 12,41.
Moyenne des minima.			+ 3,45.
Moyenne générale du mois.			+ 7,93.

La quantité de pluie tombée a été 7cm,88.

Les vents ont soufflé à midi : N. 5 fois ; N.-E. 10 fois ; S.-O. 6 fois. Il y a eu 9 jours de calme à cette heure.

GRAND S.-BERNARD.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	571mm,96, le 27. .	+ 5°,9 C., le 28.
	minimum....	550,64, le 6	— 10,9 le 10.
	moyenne.....	560,74.	— 2,86.
midi.	maximum....	572,38, le 27. . . .	+ 9,8 le 28.
	minimum....	551,29, le 6	— 7,9 le 6.
	moyenne.....	560,89.	— 0,61.
3 h. du soir.	maximum....	572,63, le 27. . . .	+ 11,0, le 28.
	minimum....	551,78, le 6	— 8,5, le 1.
	moyenne.....	560,87.	— 1,08.
9 h. du soir.	maximum....	572,65, le 26. . . .	+ 2,4, le 30.
	minimum....	551,16, le 5	— 11,3, le 10.
	moyenne.....	561,33.	— 4,91.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 13,4, le 28.
Minimum.			— 15,5, le 11.
Moyenne des maxima.			+ 3,03.
Moyenne des minima.			— 7,62.
Moyenne générale du mois.			— 2,30.

La quantité de pluie tombée a été 15cm,0.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 14 fois ; S.-O. 16 fois.

— A propos des étoiles filantes du 10 août, nous lisons ce qui suit dans une lettre de sir J. F. W. Herschel, publiée par *l'Athenæum* du 21 août :

« ..... Le beau clair de lune du 9 août s'est opposé à ce que je pusse faire des observations satisfaisantes sur les météores dont le retour périodique, le 9 et le 10, a été signalé à l'attention publique, par M. Quetelet, comme étant plus régulier que celui des 12 et 13 novembre. Néanmoins, à défaut d'observations pour la présente année, je demande la permission de mentionner, comme ma contribution à la masse des matériaux déjà recueillis sur ce sujet, le récit que fait sir W. Hamilton de la grande éruption du Vésuve en 1799, et qui a été imprimé dans le tome LXX des *Transactions philosophiques*, récit qu'on lira avec d'autant plus d'intérêt que la périodicité de certains phénomènes lumineux n'était pas encore connue, et que ce savant rattache ceux-ci à quelque action électrique locale développée par les éruptions volcaniques. Après avoir décrit les phénomènes de l'éruption pendant le jour et jusqu'à sept heures du soir, le 9 août 1799, sir W. Hamilton continue ainsi : « On a « remarqué généralement que l'atmosphère, cette nuit, a été remplie, quelques « heures après l'éruption, de météores lumineux qu'on appelle étoiles filantes. « Ces météores se dirigeaient généralement dans un sens horizontal, en lais« sant après eux une traînée lumineuse qui disparaissait promptement. Cette « nuit a été très pure, et remarquable par l'éclat des étoiles ; on n'y a pas « aperçu le plus léger nuage. *Cette espèce de feu électrique a semblé sans « danger, et n'a jamais atteint la Terre*, tandis que celui du nuage noir volca« nique de la dernière nuit a paru extrêmement malfaisant, et semblable en « cela à celui qui accompagne les orages où gronde la foudre. »

« Les météores du 9 août 1840, autant que j'ai pu les observer, rayonnaient presque tous, et, à peu d'exception près, d'un point du ciel très-voisin de l'étoile γ de la constellation de Persée, qui est très-proche du point (l'étoile B de la Girafe) d'où je les avais vus s'élancer le 10 août 1839. Des faits de cette nature me paraissent à peu près décisifs en faveur de l'opinion qu'une zone ou des zones de ces corps tournent autour du Soleil, et sont coupés par la Terre dans sa révolution annuelle. »

SOMMAIRE du N° 400.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 401.
2 Septemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 30 août 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Korilsky continue la lecture du mémoire dans lequel il s'est proposé de combattre ce que M. Arago a publié (*Annuaire du Bureau des Longitudes* de 1833) relativement aux causes auxquelles on doit attribuer la formation des glaçons au fond des rivières. M. Korilsky adopte et défend contre M. Arago l'opinion de M. Mac Keever, qui attribue ce phénomène au rayonnement du fond. (Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons le rapport pour en parler plus longuement.)

Paléontologie : *Bélemnites*. — M. Duval-Jouve, professeur à Grasse, lit un mémoire sur les Bélemnites de la formation néocomienne et du gault des environs de Castellane, considérées géologiquement et zoologiquement.

Il est peu de localités aussi riches, en beaux fossiles que la partie S. E. de l'arrondissement de Castellane (Basses-Alpes) et la partie N. O. de l'arrondissement de Grasse (Var) où se montrent très bien développées les formations inférieures du terrain crétacé, nous voulons dire la formation du grès vert et la formation néocomienne. L'auteur du présent mémoire a eu à sa disposition une riche collection, celle de M. Emeric, où les fossiles se comptent par milliers, et dans laquelle il n'est pas une espèce, pas une variété, pas une nuance de forme qu'on ne trouve à douzaines. Il a donc pu briser, détruire tant d'échantillons qu'il en a été besoin pour lire dans l'intérieur de ces corps leurs formes constantes ou variables avec l'âge. Indépendamment des observations qu'il a pu faire ainsi sur les variations de forme, M. Duval a découvert quelques faits de l'histoire des Bélemnites, parmi lesquels les uns étaient restés ignorés jusqu'à présent, et les autres avaient été incomplètement exposés et par suite faussement interprétés. C'est ainsi, par exemple, qu'il a été conduit à quelque modification aux principes posés par M. d'Orbigny, dans sa *Paléontologie française*. Ce naturaliste a dit, page 66 de cet ouvrage :

« Les Bélemnites comprimées sont propres seulement aux terrains néocomiens. — Les Bélemnites sillonnées latéralement ne se sont trouvées jusqu'ici que dans le terrain néocomien et dans le gault. — Les Bélemnitelles ou Bélemnites à fissure antérieure sont spéciales à la craie supérieure ou craie blanche. » M. Duval-Jouve relate dans son travail plusieurs découvertes qui l'autorisent à changer ces principes généraux en ceux-ci : « Les Belemnitelles (d'Orbigny) ou Bélemnites à fissure antérieure, dont l'alvéole est quelquefois court et subitement évasé, paraissent particulières à la craie supérieure ou craie blanche. — Les Bélemnites pourvues d'un canal ventral, d'une binervure latérale, d'un alvéole toujours rond, paraissent se rencontrer depuis la craie blanche exclusivement jusqu'à la partie supérieure des terrains oolithiques inclusivement. — La famille des Notosiphites et celle des Bipartites paraissent caractériser la formation néocomienne et la partie supérieure des terrains oolitiques ; la seconde paraît cependant particulière à la formation néocomienne. — Les Bélemnites sans canal ventral, sans binervure latérale, à sommet souvent cannelé, à alvéole souvent courbé au sommet, ovale antérieurement, paraissent ne pas sortir des couches inférieures oolithiques. » — Une commission est chargée d'examiner ce travail et d'en faire l'objet d'un rapport.

Physiologie : *Système renal de Jacobson*. — M. Duvernoy donne lecture d'un mémoire de M. A. de Martino sur la veine-porte rénale des Reptiles, sur la communication entre cette veine porte et la veine-porte hépatique par la veine ombilicale, et sur la liaison qui en résulte entre la sécrétion urinaire et biliaire.

Les physiologistes n'ont point oublié le nouveau point de vue sous lequel M. Jacobson a considéré, dès 1821, une partie des veines rénales des Vertébrés Ovipares, et particulièrement la veine rénale externe de chaque rein. Cette veine serait pour l'organe de la sécrétion urinaire une veine *afférente* du sang des extrémités postérieures du bassin et de la vessie, de même que la veine-porte hépatique est pour le foie une veine-afférente du sang des organes d'alimentation, etc. Cependant cette manière de voir n'avait pas été généralement adoptée. On objectait que le sang pouvait se mouvoir d'avant en arrière dans la veine rénale externe pour passer dans le veine abdominale (ombilicale), tandis que celui de la veine rénale interne est versé dans la veine-cave, en suivant la marche ordinaire.

« M. Duvernoy, dit M. de Martino, en appréciant justement l'importance de cette question (1), après avoir exposé les deux manières dont on peut envisager la marche du sang dans le système rénal de Jacobson, l'une inverse de l'autre, a entrepris, à ce propos, quelques expériences sur les Grenouilles vivantes. « Quoique « nous ayons vu, dit-il, les veines-afférentes se vider entre les reins « et la ligature, nous n'avons pas encore assez répété ces expériences « pour nous décider absolument en faveur de cette question. »

« L'importance extrême d'un tel sujet, ajoute M. de Martino, nous a engagé à reprendre les expériences de M. Duvernoy, dans la direction suivie par ce naturaliste, et nous les avons effectuées sur les Grenouilles, les Salamandres, les Ophidiens et quelques Chéloniens. »

Ces expériences ont démontré à M. de Martino que le sang suit en effet, dans la veine rénale externe de chaque rein, la marche qu'il affecte dans les artères et dans la veine porte hépatique, c'est-à-dire qu'il se porte du tronc de cette veine dans ses branches et dans ses ramifications nombreuses. L'observation directe de la marche du sang dans ces veines, chez les Batraciens, chez lesquels leurs parois sont transparentes, n'a fait que confirmer ce que les expériences avaient déjà appris.

« Une autre question importante, dit M. de Martino, dans la seconde partie de son mémoire, naît des considérations sur les liaisons anatomiques du système des veines portes rénales, avec le système de la veine-porte hépatique, par le supplément de sang que lui apporte la veine abdominale (ombilicale). M. Duvernoy, ajoute-t-il encore à ce sujet, a provoqué des expériences afin de s'assurer *s'il y a un rapport aussi remarquable que l'indiquent la disposition des veines et la marche du sang dans les vaisseaux*,

(1) *Leçons d'anatomie comparée*, tom. VI, p. 255.

entre la sécrétion de la bile et celle de l'urine; si, en un mot, les deux sécrétions peuvent, jusqu'à un certain point, se suppléer l'une l'autre. » Les expériences instituées par M. de Martino lui ont montré, en effet, ce rapport intéressant, cette sorte de balancement entre la sécrétion urinaire et biliaire, suivant qu'il forçait par une ligature le sang de la veine abdominale à se porter dans la veine rénale externe et réciproquement.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen de commissaires.

— M. A. Cauchy dépose la suite de son mémoire sur la réduction de la fonction principale correspondante à une équation caractéristique homogène,—et M. Liouville une note intitulée : *Quelques remarques sur un théorème de M. Jacobi, relatif aux racines des équations algébriques à plusieurs inconnues.*

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Leroy, d'Etiolles, transmet une réclamation de M. Ure, pour le fait annoncé il y a deux séances par M. de Bouis, savoir la transformation de l'acide urique en acide hippurique sous l'influence de l'acide benzoïque. Elle est accompagnée d'une note imprimée depuis longtemps, qui prouve que la découverte de ce fait appartient bien dûment à M. Ure. Ajoutons que M. de Bouis reconnaît lui-même être entièrement étranger à cette découverte, et n'avoir eu d'autre but par sa communication que de prendre date pour l'application de ce fait à la thérapeutique.

MINÉRALOGIE : *Farine minérale des Chinois.* — M. Dumas transmet les résultats des recherches que M. Payen a faites sur des échantillons de la farine minérale mise sous les yeux de l'Académie, il y a quelques séances, par M. Stanislas Julien. M. Dumas s'était proposé de faire l'examen chimique de cette substance, mais le présent travail de M. Payen rendant le sien inutile, il y a renoncé. Voici ce que nous apprend M. Payen :

Cette terre est blanche, traversée de minces couches jaunâtres, douce au toucher. Elle happe fortement à la langue et développe une odeur aromatique légère. Réduite en poudre et délayée dans l'eau chaude, sa couleur vire au jaune orangé : son odeur s'exalte beaucoup. L'alcool lui enlève une matière colorante jaune et se charge d'un principe odorant qui, après l'évaporation à froid, rappelle la menthe poivrée. L'éther en extrait des traces de matière grasse. Triturée avec deux fois son poids d'eau à 60°, et moitié son volume d'ammoniaque, elle donne par la filtration un liquide d'un beau jaune qui, rapproché à sec, laisse un résidu organique, dégageant par la putréfaction ou la chaleur les produits qui caractérisent la matière animale. Mise à l'étuve dans un courant d'air, puis, desséchée à 100° dans le vide, elle perdit 0,0623 ou 6,23 p. %. Alors soumise à la calcination au rouge, elle perdit encore 132 millièmes de son poids et acquit une teinte rosée. Pendant qu'on l'échauffe à 100°, elle ne dégage pas sensiblement d'ammoniaque, mais calcinée en tubes clos, même après avoir été tenue durant une heure dans le vide à 110°, elle se charbonne légèrement et dégage des vapeurs ammoniacales.

Afin d'apprécier la quantité d'azote engagée dans la matière organique, M. Payen a soumis la terre à l'analyse élémentaire, et il a trouvé pour la proportion d'azote en poids 22 : 10000. L'analyse de la substance desséchée dans le vide à + 100° a donné pour résultat :

Silice.	50,6
Alumine.	26,5
Magnésie.	9,1
Chaux.	0,4
Oxyde de fer.	0,2
Eau et matières organiques.	13,2

Ces nombres s'accordent avec une composition théorique admettant trois silicates d'alumine, de magnésie et de chaux dans lesquels l'oxygène des bases serait égal à celui de la silice. Mis sous cette forme ils donneraient :

Silicates.	d'alumine.	50, 3
	de magnésie. . . .	35, 1
	de chaux.	1, 2
Oxyde de fer.		2
Eau et matières organiques. . . .		13, 2

L'oxyde de fer est en effet à l'état de liberté et en proportions variables, mais très faibles toujours, dans les veinules jaunâtres.

On peut conclure de ces expériences que cette farine fossile contient réellement plusieurs substances organiques; d'où M. Payen conclut que cette terre ou d'autres de nature analogue pourraient peut-être être employées comme amendement et engrais sur un sol sableux et calcaire.

CHIMIE : *Composés mercuriels.* —M. Dumas présente ensuite, au nom de M. Mialhe, agrégé de la Faculté de Médecine de Paris, un mémoire intitulé : *De l'action chimique des sels les uns sur les autres, envisagée sous le rapport de l'art de formuler* : première partie, *composés mercuriels.*

Dans un travail publié l'année dernière, M. Mialhe, après avoir confirmé ce fait déjà connu, que le chlorhydrate d'ammoniaque en dissolution dans l'eau transforme en partie le calomel en sublimé corrosif, fit connaître que dans cette réaction il y a toujours du mercure métallique mis en liberté, et cela en quantité précisément correspondante au chlorure mercurique produit. Il établit aussi que cette transformation curieuse n'appartient pas en propre au sel ammoniac, mais que d'autres chlorures alcalins la partagent avec lui. Sa note d'aujourd'hui à pour but de faire connaître des résultats également intéressants obtenus au moyen des chlorures alcalins et notamment avec le chlorure ammonique, le plus énergique d'entre eux. Ce sont les suivants :

1° Le protoxyde et le bioxyde de mercure mis en contact avec une solution aqueuse de chlorydrate d'ammoniaque donnent tous deux naissance à du sublimé corrosif, ou, pour parler plus exactement, à du chlorure ammoniaco-mercuriel ou sel alembroth.

2° Les proto et deutosels de mercure placés dans les mêmes circonstances produisent également du bichlorure de mercure, mais la quantité du sublimé qui apparaît dans les deux cas est bien loin d'être la même; avec les sels mercuriques la proportion de sublimé est toujours infiniment plus considérable. — Voici comment M. Mialhe donne l'explication de ce phénomène d'une grande importance sous le rapport de la thérapeutique du mercure. Le sel ammoniac et les bisels de mercure donnent lieu par une double décomposition à du deutochlorure de mercure et à un nouveau sel ammonique, tandis que les protosels mercuriels commencent par produire du protochlorure de mercure, et ce n'est que par une réaction subséquente qu'une très faible proportion de sublimé corrosif est produite.

3° Le mercure métallique lui-même, mis en digestion avec une solution de sel ammoniac, se convertit en partie en sublimé corrosif. De là l'explication de l'action thérapeutique de ce corps simple introduit dans l'économie animale sous la forme métallique.

Toutes les réactions indiquées plus haut ont lieu à la température ordinaire, et mieux encore à celle du corps humain. Toutes se produisent dans un temps assez court; les unes même ont instantanément lieu; la plupart ne demandent que quelques heures de contact pour s'effectuer. Or, comme les différents liquides contenus dans les organes de l'homme renferment du sel marin et du sel ammoniac accompagnés ou non d'acide chlorhydrique et autres acides qui peuvent encore faciliter leur mode d'action, il s'ensuit que tous les phénomènes produits ont probablement lieu dans l'intérieur du corps humain, quand on y ingère une préparation mercurielle quelconque, c'est-à-dire qu'ils produisent tous une quantité variable mais constante de sublimé corrosif.

— M. Dumas présente encore un mémoire de M. Deville sur le baume de tolu. Nous l'avons fait connaître dans le précédent numéro, au compte-rendu de la séance de la Société Philomatique.

MINÉRALOGIE : *Roméine, nouveau minéral.* — M. Dufrénoy présente, au nom de M. A. Damour, une note sur une nouvelle espèce minérale à laquelle il a donné le nom de *roméine*, en l'honneur de Romé de l'Isle, dont les travaux cristallographiques ont ouvert la voie aux découvertes de Haüy, et qui n'était pas encore rappelé dans la classification des minéraux.

Ce nouveau minéral a été trouvé à la mine de Saint-Marcel, en Piémont, par M. Bertrand de Lom. L'examen et l'analyse en ont été faits par M. Damour. C'est une substance qu'on trouve en

petits nids ou veines au milieu des gangues qui accompagnent les minerais de manganèse de Saint Marcel, tantôt engagée dans un feldspath, tantôt enveloppée d'oxyde de manganèse, d'épidote violette, de quartz, etc. On la trouve aussi associée à la greenowite, nouvelle espèce minérale récemment décrite par M. Dufrénoy. Elle est assez dure pour rayer le verre. Sa couleur est le jaune hyacinthe ou le jaune de miel. Ses cristaux sont de petitesse extrême et confusément groupés. En les examinant à la loupe M. Damour a reconnu quelques facettes triangulaires qui conduisent à un octaèdre. M. Dufrénoy, qui a mesuré plusieurs de ces cristaux au moyen de la réflexion du soleil, regarde la roméine comme ayant pour forme primitive un octaèdre à base carrée, très rapproché de l'octaèdre régulier. — Chauffé sur le fil de platine, ce minéral se fond en une scorie noirâtre. Il se dissout lentement dans le verre de borax et dans le sel de phosphore; au feu de réduction le verre reste incolore; au feu d'oxydation il prend une teinte violette. Fondu sur le charbon avec du carbonate de soude, il donne des globules d'antimoine qui produisent une fumée blanche et qui pénètrent en partie dans l'intérieur du charbon. Fondu sur la feuille de platine avec du carbonate de potasse mêlé de nitre, il donne la réaction du manganèse. Les acides nitrique, sulfurique et hydrochlorique ne l'attaquent pas.

Les résultats de deux analyses faites par M. Damour sont :

	sur $0^{gr},4680$	sur $0^{gr},4750$
Acide antimonieux.	0,3705	0,3695
Or ferreux.	0,0056	0,0067
Or manganeux.	0,0101	0,0124
Chaux.	0,0779	0,0769
Silice.	0,0030	0,0046
	0,4671	0,4701

Ils conduisent à la formule $(\dot{C}a\ \dot{M}n\ \dot{F}e)^2\ \ddot{S}b^3$

« Je n'ai, dit l'auteur du mémoire, en terminant, aucune donnée positive pour affirmer que l'antimoine, qui joue un rôle d'élément électronégatif dans ce minéral, se trouve réellement à l'état d'*acide antimonieux* plutôt qu'à l'état d'*oxyde* ou d'*acide antimonique*. Je me borne à faire remarquer que l'insolubilité de la roméine dans les acides ne permet guère de croire qu'elle renferme de l'oxyde antimonique J'ajouterai que la proportion d'antimoine fournie par l'analyse équivaut à une quantité d'acide antimonieux suffisante pour compléter les résultats obtenus. »

Géologie. — *Terrains tertiaires de Rennes.* — M. Payer, professeur de minéralogie et de géologie à la Faculté des Sciences de Rennes, présente un mémoire sur les terrains tertiaires des environs de cette ville, qu'il a étudiés sous le rapport géologique et botanique.

Ces terrains tertiaires peuvent se diviser en trois étages principaux :

1° Etage inférieur présentant la plus grande analogie avec la partie inférieure du terrain tertiaire parisien; il est formé par une série de couches plongeant de l'E. à l'O. sous un angle d'environ 45° et d'une épaisseur à peu près égale dans toute leur étendue.

2° Étage moyen, analogue aux faluns de la Touraine; il est d'une épaisseur très-variable (de 1 à 30 mètres, par exemple), quoique composé de couches sensiblement horizontales.

3° Etage supérieur, comprenant les sables, les cailloux roulés et les argiles qui bordent la Vilaine et la Seiche.

Ces trois étages ont des caractères distinctifs extrêmement tranches, que l'auteur du mémoire fait connaître successivement avec beaucoup de détails. Nous ferons remarquer seulement qu'ils présentent deux faits très importants : la superposition des faluns de la Touraine sur le calcaire parisien, et une discordance marquée dans ces deux ordres de couches.

— L'Académie reçoit encore plusieurs présentations de mémoires. Ainsi : M. Leguillou présente une note contenant la description de 17 nouvelles espèces d'Hémiptères, appartenant à diverses familles de cet ordre : trois lui paraissent susceptibles de former des coupes génériques nouvelles. — M. Bonnet, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon, présente un mémoire dont le but est de démontrer que l'on peut améliorer et même guérir la myopie et la disposition à la fatigue des yeux par la section sous-cutanée du muscle petit oblique. — M. Gaultier de Claubry demande qu'on renvoie à l'examen d'une commission une note qu'il a déposée le 21 octobre 1839, et qui a pour objet la possibilité d'extraire l'indigo du *Polygonum tinctorium* en y mêlant de la levure de bière. Ce dépôt avait été fait en son nom et au nom de M. Choron. — Ces divers mémoires sont renvoyés, ainsi que les précédents, à l'examen de commissions.

Acoustique : *Propagation du son dans l'eau.* — Nous avons annoncé, dans notre compte-rendu de la dernière séance, un mémoire de M. Colladon (de Genève) contenant des expériences qui sont en désaccord avec d'autres du même genre, faites par M. Bonnycastle, professeur à l'Université de Virginie, et dont il a été rendu compte dans notre Journal (voy. n° 316). Nous allons aujourd'hui faire connaître les nouvelles expériences de M. Colladon et la critique qu'il fait de celles de M. Bonnycastle.

« Le mémoire de M. Bonnycastle, écrit M Colladon, contient une assertion qui m'a paru contraire aux résultats que j'avais obtenus en 1826, dans le but de déterminer si l'on pourrait percevoir un son réfléchi par le fond d'un lac ou de la mer, et mesurer ainsi par l'intervalle de temps écoulé la profondeur de l'eau (*Ann. de Phys. et de Chim.*, 1827, et *Mém. des Savants étrang.*, tom. V). Cette assertion, indiquée comme résultat d'expériences faites en 1838 sur les côtes des États-Unis d'Amérique, est que le *son s'entend mieux dans l'air que dans l'eau*; et l'auteur indique, comme la limite à laquelle il aurait cessé d'entendre sous l'eau *un coup de cloche, la distance de huit à dix mille pieds.*

« L'instrument dont s'est servi M. Bonnycastle était évidemment très imparfait; car, dans mes expériences du mois de novembre 1826, en me servant d'une cloche du poids de 65 kilogr., j'ai pu communiquer, malgré le bruit des vagues assez fortes, à la distance de 13500 mètres.

« Lorsqu'on écoute de près un coup frappé par un marteau sur un corps en partie plongé dans l'eau, en se servant d'un appareil hydro-acoustique, semblable à celui qui a été décrit et figuré dans le tome V des *Savants étrangers*, on entend distinctement deux bruits : le premier, arrivé par l'eau, est plus bref, et paraît moins intense que le second, transmis par l'air. Mais à mesure que l'on s'éloigne, le rapport des deux intensités varie, et à une distance suffisante *le premier bruit perçu dans l'eau est beaucoup plus intense que le second perçu dans l'air.* En augmentant encore la distance, on continue d'entendre distinctement le bruit dans l'eau, lors même qu'il est impossible d'entendre aucun son transmis dans l'air, par un temps parfaitement calme et pendant le silence de la nuit.

« En frappant avec une force égale une cloche alternativement sous l'eau et hors de l'eau, on obtient des résultats parfaitement concordants.

« Dans l'air, il est difficile d'augmenter beaucoup l'intensité des sons recueillis; pour les sons transmis dans l'eau, j'ai décrit un instrument dont le pouvoir grossissant peut être augmenté jusqu'à une limite qui n'est pas connue, et que des essais récents m'ont prouvé être bien au delà de celle que j'avais atteinte précédemment. J'ai un appareil dont le pouvoir amplificateur est plus que double de celui de mon ancien appareil, et j'ai la certitude que je peux l'augmenter beaucoup encore.

« J'ai fait construire un appareil composé d'un mouvement d'horlogerie et d'un timbre, pesant un peu moins de 1 kilogr.; un marteau, mis en mouvement par l'horloge, frappe le timbre sous l'impulsion d'un ressort dont la force de tension est constante. Je me suis aussi servi d'une boîte à musique, de petite dimension, qui joue sous l'eau, soit en l'immergeant, soit en la renfermant dans une petite cloche à plongeur. C'est avec ces deux appareils que j'ai pu constater les résultats énoncés ci-dessus. Entre autres

faits j'ai reconnu que les *sons aigus* sont plus faciles à percevoir sous l'eau à de grandes distances.

« Les vases formés de lames métalliques très minces et fermés par le bas sont sans aucun doute les appareils hydro-acoustiques les plus convenables; mais tous les corps solides plongés en partie dans l'eau et contre lesquels on appuie la tête pour écouter, peuvent transmettre à l'oreille des sons qui se propagent sous l'eau.

« Quand un corps sonore est mis en vibration sous l'eau, ses vibrations, loin de s'éteindre rapidement, peuvent subsister pendant un temps assez long, lors même que la densité du corps sonore et de l'eau sont peu différentes. Ainsi en faisant vibrer sous l'eau, par un choc, une cloche mince de cristal de 18 centimètres d'ouverture, on peut s'assurer au bout d'une seconde que les vibrations durent encore; car si l'on retire après ce temps la cloche de l'eau, on entend un son très distinct.

« Une grosse cloche de métal entièrement immergée donne, sous l'influence d'un choc, un son qui dure plusieurs secondes; en plongeant à peu de distance de la cloche une barre que l'on tient en même temps avec la main, on ressent un mouvement vibratoire très violent qui est transmis par l'eau à la barre.

« Les intonations parlées peuvent se transmettre à quelque distance sous l'eau; mais si la personne qui parle est placée sous une cloche de plongeur, on n'entend que des sons confus, sans pouvoir distinguer les articulations à une distance de quelques mètres.

« Le choc d'une chute d'eau, ou celui des palettes d'un bateau à vapeur de 100 chevaux et plus en marche, ne produisent sous l'eau qu'un bruit faible et confus, un léger bourdonnement; à 50 *mètres* les roues d'un bateau à vapeur font sous l'eau un bruit analogue au bourdonnement d'une abeille; à 1000 mètres on n'entend aucun bruit distinct : je suis donc fondé à croire que c'est à tort que l'on a souvent prétendu que le bruit des bateaux à vapeur éloignait les poissons dans les rivières.

« Quoique les sons transmis par l'eau et perçus avec mon appareil soient beaucoup plus brefs que ceux transmis par l'air, cependant on reconnait avec la plus grande facilité non-seulement le degré d'acuité du son, mais encore le timbre du corps frappé, et très souvent on peut deviner sa nature et jusqu'à un certain point ses dimensions et la manière dont il est frappé. Le bruit d'une chaine agitée sous l'eau se distingue si bien qu'on s'aperçoit du bruit lorsqu'une barque, distante de 4 ou 5000 mètres, lève son ancre. Dans une guerre maritime cette observation pourrait avoir quelque importance.

« J'ai indiqué dans le mémoire cité l'influence des tirants pour atténuer l'intensité du son transmis; cette influence n'est pas absolue : si les vibrations sont énergiques, le son se transmet avec une certaine intensité au-delà des obstacles solides qu'il rencontre. Dans une expérience faite avec une grosse cloche, on a compté chaque coup frappé, dans une maison bâtie au bord de l'eau, sur un terrain remblayé, à une distance d'environ 3000 mètres de la cloche, quoique celle ci fût séparée de la maison par un promontoire.

« J'ai été autorisé à me servir pendant quelques jours d'une cloche du poids de 500 kilogrammes, appartenant à une église du canton de Genève. Je l'ai fait immerger à 3 mètres de profondeur, dans un endroit où la profondeur de l'eau était d'environ 15 mètres, à la pointe de Promenthoux, près Nyon; on la frappait avec un marteau en fer pesant 10 kilog., au moyen d'un très long manche en fer, coudé à angle droit à sa partie supérieure, et dont le sommet de l'angle était traversé par son axe.

« Ce marteau a été constamment manœuvré par un seul homme qui pouvait frapper un coup chaque deux secondes.

« J'avais espéré pouvoir faire une nouvelle série d'expériences sur la vitesse du son transmis sous l'eau du lac, dont la température était, entre les deux stations choisies, de 17° cent. (Dans mes expériences du mois de novembre 1826 elle était de 8° cent.) La facilité avec laquelle nous avons pu entendre le bruit des coups frappés sur cette cloche à la distance assez considérable de *trente-cinq mille mètres*, m'avait déterminé à choisir cette distance pour l'intervalle entre les deux stations. M. Muller, astronome-adjoint de l'observatoire de Genève et professeur de physique à Nyon, m'accompagnait dans cette expérience et écoutait avec moi au moyen d'un second appareil; malheureusement dans les deux seuls jours qui nous étaient donnés pour ces mesures, la sérénité du ciel et le clair de lune nous ont empêché de distinguer les éclairs produits par la combustion de la poudre, qui m'avaient si bien réussi pendant les nuits brumeuses du mois de novembre. On a porté jusqu'à une livre la quantité brûlée à chaque coup, sans que la lueur produite ait pu être observée avec assez de certitude pour prendre des mesures.

« Cet essai, fait le 5 août, entre Promenthoux et Grandvaux, près de Cully, m'a cependant confirmé la justesse des prévisions insérées dans mon premier mémoire, sur l'utilité que l'on pourrait retirer de ce moyen de communication pour correspondre dans l'eau de la mer ou des lacs à de grandes distances, et probablement à des distances telles qu'aucun autre moyen de communication, soit par la lumière, soit par des bruits perçus dans l'air ne serait possible. Il me parait démontré aujourd'hui qu'on pourrait, dans des circonstances favorables et avec des moyens énergiques et bien combinés, communiquer sous la mer à une distance *de quelques cent mille mètres*. Il est fort probable que dans beaucoup de localités l'intensité du son dans la mer, loin de décroître proportionnellement au carré de la distance, ne diminuerait que proportionnellement à la distance simple ou à peu près, parce que le son se propagerait dans une lame d'eau dont les deux surfaces, supérieure et inférieure, concentreraient dans la masse fluide la presque totalité des vibrations qui viendraient rencontrer ces surfaces sous des angles très aigus.

« On peut prévoir que, dans le fond des golfes, les vibrations, refoulées et concentrées sur certains points, pourront y produire un bruit très intense. Il est d'ailleurs facile de concevoir une foule de dispositions et de constructions artificielles qui faciliteront ces essais télégraphiques, dont les administrations maritimes tireront parti tôt ou tard (1).

« A 35000 mètres, chaque coup frappé s'entendait distinctement avec les deux appareils, dont l'un était celui qui m'avait servi en 1826. Avec l'autre appareil, les sons étaient plus prolongés, on reconnaissait le tintement de la cloche, et l'on distinguait assez bien son timbre. Avec l'ancien instrument, le bruit était plus faible et plus bref (2).

« Ni M. Muller, ni moi, n'avons entendu aucun écho, bien que la configuration du lac pût faire admettre qu'on en entendrait plusieurs; mais M. Voret, ancien élève de l'École centrale de Paris, qui pendant ces essais s'est promené en bateau perpendiculairement à la rive, à quelques mille mètres seulement de la cloche, a entendu avec un appareil semblable au mien, dans certaines stations, jusqu'à deux échos intenses et très distincts. Le plus souvent on n'entend d'autre écho qu'un retentissement causé par les ondes sonores répercutées par les rives; ce retentissement est très sensible lorsqu'on est placé au-delà de la cloche, perpendiculairement au rivage ou à peu près.

« Mes expériences sur la possibilité d'entendre l'écho réfléchi par le fond ne sont pas encore assez nombreuses pour qu'il me soit possible de décider de l'efficacité de ce moyen pour mesurer la profondeur de l'eau. »

— C'est du 16 au 18 juillet que la température a été si considérable à Naples que de mémoire d'homme on n'en a pas eu d'exemple. Elle a été apportée par un vent *sirocco*. Ainsi le 17 à 2 h ½ après midi, le thermomètre à l'ombre et au nord a marqué 38°,7 C., au soleil 50°. M. L. Pilla ajoute dans sa lettre à M. Elie de Beaumont, qu'à Palerme la chaleur a été plus forte encore et s'est élevée à 43°,7 C.

—Nous avons omis dans le compte-rendu de la même séance de

(1) L'agitation des vagues ne trouble que fort peu le silence presque absolu qui règne sous l'eau de la mer. Ce silence tend beaucoup à favoriser les communications qu'on tentera d'établir sous l'eau.

(2) Il convient, pour ces essais à de grandes distances, de vider d'air la cloche quand on la descend sous l'eau. On le peut facilement sans la retourner, en se servant d'un siphon qu'on y place à l'avance.

parler d'un hygromètre de l'invention de feu M. Savary, et qui a été mis sous les yeux de l'Académie par M. Arago, au nom de M. Laugier, à qui M. Savary l'avait légué. — Cet hygromètre, suivant l'idée émise jadis par Le Roy (de Montpellier) et appliquée depuis à la construction de divers instruments, conduit à la connaissance de l'état hygrométrique de l'air, en faisant connaître à quel degré la température de cet air doit être abaissée pour que la vapeur se précipite. Il consiste principalement en un thermomètre métallique roulé en spirale. Les éléments inégalement dilatables de cette courbe sont des lames de platine et d'or soudées ensemble. Le tout est renfermé dans une très mince boîte circulaire en platine, ayant sur le contour de sa face supérieure un petit rebord qui fait de cette face un godet susceptible de recevoir quelques gouttes de liquide. L'aiguille destinée à marquer la température est placée sous la boîte et reçoit son mouvement d'un axe qui traverse le le fond inférieur par son centre. Cette aiguille est double ; l'une des deux moitiés s'arrête subitement quand on touche certaine détente. Ajoutons, pour compléter la description, qu'une très petite ouverture pratiquée sur le contour cylindrique de la boîte en platine permet de voir à nu une des parties de la surface extérieure du thermomètre métallique. C'est à la surface de cette partie mise à nu que se précipite l'humidité de l'air, lorsque l'évaporation de quelques gouttes d'éther déposées sur le couvercle de la mince boîte de platine a suffisamment refroidi cette boîte et conséquemment le thermomètre qu'elle renferme. D'après la disposition adoptée par M. Savary, *toutes les parties* de son thermomètre métallique doivent avoir à très peu près la même température. Ainsi s'évanouit la seule objection quelque peu fondée qui ait été faite contre les divers moyens à l'aide desquels les physiciens ont essayé de réaliser la pensée de Le Roy.

Il n'est sans doute pas besoin de dire que l'hygromètre de M. Savary se prête avec une égale facilité à l'observation de la précipitation de l'humidité atmosphérique sur la paroi en or du thermomètre métallique, et à celle de sa vaporisation.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841.

La session de 1841 s'est ouverte le 29 juillet, au milieu d'un concours nombreux de savants qui s'étaient réunis de toutes parts. Nous avons annoncé que nous étions déjà en mesure de publier l'analyse des communications scientifiques qui ont été faites au sein des différentes sections entre lesquelles se partage l'Association ; nous allons commencer dès aujourd'hui.

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES. ET PHYSIQUES. (1re séance).

Président, M. Lloyd; vice-présidents MM. Robinson et Christie ; secrétaire, M. Stevelly : commissaires, MM. Adare, d'Eyl, W. Chatfield, R. W. Fox, W. S. Harris, Johnson, F. Osler, Phillips, A. Quetelet, J. Scott Russell, Sabine, W. Walker, Whewell, Wheatstone.

Dans cette première séance on a entendu d'abord la lecture de plusieurs rapports faits par des commissions que l'Association avait chargées l'année dernière d'étudier certaines questions, et de poursuivre diverses recherches. Puis M. Powell a donné communication de quelques recherches qui lui sont spéciales, et auxquelles il s'est livré relativement à la réfraction de la chaleur et de la lumière, et à certains points de la théorie des ondulations. — Nous allons passer en revue chacune de ces communications.

Rapport de la commission chargée de la réduction des étoiles de Lacaille dans son Cœlum australe stelliferum, par M. S. F. W. Herschel. — La commission annonce dans son rapport que les observations sont réduites, que tous les calculs sont exécutés et que le catalogue complètement disposé a été remis à M. Baily pour entrer dans la nouvelle édition considérablement augmentée du catalogue de la Société Astronomique.

— *Rapport sur la publication des observations diurnes faites à Plymouth sous la direction de M. W. S. Harris*, par M. G. B. Airy. — 1° La première série d'observations du thermomètre s'étend de mai 1832 à décembre 1836 ; elles contiennent la lecture du thermomètre pour toutes les heures de jour et de nuit. On a établi les moyennes de ces lectures pour chaque jour d'observations, puis les moyennes de chaque heure par groupes de 10 à 11 jours. — 2° La seconde série d'observations du thermomètre s'étend de janvier 1837 à décembre 1839, et contient la lecture du thermomètre à boule sèche et du thermomètre à boule humide pour toutes les heures du jour et de la nuit. On donne le moyennes pour chaque jour. — 3° Les observations du baromètre s'étendent de janvier 1837 à décembre 1839, et contiennent les lectures du baromètre et du thermomètre qui s'y trouve attaché pour toutes les heures du jour et de la nuit avec les moyennes diurnes.

— *Rapport sur les observations de marées faites à Bristol*, par M. Whevell. — Voici les passages les plus importants extraits par le rapporteur des lettres de M. T. G. Bunt, chargé de ces observations.

Bristol, 14 janvier 1841.

« J'ai essayé il y a quelques jours si je ne pourrais pas parvenir à déterminer un effet sensible sur l'élévation des hautes eaux, par suite des changements survenus dans la pression atmosphérique. J'ai en conséquence disposé les erreurs des hauteurs calculées pour 1840 en colonnes pour chaque dixième de pouce du hauteur du baromètre observé simultanément avec la marée. Le résultat dont je vous adresse le diagramme m'a donné pour effet moyen environ 15 pouces de pression pour les hautes eaux pour une élévation de 1 pouce du baromètre à mercure. La constance de ce résultat ne laisse pas de doute relativement au fait qu'il existe un effet sensible sur les hauteurs, qui provient de cette cause. Des épreuves postérieures m'ont fourni des résultats à peu près semblables, un peu moindres seulement pour la dépression des eaux par pouce de mercure. Les pesanteurs spécifiques du mercure et de l'eau ne s'éloignant pas beaucoup, si j'ai bonne mémoire, du rapport de 14 ou 15 à 1, il semblerait que le poids total de la colonne composée d'air et d'eau soulevée par la force qui produit la marée est à peine affectée par les changements de pression atmosphérique. En introduisant cette nouvelle correction on se rend aisément compte d'une portion considérable de notre *erreur résidu*. »

9 février 1841.

« Les observations barométriques dont je me suis servi pour trouver les effets de la pression atmosphérique sur la hauteur des eaux à la pleine mer, sont celles contenues dans le registre qu'on tient à notre Institution, et qui s'étend à une période de beaucoup antérieure à celle où ont commencé les observations de marées qui ont été discutées et qui ne remontent qu'à janvier 1834 »

18 février 1841.

« Je vous adresse les diagrammes des effets de la pression atmosphérique sur la hauteur des hautes eaux pour chaque dixième de pouce de hauteur de baromètre, depuis 29,2 ou 29,3 po. jusqu'à 30,4 ou 30,5 po., les observations du baromètre et de la marée étant simultanées. La moyenne de trois années m'a donné à peu près 14 po. de dépression de la marée pour 1 po. d'élévation du baromètre. J'ai aussi pris les sommes des résidus après introduction de la correction barométrique du bord simultanément avec les hautes eaux, et ensuite 24 heures avant ces eaux pour les six premiers mois de 1834, en mesurant le résidu presque à chaque eau. Le résidu total dans les deux cas a été assez semblable pour ne laisser aucun doute sur l'époque qu'il convient de choisir. Le diagramme pour 1834 établi sur des observations du baromètre 24 heures avant les hautes eaux paraît tout aussi propre à la démonstration que les observations simultanées de baromètre et de marée. Néanmoins les groupes extrêmes de hauteur de baromètre (29,2 à 30,6 po.) se rapprochent légèrement d'une ligne moyenne, et la même tendance apparaît dans les mêmes groupes pour 1839, le baromètre étant observé simultanément et 12 heures avant les hautes eaux. Je serais assez disposé à en conclure que nous n'améliorons pas le résultat en remontant à une époque antérieure, car je

considère comme admis que la véritable époque est celle qui décèle la plus grande élévation et dépression de marée correspondant à la moindre et à la plus grande élévation du baromètre, ou celle qui fait le plus grand angle d'inclinaison entre la ligne qui relie les différens points ou groupes et l'axe. Il y a une particularité que j'ai notée dans ces résultats barométriques, et dans d'autres que j'ai obtenus dans des observations antérieures, c'est que l'effet produit sur les hauteurs des eaux quand le baromètre est à un point au-dessous de 29,4 ou 29,5 po. est toujours plus grand que là proportionnalité pour les grandes hauteurs de baromètre. Je pense que cela provient peut-être d'un effet du vent, qui, généralement, suit une grande dépression du baromètre, et vient chez nous du S.-O., de façon qu'il intervient ici une cause additionelle d'élévation. Ce n'est toutefois encore qu'une conjecture. »

17 mars 1841

« Je vous adresse le résultat des comparaisons des résidus de hauteurs pour 1834, 1835 et 1836, avec l'état du baromètre à différentes époques. Les hauteurs ont été calculées avec soin, en nombres, en employant ce que je considère comme mes meilleures corrections pour les parallaxes et déclinaisons lunaire et solaire, et en me servant des mêmes corrections pour chacune des trois années. La seule correction omise est celle de l'inégalité diurne. Les résidus pour 1834 ont été comparés avec le baromètre observé simultanément, 12 heures avant, 24 heures avant, 24 heures après, et les groupes extrêmes 36 heures avant, afin de déterminer les changements progressifs de forme que les courbes peuvent prendre ainsi. La correction moyenne pour un pouce de différence dans la hauteur du baromètre ayant été obtenue, la correction proportionelle a été appliquée à chaque hauteur observée des hautes eaux, et la moyenne de toutes les erreurs (restée après la correction barométrique) a été prise pour l'année entière. Dans chaque cas le baromètre simultané à fourni la meilleure correction. Ainsi en 1834 la moyenne erreur qui est restée après avoir appliqué la correction barométrique est :

5,817 pouces, baromètre observé simultanément.	
6,085	12 h. auparavant.
6.221	24 h. *id.*
6.248	24 h. après.

Ces deux dernières époques, l'une antérieure, l'autre postérieure, produisant à peu près des erreurs égales, semblent démontrer (comme altitudes égales) que la vérité est moyenne entre elles. De même l'erreur résidu moyenne de 1835 est :

5,227 pouces, baromètre observé simultanément.	
5,421	12 h. auparavant.
5,706	24 h. *id.*

Et pour 1836 :

6,450 pouces. baromètre observé simultanément.	
6,535	24 h. auparavant.

« L'introduction de la correction pour le baromètre observé simultanément réduit l'erreur moyenne qui restait auparavant d'environ un quart, puisqu'elle est dans le rapport de 1 : 0,753 pour la totalité de l'année 1834 et de 1 : 0,705 pour l'année 1835. L'effet moyen sur la marée correspondant à un changement de 1 pouce dans la colonne de mercure a été obtenu avec soin en prenant en considération le nombre des observations dans chaque série, de manière à obtenir une moyenne exacte. Le baromètre simultané donne dans tous les cas le résultat le plus considérable, et, dans celui-ci aussi, des différences égales à partir du maximum accompagnent les époques antérieures et postérieures à 1834, savoir : 11 pouces de marée (au lieu de 13,4 pouces) pour 1 pouce de mercure. La moyenne dépression de marée correspondant à 1 pouce d'élévation dans le baromètre pour

1834 est	13,4 pouces,	baromètre simultané.
1835	14,6	»
1836	11,9	»
Moyenne	13,3 pour trois années.	

« La moyenne des divers groupes pour chaque dixième du baromètre, en trois années, se trouve, d'après le dernier diagramme, se rapprocher beaucoup plus près que dans les autres d'une ligne droite. N'est-il pas curieux que l'eau soit déprimée par la pression atmosphérique presque exactement autant qu'elle serait élevée dans le tube d'un baromètre à eau ? Je suppose que la première chose que vous m'engagerez à éclaircir, ce sera de déterminer jusqu'à quel point les courbes de correction de hauteur, pour les parallaxes et déclinaisons lunaire et solaire, eussent été différents si on y avait introduit préalablement la correction barométrique. Aussi est-ce un sujet que je me propose de traiter prochainement. »

Avril 1841.

« Je vous remets de nouvelles courbes de correction faites d'après les hauteurs observées en 1839, après les avoir préalablement débarrassées des effets du changement de pression atmosphérique, en admettant 13,5 pouces d'eau pour 1 pouce de différence dans la colonne barométrique. La plus grande différence est dans la courbe de la déclinaison solaire au passage de 6,5 heures. Je puis à peine m'imaginer que ce résultat soit entièrement dû à la correction atmosphérique ; je le crois bien plutôt dû à quelque différence dans la manière dont on a appliqué les nouvelles corrections lunaires, spécialement celle pour la déclinaison, avec laquelle la déclinaison solaire se trouve inséparablement mêlée dans toute série courte d'observations. J'entrevois à peine comment les effets de ces deux genres de déclinaison peuvent être séparés avec quelque exactitude, pour les heures 0 et 6 du passage, excepté peut-être en prenant deux couples d'observations, l'un présentant un maximum pour la déclinaison de la lune, et l'autre un minimum. Relativement au point sur lequel vous me demandez des informations, savoir : par quel motif je n'ai pas introduit de correction pour l'inégalité diurne, comme je l'ai fait pour les autres corrections, lors de la recherche de la correction barométrique, ma raison a été que la période de cette inégalité est si courte que j'ai pensé, peut-être un peu prématurément toutefois, qu'elle se compenserait à fort peu près elle-même. Ma correction pour cette inégalité est par conséquent la plus imparfaite des corrections, et n'a jamais été employée par moi, soit sur les tableaux, soit pour ma table des marées, excepté dans un petit nombre de cas isolés. »

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 18 mars 1841.

PHYSICO-CHIMIE : ***Phénomènes de cristallisation.*** — M. H. Rose lit un mémoire sur les phénomènes lumineux que présente la formation des cristaux.

« Depuis longtemps, dit-il, j'ai remarqué que la cristallisation de l'acide arsénieux vitreux, en refroidissant sa solution chaude et concentrée dans l'acide chlorhydrique, était accompagnée d'un fort dégagement de lumière. J'ai observé également que ni la modification porcelainée de l'acide arsénieux qui se forme par un repos prolongé, ni les cristaux qu'on obtient par le refroidissement d'une solution concentrée dans l'acide chlorhydrique de l'acide vitreux ou porcelainé, ne produisaient pas, dans la solution chlorhydrique et dans des circonstances semblables, de phénomènes lumineux. J'en ai conclu que la lumière, dans l'acte de la formation des cristaux de l'acide arsénieux, provenaient de ce que, dans la dissolution, l'acide vitreux se transformait, par la cristallisation, en acide porcelainé. Les cristaux obtenus appartiennent à cette modification porcelainée et cette transformation de l'acide vitreux ne consiste en autre chose qu'en ce que l'acide passe d'un état imparfait de cristallisation à un état parfait et régulier.

« Déjà on avait observé, lors de la cristallisation de quelques sels, un dégagement de lumière, mais toujours on avait considéré le phénomène comme accidentel ; d'ailleurs on ne savait pas le produire à volonté. La lumière dégagée dans la cristallisation de l'acide arsénieux se distingue principalement de celle des autres sub-

stances en ce qu'on peut la faire naître quand on veut et en tout temps.

« La lumière dégagée pendant la cristallisation de l'acide arsénieux est peut-être un des phénomènes lumineux les plus simples parmi ceux du même genre que présentent certains cristaux lors de leur formation. On avait déjà observé quelque fois des effets lumineux lors de la cristallisation du sulfate de potasse, et c'est sur ce sel que j'ai fait mes principales observations, et, après bien des tentatives infructueuses, j'ai réussi à produire à volonté cette évolution de lumière dans ce sel. La cause de ce phénomène est complexe, et il faut observer beaucoup plus de précaution quand on veut le reproduire que lorsqu'on veut dégager de la lumière lors de la cristallisation de l'acide arsénieux.

« *Sulfate de potasse.* Il a été impossible, quand on dissout dans l'eau chaude, soit des cristaux de sulfate de potasse, soit du sulfate de potasse fondu, d'observer un dégagement de lumière, quoique les essais aient été modifiés d'une infinité de manières. On ne doit pas même espérer les faire naître avec le sel fondu lorsqu'il est parfaitement cristallisé, ou lorsqu'il présente les mêmes faces de clivage que le sel cristallisé dans ses dissolutions aqueuses. On obtient le sulfate de potasse dans l'état fondu, amorphe et vitreux, lorsqu'on le mêle avec du sulfate de soude et qu'on fait fondre le mélange qui fond bien plus aisément que les sels qui le composent en particulier. Poids atomiques égaux des deux sels fondus dans un creuset de platine donnent une masse vitreuse qui, par le refroidissement, se couvre d'une énorme quantité de fissures, se fendille et se brise. On pourrait la considérer comme cristalline, mais elle ne l'est pas en réalité; c'est à une contraction inégale pendant le refroidissement qu'elle doit cette innombrable quantité de fissures qui, au premier coup d'œil, pourraient être considérées comme des facettes de clivage. Si l'on fait bouillir ce mélange de sels fondus dans l'eau, qu'on filtre et qu'on traite de la même manière, on ne remarque jamais, lors de la cristallisation, de phénomène de lumière.

« Les cristaux du sel qui se forment avec développement de lumière sont phosphorescents lorsqu'on les enlève des eaux-mères et qu'on les frotte ou seulement qu'on les agite un peu fortement. La lumière qui apparaît par le frottement est néanmoins infiniment plus faible que celle qui s'est montrée lors de la cristallisation. D'ailleurs, au bout de quelques heures, ces cristaux n'indiquent plus la moindre trace de phosphorescence par le frottement. Les cristaux d'acide arsénieux qui se sont formés dans la solution chlorhydrique de la modification vitreuse possèdent aussi la propriété de développer par le frottement une lumière phosphorescente, et cela beaucoup plus longtemps que ceux en question. Les cristaux qu'on obtient ont complétement la forme du sulfate de potasse ordinaire. Le phénomène de lumière paraît ici être dû à la même cause que celle qui détermine ce dégagement lors de la cristallisation de l'acide arsénieux vitreux. En fondant avec du sulfate de soude, le sulfate de potasse est transformé en modification vitreuse; et si ce sel fondu est dissous dans l'eau, il s'en sépare par le refroidissement à l'état cristallin. Le dégagement de lumière par la cristallisation du sulfate de potasse ne peut pas néanmoins être reproduit dans bien des cas aussi facilement que dans la cristallisation de l'acide arsénieux. Il faut une longue série d'expériences pour découvrir les causes variées du peu de succès qu'on obtient quand on veut reproduire le phénomène dans des circonstances en apparence identiques. Le mélange de sels fondus a besoin, quelques heures après le refroidissement, d'être traité par l'eau quand on veut faire apparaître la phosphorescence par la cristallisation. Si on l'abandonnait pendant vingt-quatre heures, il n'y aurait dans la cristallisation que la formation d'un petit nombre de cristaux qui donnerait lieu au dégagement de lumière; et si on le laisse plus longtemps encore, plusieurs jours, par exemple, on ne remarque plus de phénomène lumineux lors de cette cristallisation. Il paraît que par cet abandon la masse fondue passe de l'état vitreux à l'état cristallin. Lorsque le dégagement lumineux ne se manifeste pas par la cristallisation de la masse fondue, on s'aperçoit très-distinctement que cette cristallisation du sel est différente de celle qui a lieu lorsqu'il y a lumière. Dans ce dernier cas le sulfate de soude hydraté ne cristallise pas séparément avec la forme connue, ou bien il ne se sépare qu'en petite quantité et toujours assez tard, tandis que, toutes les fois au contraire où il n'y a pas phosphorescence, on aperçoit à côté des cristaux de sulfate de potasse un grand nombre de cristaux de sulfate de soude hydraté qui se sont séparés par le refroidissement.

« Des expériences multipliées démontrent que les cristaux formés avec dégagement de lumière ne consistent pas en sulfate de potasse, mais sont un mélange de sulfate de potasse et de soude, ce dernier à l'état anhydre, mélange qui possède la forme cristalline du sulfate de potasse pur, et qui, de plus, a le même aspect, et jouit d'un grand nombre de ses propriétés. Plusieurs analyses ont fait voir que ce sel double consiste en deux atomes de sulfate de potasse, et un atome de sulfate de soude. Néanmoins ces éléments semblent pouvoir se combiner dans d'autres rapports variés, car, suivant d'autres analyses, il paraîtrait que le sel double peut être aussi composé de trois atomes de sulfate de potasse et deux atomes de sulfate de soude. Je n'ai pas pu décider définitivement si le sel qui cristallise avec dégagement de lumière est un mélange en proportions définies, ou bien si les différents résultats de l'analyse reposent sur ce qu'il cristallise en se mélangeant à du sulfate de potasse pur, ou enfin si les parties intégrantes du sel double peuvent, comme corps isomorphes, se combiner en un grand nombre de proportions. Le dégagement de la lumière pendant la cristallisation serait donc dû, dans ce cas, à ce que, dans le sel double de sulfate de potasse et de sulfate de soude à l'état de dissolution, il n'y a pas de sulfate de potasse pur à l'état fondu vitreux et entrant sous cet état dans la cristallisation. Ce dégagement aurait donc lieu d'après les mêmes circonstances que celles qu'on observe lors de la cristallisation de l'acide arsénieux. Toutefois les parties constituantes de ce sel double ne sont pas liées entre elles par une affinité bien énergique; elles se séparent souvent entre elles dans la dissolution, et les sels qui constituent le sel double cristallisent séparément, l'un comme un sel anhydre, l'autre comme un sel hydraté. Lorsque cela a lieu, la cristallisation séparée des sels ne donne lieu à aucun phénomène lumineux. C'est là la cause pour laquelle il n'est pas toujours possible, dans ce cas, de reproduire ce phénomène à volonté, ainsi qu'on peut toujours le faire avec l'acide arsénieux.

« Autrefois, dans une foule de procédés de chimie technique, on obtenait une si grande quantité de sulfate de potasse comme produit secondaire, que les fabricants se trouvèrent embarrassés pour trouver un emploi convenable de ce sel. Mais depuis l'usage devenue assez général du nitrate de soude provenant du Chili, le sulfate de potasse a acquis un prix si élevé que cette circonstance est devenu fort importante, principalement dans la fabrication de l'alun. Depuis cette époque, j'ai constamment trouvé que ce sel, tel qu'on le rencontre dans le commerce, contenait toujours de la soude. Le sel marchand a parfaitement l'aspect du sulfate de potasse pur, et renferme cette soude sous forme de sulfate anhydre. Ce sel marchand contient donc le sel double en question. Dans ce sel double, la potasse est isomorphe avec la soude, ce qui n'a pas lieu partout ailleurs, puisque le sulfate anhydre de soude (thénardite), qu'on rencontre dans la nature, n'a pas la forme du sulfate de potasse. Il paraît que lorsqu'un sel de potasse est uni à un sel correspondant de soude, la combinaison prend la forme du sel sodique, lorsque dans celle-là il se rencontre un plus grand nombre d'atomes du sel de potasse que d'atomes du sel de soude. Des expériences récentes nous ont démontré que dans les feldspaths communs, et même dans l'adulaire, il y a de la soude, et que, par conséquent, ces feldspaths sont des combinaisons propres de feldspath de potasse et de feldspath de soude (albite). Mais comme dans tous il y a un plus grand nombre d'atomes du premier que d'atomes du second, alors ces feldspaths prennent la forme de ceux de potasse et non pas de l'albite.

« Le sel double, qui consiste en sulfate de potasse et en sulfate de soude, et qu'on peut obtenir non-seulement par la fusion immédiate de ses parties constituantes, mais encore de plusieurs autres manières, présente constamment, quand il cristallise au sein d'une solution chaude où on l'a fait dissoudre, un dégagement de lu-

mière. Ce dégagement se montre particulièrement lorsqu'on fait dissoudre du sulfate de potasse avec du chlorure de sodium, et est même plus développé qu'avec ce mélange qu'avec celui de sulfate de potasse et de soude. Ce phénomène lumineux se montre, au moins dans ce cas, d'une manière plus constante et régulière, et il ne se sépare pas de cristaux de sulfate hydraté de soude.

« Le sulfate de potasse, fondu avec le carbonate de soude, ainsi que le chlorure de potassium fondu avec le sulfate de soude, donnent, après qu'on a fait dissoudre dans l'eau la masse fondue, des cristaux de sel double dont la formation est constamment accompagnée d'un fort dégagement de lumière. De nombreux essais m'ont démontré que le sulfate de potasse ne donne jamais lieu, par sa cristallisation, à des phénomènes lumineux, lorsqu'il est fondu avec des sels qui ne renferment pas de soude.

« *Chromate de potasse.* Poids atomiques égaux de chromate de potasse neutre et de sulfate anhydre de soude, donnent, par la fusion, une masse semblable à celle provenant de la fusion des sulfates de potasse et de soude. Dissoute dans l'eau, elle donne avec un fort dégagement de lumière, des cristaux de couleur jaune, ayant la forme du sulfate de potasse. A l'analyse, j'ai trouvé que ces cristaux consistaient en acide sulfurique, acide chromique, potasse et soude. Les bases y renferment un tiers de l'oxygène des acides. Le sel double pur de chromate de potasse et de chromate de soude, même quand il ne renferme pas de traces de sulfate, dégage aussi beaucoup de lumière lors de la cristallisation, et sous les mêmes conditions que le sulfate double. On obtient aisément ce sel en fondant ensemble du chromate double de potasse avec du carbonate de soude. Le sel double qui cristallise avec dégagement de lumière possède absolument la forme du sulfate de potasse, et à l'analyse il s'est trouvé composé de 1 atome de chromate de soude et 3 atomes de chromate de potasse.

« *Séléniate de potasse.* Le prix élevé du sélénium s'oppose à ce qu'on puisse répéter, autant que cela serait nécessaire, les expériences sur ses sels, ainsi qu'on peut le faire pour les sulfates et les chromates. Du séléniate pur de potasse, dont les cristaux avaient parfaitement la forme de sulfate de potasse, n'a pas donné, par sa cristallisation, plus de lumière que du sulfate pur de potasse.—On a fait fondre ensemble atomes égaux de séléniate de potasse et de sulfate de soude. La masse fondue, dissoute dans l'eau, a fourni, avec un fort dégagement de lumière, des cristaux de la forme du sulfate de potasse, consistant en acides sulfurique et sélénique, et potasse et soude. — La petite quantité de sélénium dont je pouvais disposer s'est opposée à ce que je pusse faire des essais sur la fusion du séléniate de potasse avec celui de soude, et obtenir un sel parfaitement exempt de sulfate; mais je ne doute pas que sous les mêmes conditions ce chromate double ne dégageât, comme le sulfate, de la lumière lors de sa cristallisation.

« Les phénomènes lumineux qui se manifestent lors de la cristallisation de certains corps proviennent, si on s'en rapporte aux faits qui viennent d'être énoncés, de ce que le sel passe d'un certain état à un autre, isomère. Un semblable passage se trouve donc ainsi accompagné de phénomènes qui paraissent être de la même nature que ceux qui donnent lieu à une phosphorescence dans la cristallisation de quelques sels.

« Le phénomène le plus connu de cette espèce est la combustion subite de certains oxydes comme ceux de chrome, de titane, etc., ainsi que celle de certains minéraux, la gadolinite, par exemple. Avant cette combustion ces corps sont aisément solubles dans les acides, ou du moins facilement décomposés par eux, tandis qu'après qu'elle s'est manifestée ils y sont insolubles, ou du moins très-peu solubles ou décomposables.

« Dans ces deux états isomériques de l'acide arsénieux on observe des différences dans les pesanteurs spécifiques, et dans la solubilité dans l'eau. Dans les minéraux dont il vient d'être question, on remarque également un poids spécifique différent avant et après la combustion. Toutefois ce poids, après les phénomènes lumineux, n'est pas constamment plus fort qu'avant, parfois il est plus faible. Cette circonstance m'a fourni l'occasion de rechercher si, dans le dégagement de lumière lors de la cristallisation, ainsi que dans les phénomènes de combustion que présentent certains oxydes et minéraux, il y avait de la chaleur dégagée. Des essais nombreux n'ont pas pu, tant dans la phosphorescence des cristaux de l'acide arsénieux vitreux que dans les phénomènes de combustion des oxydes, que présente principalement l'oxyde de chrome quand on le chauffe, faire apercevoir le moindre dégagement de chaleur. Ces deux sortes de dégagements de lumière, qui pourraient bien être dus à des causes identiques, ne paraissent pas proportionnels aux changements que chaque substance éprouve avant et après la cristallisation ou l'inflammation. »

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à Genève et au Saint-Bernard pendant le mois de mai dernier.

GENÈVE.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	734mm,64, le 10.	+ 28,°4, C. le 27.
	minimum....	721,09, le 20.	+ 10,7 le 9.
	moyenne.....	727,64.	+ 17,07.
midi.	maximum....	733,95, le 10.	+ 24,4 les 17, 25 et 26.
	minimum....	720,72, le 19.	+ 11,4 le 20.
	moyenne.....	727,13.	+ 19,47.
3 h. du soir.	maximum....	733,13, le 9	+ 26,6 les 25 et 26.
	minimum....	718,36, le 19.	+ 10,8 le 20.
	moyenne.....	726,49.	+ 19,25.
9 h. du soir.	maximum....	734,75, le 9	+ 20,6, le 26.
	minimum....	718,04, le 21.	+ 8,4, le 9.
	moyenne.....	727,24.	+ 14,59.
Maximum thermométrique du mois.			+ 27,0, le 25.
Minimum.			+ 3,2, le 10.
Moyenne des maxima			+ 21,26.
Moyenne des minima.			+ 10,23.
Moyenne générale du mois.			+ 15,75.

La quantité de pluie tombée a été 10cm,44.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 11 fois; S.-E. 2 fois; S.-O. 12 fois; O. 1 fois. Il y a eu 5 jours de calme à cette heure.

GRAND S.-BERNARD.		Baromètre.	Thermomètre.
9 h. du mat.	maximum....	572mm,62, le 26.	+ 8°,5 C., le 28.
	minimum....	562,12, le 20.	— 2,8 le 10.
	moyenne.....	567,89.	+ 4,01.
midi.	maximum....	572,58, le 26.	+ 10,8 le 26.
	minimum....	562,56, le 20.	— 0,6 le 9.
	moyenne.....	568,01.	+ 5,46.
3 h. du soir.	maximum....	572,40, le 26.	+ 11,0, le 26.
	minimum....	562,11, le 19.	— 3,0, le 9.
	moyenne.....	567,87.	+ 5,19.
9 h. du soir.	maximum....	572,28, le 25.	+ 8,4, le 26.
	minimum....	562,29, le 19.	— 5,8, le 9.
	moyenne.....	568,16.	+ 2,26.
Maximum thermométrique du mois.			+ 13,0, le 26.
Minimum.			— 6,9, le 10.
Moyenne des maxima.			+ 8,28.
Moyenne des minima.			+ 0,51.
Moyenne générale du mois.			+ 4,40.

La quantité de pluie tombée a été 8cm,6.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 13 fois; S.-O. 18 fois.

SOMMAIRE du N° 401.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 40.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1840, 8 vol. .	150 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1840, 5 vol. .	50
Toute année séparée.	12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 402.

9 Septemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 6 septembre 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Larrey fait un rapport en son nom, et au nom de MM. Roux et Breschet, sur plusieurs instruments lithotriteurs qui ont été présentés par MM. Cazenave (de Bordeaux) et Leroy (d'Étiolles). Ce sujet est d'un intérêt trop borné pour que nous nous en occupions ici.

—M. Chasles lit un mémoire sur l'histoire de l'algèbre. C'est une dissertation sur l'époque où l'algèbre a été introduite en Europe, sur les expressions *res* et *census*, sur le nom de la science *algebra* et *almuchabala*. M. Chasles soutient et cherche à prouver que l'algèbre se trouve dans les ouvrages des traducteurs du XIIe siècle, et conséquemment que ce n'est pas à Fibonacci que l'Europe en a dû la première connaissance, ainsi que l'a écrit M. Libri. Il s'appuie en outre sur deux ouvrages de Jean Hispalensis et de Gérard de Crémone. — Il est à désirer que M. Chasles publie cette dissertation, à laquelle la forme d'un livre convient mieux que celle d'un mémoire.

— M. Liouville lit en son nom, et au nom de MM. Sturm et Piobert, un rapport sur une note présentée par M. Passot, et intitulée : *De l'inexactitude des indications du frein dynamométrique.* M. Arago, qui avait accepté primitivement les fonctions de rapporteur, s'est retiré de la commission pour des raisons qui sont personnelles à lui et à l'auteur du mémoire. Il est donc complétement étranger au présent rapport, dont la conclusion finale est que les critiques de M. Passot n'ont aucun fondement.

ZOOLOGIE. — M. Milne Edwards lit en son nom, et au nom de MM. Duméril et Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, un rapport sur les recherches d'histoire naturelle faites pendant un voyage en 1839 et 1840 dans les mers d'Afrique et d'Asie, par M. Louis Rousseau.

Parmi les localités explorées par M. Rousseau, les plus intéressantes pour le zoologiste sont Zanzibar, située un peu au nord du canal de Mozambique, la baie de Diego-Suarès, sur la côte nord-ouest de Madagascar, Nosbeh, île voisine de la même côte, et Mahé, dans le petit archipel des Séchelles. Le nombre des animaux qu'il a recueillis et qu'il a déposés dans les galeries du Muséum s'élève à plus de 4000 individus appartenant à 1034 espèces distinctes, dont plusieurs sont nouvelles et constituent même des genres nouveaux.

Ainsi, parmi les Mollusques, on remarque un Acéphale dont la coquille offre une grande ressemblance avec celle des Mactres, mais dont les parties molles, et surtout le manteau, sont conformés d'une manière plus analogue à celle qui caractérise les Myes; la Pyrule bezoar, dont l'animal, qui n'avait pas encore été décrit, se rapproche beaucoup de celui des Pourpres ; la Pyrule figue, qui, dans les classifications des conchyliologistes, prend place dans la même division générique que l'espèce précédente, mais qui ne possède pas comme elle un opercule, et devra constituer le type d'un genre particulier ; enfin une Vermilie ou Vermet sans opercule, dont la coquille laisse apercevoir de bons caractères pour distinguer les dépouilles calcaires de ces Mollusques des tubes de Serpules, avec lesquels on les confond souvent. Dans la classe des Poissons, M. Rousseau a découvert une espèce de Fistulaire, long d'un mètre et demi. Il possède un Reptile curieux et nouveau du genre Cordyle, et un magnifique Serpent appartenant à la division des Boas proprement dits, groupe dont on n'avait encore trouvé des représentants que dans le Nouveau-Monde. Enfin il a rapporté également divers Polypiers remarquables et non décrits.

Le rapporteur donne des éloges à M. Rousseau, et émet le vœu que son voyage soit l'objet d'une publication spéciale.

— Au nom de MM. Flourens et Audouin, et au sien, M. Milne Edwards fait ensuite un rapport sur diverses notes zoologiques adressées à l'Académie par M. G. Costa, professeur à Naples, relatives à diverses Annélides, Mollusques et Zoophytes de la Méditerranée.

En ce qui concerne les Annélides, M. Costa donne la description de deux espèces du genre Sigalion, établi il y a quelques années pour recevoir un Aphrodisien des côtes de la Manche; d'une espèce du genre Hésione de M. Savigny ; d'une espèce particulière de Térébelle ; du *Siphonostoma diplocaithos*, déjà caractérisé par M. Otto, et de deux Vers marins que l'auteur considère comme devant former les types de deux divisions génériques nouvelles sous les noms de Lophonote et de Lophiocéphale. Ces divers animaux ne diffèrent que peu de certaines Annélides déjà connues, et montrent combien dans cette classe, de même que dans les autres branches du règne animal, la nature passe graduellement d'un type à un autre. — Ainsi le genre Lophonote offre une ressemblance très-grande avec les Euphrosines de M. Savigny, mais paraît manquer de rame ventrale aux pieds et de caroncule sur la tête, caractères qui le rendent intermédiaire à ces derniers Annélides et au genre Hipponoe que MM. Audouin et Milne Edwards avaient déjà fait connaître. — Le genre Lophiocéphale de M. Costa établit des liaisons semblables entre les Annélides-Tubicoles et Terricoles, car il présente la plupart des particularités de structure propres au genre *Trophonia*, établi d'après une espèce de Terricole qui habite les côtes de la Manche ; mais au lieu de manquer complétement d'appendices branchiaux ou tentaculaires comme celle-ci, il porte à l'extrémité antérieure du corps un nombre assez considérable de ces appendices peu développés, mais réunis en couronne à peu près comme chez les Siphonostomes et quelques autres Tubicoles. M. Costa donne aussi des détails sur l'organisation intérieure de ces Annélides. Il signale à cette occasion plusieurs particularités curieuses. Ainsi, il a constaté que la disposition du système circulatoire dans le Lophiocéphale s'éloigne un peu de ce qui se voit chez les autres Annélides, et que le sang de cet animal, loin d'être rouge comme chez la plupart des Annélides, est de couleur verte, anomalie qui avait déjà été signalée chez les Sabelles par M. Milne Edwards, et dans un genre voisin des Siphonostomes, par M. Dujardin.

Une deuxième note de M. Costa a pour objet les Velelles, chez lesquels il a constaté l'existence d'un appareil vasculaire assez développé et paraissant être en communication avec les espèces de suçoirs qui garnissent la face inférieure du corps de cet Acalèphe.

Enfin une troisième note est relative à un corps qui se rencontre

assez souvent entre le manteau et la coquille de l'Argonaute, et qui a été considéré par M. Delle Chiaje comme étant un vers parasite du genre Tricocéphale. Les recherches de M. Costa le conduisent au contraire à penser que ce prétendu Helminthe n'est pas un animal, mais un appareil de fécondation analogue à ceux découverts dans les Calmars par Needham et désignés par M. Milne Edwards sous le nom de *spermatophores*. Pour décider la question il serait nécessaire d'examiner au microscope le liquide granuleux logé dans une cavité dont la partie renflée de ces corps est creusée et de chercher s'il y existe des Zoospermes; c'est une recherche que le rapporteur conseille à M. Costa de faire.

Les divers travaux que nous venons d'énumérer ont été entrepris par l'auteur pour servir à la confection d'une Faune napolitaine à laquelle il travaille depuis longtemps. M. Milne Edwards après avoir donné des éloges à M. Costa pour ce qu'il a déjà fait, l'engage à poursuivre ses observations sur les Annélides et les Zoophytes de la Méditerranée, animaux qui ne peuvent être bien étudiés qu'à l'état vivant, et qui ne sont encore que très imparfaitement connus des zoologistes.

— M. Félix Hatin lit un mémoire intitulé : *Recherches expérimentales sur la partie blanche du sang appelée communément fibrine et sur la valeur de cet élément considéré dans ses proportions comme signe différentiel et comme indication thérapeutique dans les maladies.*

L'auteur s'est proposé d'établir dans ce mémoire :

« 1° Que la fibrine en excès signalée par MM. Andral et Gavarret dans les phlegmasies n'était que de l'hémaleucine, ou, si l'on aime mieux, que de la couenne inflammatoire troublée dans sa formation par le battage du sang;

« 2° Que des circonstances toutes physiologiques, et entre autres le mélange au sang des produits de la digestion, engendrent cet excès de prétendue fibrine, et que, conséquemment, cet excès n'annonce pas toujours une phlegmasie.

« 3° Que toutes les phlegmasies, même aiguës, n'engendrent pas d'excès de fibrine, et, subsidiairement, que l'absence de ce caractère ne suffit seul ni pour exclure une affection de l'ordre des phlegmasies, ni pour la faire admettre dans celui des pyrexies.

« 4° Enfin que l'excès de fibrine considéré isolément n'indique ni le degré de la maladie, ni le traitement à suivre »

(Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.)

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Tarbé de Saint-Hardouin, ingénieur des ponts-et chaussées, écrit de Reims que le météore vu à Paris par M. Babinet et d'autres personnes le 18 août, a été vu aussi dans cette ville. Cette observation prouverait que ce bolide, dont la grosseur et l'éclat étaient remarquables, n'était point une pièce d'artifice, ainsi que quelques personnes avaient cru pouvoir le soupçonner.

— L'Académie reçoit une nouvelle lettre de M. Gros, horloger à l'Isle, le même qui, il y a quelque temps, avait annoncé avoir obtenu des couleurs sur les plaques daguerriennes. Il s'excuse en ces termes de n'avoir pas fait connaître son procédé :

« ..... J'avoue que je n'ai pas cru devoir donner le moindre éclaircissement sur mon procédé, dans l'intérêt de ma découverte, avant de vous avoir montré quelques épreuves. Il est d'ailleurs si facile de se procurer l'addition nécessaire qu'un seul mot aurait pu m'enlever le prix d'une année de travail..... Mon procédé n'est pas plus dispendieux que l'autre. Seulement il est un peu plus difficile d'ioder. Deux ou trois minutes suffisent, comme à l'ordinaire, pour fixer l'image sur laquelle on voit toutes les couleurs, quoique un peu dans l'ombre. Le badigeon des maisons, le roux et le bleuâtre des montagnes, ainsi que le ciel, sont reproduits parfaitement... » M. Gros ajoute qu'il est toujours disposé à envoyer une de ses épreuves à l'Académie, et qu'il l'aurait déjà fait s'il eût eu pour cet envoi un moyen commode. Il prie l'Académie de lui en indiquer un. Il lui sera répondu à ce sujet par l'un des secrétaires.

— M. Demidoff adresse les tableaux des observations météorologiques qui ont été faites à Nijné-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk pendant le mois de mai dernier.

Voici ce qu'elles nous indiquent pour le thermomètre :

	Nijné-Taguilsk.	Vicimo-Outkinsk.
Maximum thermométrique	+ 24° R., le 31	+ 23°, le 30.
Minimum —	+ 1, le 20	+ 0,25
Moyenne —	+ 11,96	+ 11,09

Dans le courant du mois il a neigé 5 fois dans la première ville, 6 fois dans la seconde.

— M. A. Colla, directeur de l'observatoire de Parme, écrit que dans la nuit du 9 au 10 août dernier, de 8h 44m à 2h 14m, étant accompagné d'un autre observateur, il a enregistré 80 étoiles filantes; dans la nuit suivante, de 8h 47m à 3h 40m, on en a compté 283, et dans la troisième nuit 82, de 8h 37m à minuit.

A Guastalla (Etats de Parme) quatre observateurs en ont enregistré 257 dans la nuit du 9 au 10, et 440 dans celle du 10 au 11.

Relativement à la couleur, M. Colla en signale 203 blanches, 34 jaunes, 30 rouges, 16 bleuâtres et 25 avec traînées lumineuses. Pendant ces trois nuits on vit vers le N.-O. une clarté sensible même après le crépuscule.

M. Colla annonce ensuite, d'après une lettre de M. Herrick, de New-Haven, adressée à M. Quetelet, qu'au mois de novembre dernier on n'a point vu aux Etats-Unis l'apparition qu'on attendait, non plus que celles du 6 au 7 décembre, du 2 janvier 1841 et du 19 au 20 avril. — Il ajoute qu'à Parme il a observé un grand nombre d'étoiles filantes dans la nuit du 28 au 29 juillet dernier, époque signalée par M. Capocci. — Il termine sa lettre en annonçant que le dimanche 15 août à 8h 9m du soir on a ressenti à Parme une secousse faible de tremblement de terre dont la direction était de l'E. à l'O. Sa durée a été de 4 secondes.

— A propos de la question d'alimentation soulevée par la commission de la gélatine, M. Coulier écrit qu'il a cherché à recueillir les divers renseignements qu'on trouve épars dans les recherches des différents navigateurs qui se sont occupés d'étudier les forces physiques de l'homme sous les différents climats, et soumis aux changements atmosphériques ou de constitution et de nourriture. « En dressant un tableau d'après ces éléments, on trouve, dit-il, que les plus grandes forces se rencontrent chez l'homme dont la nourriture est très azotée : le Néo-Zélandais, l'archipel Fidgy, les îles Washington; que les hommes les plus faibles, ceux qui savent à peine lutter avec les enfants du bord, tels que les grands Carolins, n'ont pour nourriture que quelques végétaux dépourvus de gluten. Les intermédiaires seront les Papous, qui ont une abondante nourriture animale, et après eux les Néo-Hollandais, qui vivent de poisson et mangent rarement de viande. »

— A propos de la question de l'alimentation par la gélatine, M. Gannal demande que l'Académie intervienne pour faire cesser provisoirement, et jusqu'à ce que les expériences de la commission aient décidé la question, l'emploi du bouillon de gélatine dans les divers établissements où il est encore en usage. Il annonce qu'il a écrit dans ce sens au ministre du commerce, et que celui-ci a renvoyé sa demande à l'Académie. (Renvoyé à la commission).

— M. Matteucci adresse une note sur les phénomènes électriques des animaux. On sait par les recherches de Nobili que dans les animaux électriques la direction du courant est des muscles aux nerfs, dans l'intérieur de l'animal. M. Matteucci annonce dans la présente note avoir reconnu que ce courant a lieu indépendamment de tout système nerveux. L'influence des nerfs ou du système cerebro-spinal n'a d'action que pour la durée du courant.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissions plusieurs mémoires dont voici les titres : *Application de la myotomie oculaire au traitement de certaines amauroses*, par M. Pétrequin; — *Sur l'extrême insalubrité du chauffage par les appareils dits calorifères*, par M. Goutt; — *Description d'un nouveau procédé pour déterminer la hauteur et la vitesse des nuages partout où il existe deux stations situées à des niveaux très différents*, par M. Dupré, professeur de physique au collége de Rennes; — *Deux cylindres circulaires de même diamètre étant placés de telle manière que leurs axes se coupent à angle droit, quel est le volume de la partie commune aux deux cylindres?* par M. Alph. Blanc; — *Sur les expériences faites à la boulangerie des hospices pour établir les avantages d'un appa-*

reil ayant pour but de remplacer le bois par la houille dans la cuisson du pain, par M. Chartron ; — *Sur la navigation du Rhône et sur les moyens de l'améliorer*, par M. Vallée ; — *Sur un nouveau principe volatil, le cyanoïle, qui doit être rangé parmi les huiles essentielles*, par M. Rossignon.

Astronomie : *Étoiles doubles*. — Une lettre de M. Maedler, qui n'a été qu'annoncée dans notre avant-dernier compte-rendu, contient une observation qui est de nature à faire penser que la compagne de l'étoile double ζ de l'Ourse est variable.

« .... Le 18 avril dernier, écrit M. Maedler, à $9^h 5^m$, temps sidéral de Dorpat, j'ai été surpris de voir ζ de l'Ourse simple. Comme le soleil était encore sur l'horizon, j'attendis jusqu'après son coucher, mais je n'aperçus aucune trace du satellite. Pour plus de certitude je cherchai des étoiles doubles difficiles à voir dans le crépuscule, et je vis distinctement la 181e du Chien de chasse, la 260e du Bouvier et ζ du Sagittaire. Vers 10^h le satellite de ζ de l'Ourse se montrait dans toute sa splendeur. Je n'avais, continue M. Maedler, jamais rien remarqué de pareil dans cette étoile, si ce n'est en 1834, époque à laquelle aussi elle me sembla simple, mais je me servais alors d'un instrument bien médiocre. Malheureusement je n'ai pas daté le jour de cette première observation. — En définitive, dit l'astronome de Dorpat, je crois que la compagne de ζ de l'Ourse doit être variable comme Algol, mais probablement avec une période beaucoup plus longue. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Addition à la séance du 3 juillet 1841.

M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société une glotte artificielle du genre de celles dont il avait présenté un modèle le 22 mai dernier.

Dans cette nouvelle glotte, qui est munie de lèvres membraneuses en caoutchouc et d'un porte-vent aplati vers son sommet, la cavité ventriculaire est en communication avec un petit corps de pompe ou tube à piston, à l'aide duquel on peut faire varier dans de certaines limites la contenance totale du ventricule pendant que l'appareil résonne par l'insufflation de la bouche. D'après diverses données fournies par les observations de Grenier et de Muller, relatives à l'influence que le porte-vent exerce sur le son des anches métalliques et sur celui des anches membraneuses, l'auteur supposait, que sans changer la tension des lèvres de la glotte dont il s'agit, on pourrait peut-être faire varier beaucoup le ton du son en faisant mouvoir seulement le piston du système. Il annonce qu'en effet l'expérience vient de confirmer ses conjectures ; pour donner une idée des résultats que l'on obtient, il insuffle son appareil après en avoir convenablement rapproché les lèvres membraneuses, et fait remarquer que pendant cette insufflation on peut, en donnant au piston du système les positions convenables, produire tous les sons compris dans l'étendue d'une quinte ; qu'ainsi, par exemple, dans le cas où l'intrument donne un *ré* de 566 vibrations sonores par seconde, lorsque le ventricule est réduit à son minimum de capacité qui est d'environ un demi centilitre, on peut ensuite faire produire au même instrument le *sol* inférieur en tirant le piston de façon que la capacité ventriculaire soit 3 fois aussi grande, c'est-à-dire d'un centilitre et demi à peu près. — D'autres expériences, dans lesquelles le tube à piston se trouvait appliqué latéralement à la partie cylindrique du porte-vent, c'est-à-dire à celle qui ne communique pas avec le ventricule, ont prouvé que l'on pouvait aussi par les allées et venues du piston apporter au ton du son quelques changements, mais que les différences observées étaient beaucoup moins sensibles dans ce second cas que dans le premier. D'après la grande influence que l'augmentation de la cavité ventriculaire paraît avoir pour abaisser le ton du son produit, M. Cagniard-Latour serait porté à penser que pour la même longueur des cordes vocales un larynx humain doit être d'autant plus apte à produire des sons graves que ses ventricules ont plus de développement.

M. Cagniard-Latour rappelle que, dans la séance du 11 novembre 1837, il avait déjà présenté à la Société une sirène fronde, munie d'un porte-vent rétréci et d'un ventricule à capacité variable, et fait remarquer que la résonnance de cet appareil avait des timbres assez différents, suivant que la capacité ventriculaire se trouvait augmentée ou diminuée (Voir *L'Institut*, n° 222). Il annonce avoir recueilli des observations analogues dans le cours de ses expériences sur la nouvelle glotte artificielle qui vient d'être décrite.

Séance du 21 août 1841.

Hydraulique : *Succion dans les ajutages*. — M. de Caligny communique des expériences sur la succion de l'eau dans les ajutages, à l'occasion de quelques observations sur les effets du berceau hydraulique de M. de Thiville.

Ce dernier appareil décrit dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement*, consiste, comme on sait, en un vase en forme de demi-cylindre creux, dans lequel on fait osciller de l'eau en penchant périodiquement ce cylindre. Tout le monde sait que cela suffit pour élever de l'eau au-dessus de son niveau ; mais ce qui appartient à M. de Thiville, c'est l'idée de disposer au fond du vase, enfoncé en partie dans de l'eau à épuiser, un orifice sans soupape, par lequel l'eau à épuiser entre dans l'appareil en vertu de la dénivellation produite à l'intérieur par le balancement de l'eau qu'il contient. A l'époque où cet appareil fut publié, on n'avait jamais étudié les résistances passives qui s'opposent aux mouvements oscillatoires des liquides, et l'on n'avait aucune idée de leur importance. Mais il résulte des expériences de M. de Caligny qu'il est indispensable d'en tenir compte ici, et qu'il est utile de donner des moyens d'enfoncer cet appareil à la profondeur la moindre possible au-dessous du niveau des eaux à épuiser. Or, il paraît que l'on pourrait y parvenir en réduisant le vase de M. de Thiville à un siphon renversé, parceque, d'après des expériences déjà communiquées à la Société, quand une colonne liquide oscille dans un siphon renversé ordinaire, les pressions sont moindres que si le liquide y était en repos, à moins que l'on ne considère les pressions sur les points de la paroi inférieure, où s'exerce la force centrifuge. Il serait d'ailleurs facile de modifier encore ces pressions au moyen de la forme du tube, parce que M. de Caligny a observé que les phénomènes de succion, indiqués par Bernouilli dans certains ajutages, pour le mouvement uniforme, se présentent aussi dans le mouvement oscillatoire avec beaucoup d'intensité. L'expérience qui va suivre est le véritable objet de la présente note.

M. de Caligny a communiqué précédemment à la Société un appareil formé d'un simple tube vertical, de soixante-sept centimètres de long et de trente millimètres de diamètre environ, portant latéralement un tube horizontal recourbé verticalement ; ce dernier était terminé à son sommet par un petit réservoir contenant de l'eau à épuiser. On plonge verticalement cet appareil dans un grand réservoir, le premier tube étant en partie hors de l'eau, et le petit réservoir étant enfoncé presque jusqu'à ses bords. On souffle périodiquement sur le sommet de la portion du premier tube resté hors de l'eau, et l'oscillation qui est ainsi entretenue dans ce tube détermine une succion latérale qui fait baisser l'eau de quantités très-notables dans le petit réservoir latéral, par des raisons sur lesquelles nous ne pouvons revenir ici.

Or, quand le tube vertical, par le haut duquel on souffle périodiquement, est terminé par un entonnoir, l'abaissement qui se manifeste dans le petit réservoir latéral ne diffère pas beaucoup de celui qui se manifeste dans ce même réservoir, quand le premier tube vertical se termine inférieurement sans entonnoir par des parois vives, à une distance de l'origine du tube latéral égale à environ le double du diamètre du tube dont il s'agit, distance qui était celle à laquelle on avait mis l'entonnoir dans la première expérience. Mais cet abaissement de niveau latéral diminue d'environ moitié lorsque, conservant cette arête vive, on allonge du double le bout d'ajutage inférieur dont on vient de parler. Il résulte de là que la force de succion latérale dépendant de l'amplitude de l'oscillation, sous ce rapport, il est utile de diminuer la déviation des filets à leur entrée dans le tube vertical, au moyen

d'un entonnoir. Mais il est essentiel de remarquer que si le bout du tube cylindrique, par lequel le tube vertical se termine au-dessous du branchement latéral, n'est pas trop long par rapport à son diamètre, il forme un véritable ajutage cylindrique, dans lequel se présentent des phénomènes de succion parfaitement analogues à ceux que l'on a observés pour ces ajutages dans le mouvement uniforme. En effet, on observe dans ce cas une force de succion aussi puissante que dans le cas où il y avait un entonnoir; or, on sait par d'autres expériences que, dans un tube vertical *isolé*, la hauteur obtenue au-dessus du niveau d'un résorvoir par une colonne partant d'une même profondeur, est à peu près moitié plus grande quand il y a un entonnoir; la partie de la force de succion provenant du mouvement latéral était donc bien moindre dans le cas de l'ajutage à parois vives. On peut même observer que la différence dont il s'agit se trouve ici exprimer la force de succion provenant des phénomènes de cet ajutage.

PHYSIOLOGIE. — M. Bibron communique un fait physiologique qu'il vient d'observer sur une Couleuvre vivante à la ménagerie du Muséum. Cette Couleuvre avait reçu dans le dos une contusion par suite de laquelle M. Bibron a pu lui enlever une vertèbre dorsale avec deux côtes. Après cette opération la plaie s'est refermée, et, malgré la solution de continuité qui existe dans la colonne vertébrale, la partie postérieure n'a point éprouvé de paralysie, et la sensibilité s'est conservée.

A l'occasion de ce fait, M. Velpeau rappelle qu'il y a quinze ans il a lu à la Société un mémoire sur un cas du même genre, offert par un jeune homme qui avait eu une lésion profonde à la moëlle épinière, sans qu'il se fut déclaré une paralysie en proportion de cette lésion. Il cite ensuite d'autres cas dont l'explication présente des difficultés non moins embarrassantes, mais dans un sens opposé. Tel est celui d'un homme qui, après être tombé sur le crâne, est resté trois heures sans connaissance, après quoi il y a eu rétablissement complet des facultés intellectuelles, et en même temps paralysie entière du corps, à l'exception de la tête. Le malade est mort le vingt et unième jour après la chute. On s'attendait à ce que l'autopsie révélât une lésion grave de la moëlle épinière, cependant on n'a rien aperçu à l'extérieur de celle-ci dans tous les points de son étendue; il n'y avait rien non plus dans le cerveau; mais, la moëlle ayant été ouverte, on a trouvé seulement vis-à-vis de la quatrième vertèbre cervicale un point qui paraissait un peu plus mou que le reste. Voilà donc un cas où la lésion a été fort peu visible, quoique les accidents aient été très-graves.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 5 juin 1841.

Il est donné communication d'une lettre de M. Forster, qui annonce que, dans la soirée du 13 mai dernier, vers 9 heures et demie du soir, il a vu un météore très brillant, qui laissait après lui des étincelles colorées, et qui se dirigeait du zénith vers l'O.-S.-O. Ce météore fut visible pendant cinq secondes environ, et avait l'éclat de Vénus. « Mais, ajoute M. Forster, ce qu'il y avait de plus remarquable, c'était la succession des couleurs verte, jaune, bleue et rouge, qu'il laissa sur son passage. » — M. Quetelet dit que, le même jour, vers 11 heures du soir, se trouvant sur la terrasse de l'observatoire, il a vu également un météore très brillant dans la direction du S.-S.-E.

— M. Quetelet donne ensuite communication de quelques déterminations de la température de la terre que M. Stas a bien voulu prendre, à sa demande, dans la houillère de Sainte-Cécile, montagne de Fléou, près de Mons. Il résulte de différentes expériences, faites entre les profondeurs de 273 et 322 mètres, que l'élévation de température, dans cette houillère, serait de 1° centigrade par 38 mètres d'abaissement, en admettant que la température moyenne annuelle du lieu soit de 10°,5. Il serait à désirer que des déterminations semblables fussent prises dans d'autres mines de Belgique, dont quelques-unes atteignent, comme l'on sait, des profondeurs très grandes.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — L'Académie entend le rapport de la commission du prix d'analyse mathématique pour 1841.

Le programme portait, comme d'ordinaire, que le choix du sujet était abandonné aux concurrents. L'Académie a reçu un seul mémoire, auquel la médaille d'or est décernée. L'auteur en est M. Moriz Stern, de Goettingue. Il s'est proposé dans son mémoire pour but principal de donner une démonstration élémentaire de l'intégrale définie à différences finies de Gauss, qui sert de fondement à la théorie des résidus quadratiques; il a été ainsi conduit à des recherches intéressantes sur certains nombres, qu'il appelle *combinaisons binaires* ou *différences des résidus*, et sur les propriétés des nombres — 2 ou 3 considérés comme résidus ou non résidus de certaines classes de nombres premiers. En rapprochant ces résultats de quelques séries connues, il arrive ensuite à de nouvelles intégrales définies à différences finies, dont plusieurs ont paru remarquables par leur simplicité, et font découvrir certaines erreurs commises dans des recherches analogues par des géomètres du premier ordre.

BOTANIQUE. — L'Académie entend ensuite successivement les rapports de trois commissaires, MM. Dumortier, Ch. Morren et Martens, sur un mémoire intitulé : *Monographie de la famille des Lycopodiacées*, et présenté par M. Spring, professeur à l'université de Liége.

M. Spring s'est trouvé dans des conditions très favorables pour entreprendre le travail dont il s'agit ici. Chargé par deux des plus célèbres botanistes modernes, MM. Endlicher et Martius, de la publication des Lycopodiacées de la Flore du Brésil, il a pu consulter les herbiers des académies de Munich, de Vienne et de Berlin, et voir ainsi les échantillons authentiques de Swartz, Willdenow, Martius, Humboldt et Bompland, Sellow, Scheide, etc. Il ne s'est pas borné à ces observations; il a voulu visiter l'herbier de M. De Candolle à Genève, la collection du Muséum et celle de M. Delessert à Paris. Possesseur de si nombreuses richesses, M. Spring, déjà riche de ses propres observations, ne pouvait manquer de produire un travail propre à tirer les Lycopodiacées de la confusion qui y régnait; aussi les commissaires n'ont ils pas hésité à déclarer que son travail sera d'une grande utilité pour la science, et à proposer à l'Académie son insertion dans le Recueil des Savants étrangers.

Dans sa monographie, M. Spring a fait usage de caractères neufs pour reconnaître les genres *Lycopodium*, *Selaginella*, *Tmesipteris* et *Psilotum*, en distinguant les *anthéridies* des *oophoridies*. Les *anthéridies* sont les sporanges des auteurs, les capsules farinifères de Dillenius; les *oophoridies* les capsules séminales des auteurs, les réceptacles tuberculifères de Bischoff. Il suit de là que les quatres genres de Lycopodiacées se trouvent aujourd'hui caractérisés comme suit :

1 LYCOPODIUM = *Antheridiis unilocularibus. Oophoridiis nullis.*
2 SELAGINELLA = *Antheridiis unilocularibus. Oophoridiis 3-4 coccis.*
3 TMESIPTERIS = *Antheridiis bilocularibus. Oophoridiis nullis.*
4 PSILOTUM = *Antheridiis trilocularibus. Oophoridiis nullis.*

Ce sont là des diagnoses toutes nouvelles. Les différents caractères que M. Spring a employés, en les créant en quelque sorte, par une étude approfondie de l'organisation végétale pour constituer les espèces avec fixité et certitude, sont : 1° la forme relative des feuilles; 2° la différence relative des rameaux stériles et des rameaux fertiles; 3° les articulations de la tige; 4° la direction horizontale de la tige tétragone des Selaginelles; 5° la décurrence des feuilles; 6° la nervation des feuilles; 7° les formes des organes de la fructification.

Aux yeux de M. Martens, la partie la plus remarquable de la monographie de M. Spring, c'est la méthode suivie par l'auteur en réunissant ou rapprochant en plusieurs petits groupes naturels les diverses espèces de *Lycopodium* qui ont le plus d'analogie entre elles; et pour éviter de donner à ces groupes des dénominations plus ou moins arbitraires, qui n'auraient pu que surcharger la mémoire sans aucune utilité, il les rattache aux espèces les mieux connues, qu'il prend pour types des divers groupes. Cette méthode,

toute naturelle, facilite singulièrement la détermination des espèces si nombreuses du genre *Lycopodium*.

ANATOMIE VÉGÉTALE : *Motilité des Orchidées*. — M. Ch. Morren communique les dissections et observations anatomiques qu'il a faites sur une Orchidée de Sierra-Leone, le *Megaclinium falcatum* Lindl., dans le but de déterminer le mécanisme auquel est due la motilité qu'offre le *labellum* de cette plante. — Rappelons d'abord la structure de cette plante, qui est fort originale.

La pseudobulbe et les feuilles n'offrent rien d'extraordinaire; mais la tige se termine par une faux crénelée, terminée en pointe et à deux tranchants. Sur cette faux, qui se tient levée et inclinée, naissent à droite et à gauche deux rangées de fleurs alternes, d'abord horizontales, puis perpendiculaires, colorées en jaune, en rouge et en blanc. Leur forme rappelle celle d'un insecte, d'une mouche à quatre ailes, dont le corps serait figuré par un des sépales, le supérieur, qui est jaune et pourvu de deux callosités renflées; deux des ailes sont figurées par les deux autres sépales d'un jaune nankin, marqués de taches pourpres. La corolle est formée par trois pétales, dont les deux supérieurs sont petits et simulent les deux autres ailes de l'hyménoptère. Le troisième pétale est la partie la plus curieuse de la fleur; c'est le *labellum ;* il est mobile et, de plus, mobile sans aucune espèce d'excitation préalable.

Cette motilité a été appelée par quelques-uns *volontaire,* non parce que par là on voulait dire que les plantes eussent une volonté, mais pour indiquer qu'il ne fallait pour la provoquer aucun agent extérieur, aucune irritation, comme on s'exprimait dans l'ancienne physiologie. Un mouvement spontané a été aperçu par M. Robert Brown dans la fleur des *Pterostylis,* autres Orchidées curieuses; lady Monson, qui trouva au Bengale, près de Dacca, le fameux *Hedysarum gyrans*, vit un mouvement spontané s'emparer des deux folioles latérales de la feuille de cette plante; M. Mirbel signala un mouvement sans excitation préalable dans les *Hedysarum gyroides* et *Hedysarum vespertilionis ;* M. Meyen parla le premier de celui qui s'empare de la Sensitive, exposée à une haute température. M. Ch. Morren a lui-même fait connaître le mouvement spontané de la colonne des Stylidiées, de l'androcée du *Cereus grandiflorus* et des étamines du *Sparrmannia Africana*. C'est M. John Lindley qui vit le premier le singulier mouvement qui s'empare du *labellum* du *Megaclinium falcatum*. L'étude de la vie, la connaissance des fonctions ont tout à gagner à bien connaître ces phénomènes, car la physiologie est encore pauvre en détails sur cette partie si intéressante de son domaine. C'est précisément ce qui a porté M. Morren à donner toute son attention aux mouvements des fleurs. Il a vu fleurir le *Megaclinium falcatum* au Jardin Botanique de Liége, et il a fait sur lui une suite de dissections, d'observations et d'expériences qui sont l'objet du présent mémoire. Nous allons tacher d'en indiquer les résultats aussi succinctement que possible.

Le *labellum* du *Megaclinium* étant sa seule partie mobile, c'est surtout sur lui qu'ont porté les observations de M. Morren. Ce pétale est le plus grand des trois; il a la forme d'un cœur qui se prolonge par sa pointe, laquelle se retourne en arrière. Le haut du cœur est lié au reste de la fleur par un filet d'un blanc argenté, élastique et marqué de trois petites raies grises. C'est ce filet qui est l'organe où siége la cause du mouvement. Après avoir longtemps étudié celui-ci, il a reconnu qu'il est double, c'est-à-dire que ce *labellum* se meût par une motilité mécanique et par une motilité vitale. M. Lindley avait dit que ce *labellum* se mouvait à la manière des têtes de ces petits chinois automates qu'on donne comme joujoux aux enfants. C'est une allusion au mouvement mécanique. Ce mouvement vient de l'élasticité extrême du filet qui attache le *labellum* à la colonne, et qui fait tituber le *labellum* lui-même au moindre mouvement qu'on communique au plan de sustentation. Le second mouvement est d'une tout autre allure. Il est entièrement vital, et celui-là seul est spontané. Par lui, le *labellum* s'élève et s'abaisse successivement sur son petit pied; cette motilité est plus lente que la vacillation qui vient de l'élasticité; de plus, elle est intermittente. Le 10 avril 1841, à 3 heures du soir, il se faisait sentir tantôt toutes les deux minutes, tantôt toutes les 7 minutes. Pour exécuter ce mouvement vital, le *labellum* ne peut être dévié de sa direction naturelle, et de plus aucune cause excitante ne parvient à le produire. C'est donc bien un phénomène d'autonomie. Il faut que la vie se concentre dans le *labellum* pour le produire; car la fleur, qui reste ouverte douze jours, ne conserve son *labellum* à l'état de fraîcheur que pendant deux jours, et pendant ce peu de temps il est mobile le jour comme la nuit.

« J'ai dû, dit M. Morren, mettre quelque importance à connaître l'anatomie de cette partie mobile, et c'est surtout aux observations de la dissection que je me suis arrêté dans mon mémoire.

« A l'extérieur, le filet mobile du *labellum* offre un derme formé de deux espèces de cellules : les unes sphérenchymateuses, à très grosses parois, les autres prismenchymateuses, à parois moins épaisses. Celles-ci parcourent trois bandes longitudinales, celles-là se trouvent entre les bandes. En dedans du filet, vis-à-vis des raies ou de ces bandes, il y a trois faisceaux, ou trois fibres, comme on les nomme vulgairement. Ces fibres occupent le même plan horizontal, ce qui est fort important à noter, car nous verrons dans un instant que cette position exclut l'idée que ces fibres puissent jamais provoquer le mouvement. Il n'y a rien là qui ressemble à l'organisation musculaire. Au-dessous du derme il y a des lacunes aérifères, et entre elles et les fibres un diachyme utriculaire. La fibre se compose, elle, de pleurenchyme au dehors et de trachenchyme au dedans. Le trachenchyme revêt deux formes : la trachée et le vaisseau ponctué. Le mouvement élastique a pour organes les cellules sphérenchymateuses du derme; c'est ce que des expériences m'ont prouvé. Les lacunes aérifères sont comme des coussinets d'air par lesquels la turgescence des cellules du diachyme, véritable tissu de la motilité, est rendue plus facile. Mes recherches antérieures ont prouvé que de semblables coussinets d'air existent dans les organes mobiles des *Stylidium*, des *Sparrmannia*, etc. ; cependant, je ne les ai pas aperçus, ni dans les étamines des *Mahonia*, ni dans celles des *Berberis*. Ils favorisent donc le mouvement, mais n'y sont pas strictement nécessaires. Les vaisseaux, soit pleurenchymateux, soit trachenchymateux, qui forment par leur association les fibres, ne sont que des organes de l'afflux de la sève et de la respiration ; ils ne contribuent en rien au mouvement. Le diachyme est le véritable tissu motile. Les cellules sont cylindroïdes, à parois fines, très turgescibles et remplies d'un liquide visqueux-aqueux, où nagent des globules rares, petits, égaux et mobiles. C'est la turgescence de ces cellules qui fait mouvoir, par le fait de la vitalité, le filet et par conséquent le *labellum*.

« Cette anatomie faite, je me suis livré à mes réflexions et à des expériences. Si, comme on l'a prétendu, les fibres faisaient mouvoir les parties mobiles des plantes, on ne pourrait attribuer ce mouvement qu'aux trois fibres que j'ai trouvées dans le filet du *labellum*. Or ces trois fibres sont dans un même plan horizontal; supposez que celle de droite se raccourcisse, tandis que son antagoniste de gauche s'allonge, le *labellum* irait à droite, et *vice versâ* si la fibre gauche se raccourcissait. Le *labellum* irait donc de droite à gauche et de gauche à droite. Mais nous avons vu qu'il n'exécute pas ainsi son mouvement : il va de bas en haut et de haut en bas. Les fibres sont, par le fait seul de leur structure et de leur position, inhabiles à produire un tel mouvement.

« J'ai coupé le derme en haut par une entaille transversale : le *labellum* s'abaissa et ne se releva plus; j'ai entamé le derme par en bas, le *labellum* s'est relevé vers la colonne. Toute oscillation avait cessé. J'en ai conclu que le derme est bien le siége de l'élasticité, et par conséquent l'organe du mouvement mécanique. La structure de ses cellules venait encore au secours de cette réflexion.

« Le mouvement vital a donc son siége dans le cylindrenchyme du diachyme. Les cellules cylindroïdes laissent entre elles des méats qui leur permettent de changer de forme. S'allongent-elles dans le haut du filet, elles s'amincissent, et le *labellum* se dirige en bas; ce même allongement se produisant dans le bas du filet, le *labellum* remonte. Ne serait-il pas permis de croire que le mouvement du liquide intra-cellulaire, qui marche d'une cellule à une autre pour les nourrir et entretenir leur vie, liquide qui sort de la fleur pour

entrer dans le *labellum*, et qui sort du *labellum* pour rentrer dans dans la fleur, est ici la cause de ce mouvement, rendu visible aux yeux par l'extrême élasticité de l'organe où s'opère ce double transport? »

— M. Ch. Morren communique ensuite des observations anatomiques et physiologiques sur le *Phyteuma spicatum*, mais elles consistent presque uniquement en détails qui ne pourraient être saisis qu'avec le secours de figures.

— Nous ne pouvons non plus que mentionner un mémoire sur la géologie des environs de la Havane, présenté par M. H. Galeotti.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE (A PHILADELPHIE).

Extraits des séances de mai à octobre 1840. (Suite.)

(Voir les n°ˢ 400 et 401.)

6. *Sur un grand déflagrateur voltaïque établi à l'Institut Lowell de Boston, sous la direction de M. Silliman*, par M. Hare (17 juillet). — Cet appareil consiste en quatre auges contenant chacune 100 paires dans un espace d'environ 30 pouces de longueur. Les couples sont sur le modèle de ceux de la pile de Cruikshank, et ont environ 6 pouces ½ carrés, indépendamment des rainures, de manière à exposer environ 42 pouces de surface de zinc. Chaque cinquième plaque est cimentée dans une rainure par un composé de résine et de graisse; toutes sont amalgamées, etc.

A l'aide de cet appareil, on produit avec un plein succès la déflagration des métaux, l'arc de feu entre deux pointes de charbon, la fusion du platine au contact d'une solution aqueuse de chlorure de calcium, la soudure d'un fil de fer à une verge de même métal sous l'eau, etc.

En répétant l'expérience de Davy, dans laquelle l'arc enflammé qui passe entre deux pointes de charbon a été soumis à l'influence d'un aimant permanent, la réaction entre les fluides voltaïques et magnétiques n'a pas été assez violente pour produire un bruit semblable à celui de petites bulles d'hydrogène enflammé qui s'échappent du liquide générateur.

Depuis longtemps M. Hare a attiré l'attention des physiciens sur ce fait que lorsqu'un fil fin et un gros fil de platine forment les électrodes ou les pôles d'une puissante série voltaïque n'ayant pas moins de 300 paires, et que le gros fil formant l'extrémité positive ou anode est introduit dans une solution concentrée de chloride de calcium, le fil fin touchant la surface de la solution, il en résulte fusion de l'extrémité en un globule à chaque contact. Mais quand la polarité des fils est renversée, l'ignition qui en résulte est comparativement faible. Cette expérience a été répétée avec succès, avec l'appareil en question, par MM. Silliman, Henry et J. Rogers. Lorsque le fil fin était plongé à environ un pouce au-dessous de la surface de la solution, il devenait lumineux dans toute sa longueur, en émettant des rayons de couleur pourpre brillant.

Pour la fusion du fil de platine dans l'expérience qui vient d'être décrite, on a trouvé nécessaire d'employer toute la série consécutive, composée de 400 paires, ce qui prouve qu'il y a des effets qui exigent un plus grand nombre de paires les uns que les autres. M. Hare avait trouvé, dans une expérience précédente, que du phospore de calcium récemment préparé était un conducteur pour 350 paires de 9 pouces sur 3, mais non pas pour 100 paires de 7 pouces ½ sur 14.

La déflagration d'un fil de fer, en contact avec le mercure, a eu lieu avec un phénomène dont aucun des spectateurs n'avait encore été témoin. D'abord le mercure brûla avec une lumière intense blanc d'argent, puis il se fit une gerbe d'étincelles rouges, provenant de la combustion du fer; enfin, un globule s'étant accumulé à l'extrémité du fil, après un moment d'arrêt dans la réaction, il survint une explosion qui projeta à une grande distance des fragments du globule avec des portions de mercure.

« Il semblerait donc, dit à ce sujet M. Hare, qu'un globule de peroxide de fer, formé à l'extrémité du fil, a causé un arrêt momentané dans le courant voltaïque; mais que l'appareil, augmentant en énergie par suite de ce repos momentané, a rompu tout à coup le globule, et en a dispersé les particules avec violence. »

7. *Observations sur la tempête éprouvée à Philadelphie, le* 13 *juillet*, par MM. Walker et Hare (17 juillet) — M. Walker fait seulement remarquer que la théorie de la tendance centrale des courants, dans les tourbillons ou tornados, qu'on attribue généralement à M. Espy, est déjà beaucoup plus ancienne, puisqu'elle avait déjà été signalée par Franklin, vers le milieu du siècle dernier.

M. Hare a observé attentivement le phénomène lorsqu'il passait au-dessus de sa tête; il a vu distinctement deux nuages, l'un audessus de l'autre, et entre lesquels il paraissait y avoir une réaction électrique tendant à les maintenir à distance, tandis que l'inférieur tendait à se mouvoir au S.-O. et le supérieur au S.-E. Les caractères, ainsi que les terribles décharges électriques qui accompagnaient ou suivaient ces mouvements, indiquent suffisamment, suivant M. Hare, que l'électricité est le principal agent dans la production de ce phénomène. Le fait cité par les gazettes, que la cheminée de fer d'un bateau à vapeur a été enlevée, prouve qu'il y avait une force en direction verticale, et la concentration de cette force sur la surface d'un grand cylindre métallique s'accorde tout à fait avec l'idée que cette force verticale est la conséquence d'un courant électrique qui réunit naturellement son action sur le conducteur parfait qui se présente.

8. *Sur l'éther perchlorique*, par MM. Bayé et Clarke Hare (21 aout). — Voici les propriétés de cet éther, que ces deux auteurs ont réussi à produire.

« C'est un liquide incolore, plus pesant que l'eau, d'une saveur douce, mais ensuite acide, et ressemblant à celle de l'huile de cannelle. Sa propriété la plus remarquable est sa disposition à faire explosion. Ce corps détonne en effet avec une extrême violence, non seulement par ignition, mais même par frottement ou percussion, et ne peut, par conséquent être manipulé sans les plus grandes précautions. Quand on se rappelle que l'acide perchlorique, contenant sept atomes d'oxygène faiblement combinés avec le chlore, est dans cette substance en contact avec des quantités suffisantes de carbone et d'hydrogène pour être converti en oxide de carbone et en eau, on se rend aisément compte de la violence de ces explosions. »

M. Bayé donnera plus tard tous les détails nécessaires sur la manière dont on obtient cette substance, et sur les diverses réactions qu'elle présente.

9. *Observations d'étoiles filantes, faites le* 9 *août* 1840, par M. Walker (21 août). — Ces météores ont été observés à l'observatoire de High-School par M. Walker, ainsi que par MM. Forshey, de Lousiana, et Hamilton, de Philadelphie; mais les nuits du 10 et du 11 ayant été en partie nuageuses, et la Lune dans son plein, il n'a pas été possible de poursuivre les observations. Néanmoins les observations du 9 se sont fait remarquer par toutes les particularités qui ont été signalées pour la période d'août. Le tableau suivant présente la classification de ces météores, d'après les notes prises au moment même de leur apparition :

Météores du 9 août 1840. Éclat comparatif.	68 météores aperçus de 9 h. à 10 h. par un observateur, lune presque pleine.	Les météores aperçus après le coucher de la lune à 11 h. par un observateur.	Route parcourue par le météore en arc de grand cercle.	Durée de la visibilité du météore.	Longueur de l'impression visible en même temps.	Durée de la visibilité de l'impression.
Trois fois celui de Jupiter.	1	1	40°	4″,5	20°	1″,7
Deux fois id.	6	0	35	3, 6	15	1, 0
Egal à id.	12	2	25	2, 5	12	0, 8
Première grandeur.	12	14	20	1, 8	9	0, 6
Deuxième id.	32	17	12	1, 2	5	0, 5
Troisième id.	5	33	7	0, 9	4	0, 4
Au-dessous de la troisième.	0	36	6	0, 6	4	0, 4

A l'inspection de ce tableau, il est facile, fait remarquer M. Walker, de voir que ces météores diffèrent des étoiles filantes ordinaires par leur plus grand éclat, par la plus grande longueur de l'arc qu'ils ont parcouru, et la grande durée de l'impression qu'ils ont laissée après eux. La particularité la plus importante qu'ils ont présentée est la tendance de leurs routes apparentes vers un point commun de convergence dans la voûte céleste, ou, en d'autres termes, leur divergence apparente d'un point de radiation commun, situé près de la tête de Persée.

L'existence d'un centre de radiation près γ du Lion, dans la grande pluie de météores du 12 novembre 1833 a été signalée par MM. Olmsted, Twinning, Aiken, Riddle et autres. On arrive à la même conclusion d'après les observations de MM. de Humboldt en 1799, Briggs et autres en 1832, et ce point a été pleinement confirmé par toutes les pluies d'étoiles filantes qui ont été depuis observées au mois de novembre.

L'attention des observateurs a été appelée pour la première fois sur la période d'août par M. Quetelet en 1836, et en 1837 on a fait des observations précises à cet égard aux observatoires de Berlin et de Breslaw. Ces observations furent réduites par les formules données par M. Erman dans le nº 385 du Journal de M. Schumacher, et ont servi à déterminer avec précision le point de convergence pour le 10 août 1837. Dans la même année M. Forsey, alors professeur de mathématiques au collége Jefferson (Mississipi), signala vers le milieu d'août un grand nombre de météores, principalement vers la région de Cassiopée. Il paraît aussi que M. Schaeffer, de New-York, qui, de son côté, avait cherché le point rayonnant du 9 août 1837, l'avait placé près le pôle nord (*Silliman's Journal*, vol. 33, p. 134), M. Herrick, de New-Haven (*id.* vol. 33, p. 176 et 359), qui un des premiers avait attiré l'attention des astronomes américains sur cette période, trouva de son coté que ce point était plus au nord que dans la pluie de novembre, mais sans toutefois pousser plus loin ses recherches. En 1838 ces météores furent vus par M. Kreil à l'observatoire de Milan, mais sans chercher à déterminer le point rayonnant. Aux Etats-Unis, néanmoins, M. Forshey, après avoir observé 65 météores en une heure, au 9 août, à Rock-Island, Iowa, en conclut que le point rayonnant devait être situé dans un cercle de 2° de rayon, dont le centre serait placé dans l'amas d'étoiles de l'épée de Persée. En 1839 M. Herrick (*id.*, vol. 37, p. 328), ainsi que d'autres observateurs de New-Haven, ont trouvé que ce point était resté dans l'amas de l'épée de Persée le 9 et le 10, ou qu'il était demeuré stationnaire. Mais le 10, à 13h, ils ont remarqué qu'il était très voisin de θ Persée. M. Forshey, en 1839, au 10 et 11 août, indiqua, d'après les observations qu'il avait faites à Saint-Louis, que le point rayonnant était dans la même position qu'en 1838. Mais la position de ce point ou plutôt du point de convergence de la marche apparente des météores a été calculée avec une grande précision d'après les observations de Berlin du 9, 10 et 11 août, et de Kœnigsberg du 10 et du 11. Le mode d'observation adopté dans les observatoires européens a consisté à marquer sur une carte le point d'apparition et celui de disparition et postérieurement à calculer d'après les formules de M. Erman le point commun de convergence. Comme les météores d'août deviennent visibles principalement dans les zones boréales on a pensé qu'on pourrait atteindre une grande précision en se servant seulement des points d'origine et de disparition, et parconséquent de la portion de Persée ou de Cassiopée où aurait lieu l'intersection par la marche des météores bien définis qu'on aurait tracée en sens inverse sur ces constellations. Le tableau suivant présente le point de convergence ainsi déduit de trois groupes d'observations distinctes faites à Philadelphie avec la position de ce point tel qu'il a été déterminé dans les observatoires européens, l'erreur probable de chaque résultat isolé et enfin le résultat final calculé à la manière ordinaire. Un coup d'œil sur ce tableau fera voir l'accord remarquable qu'il présente. La petitesse de l'erreur probable des résultats de Philadelphie peut être attribuée à la méthode adoptée pour faire les observations, et au moyen de laquelle une plus grande partie des météores apperçus a été marquée *mal définie* et par conséquent exclue des données générales.

Météores d'août. Lieux des observations et dates.	Ascension droite apparente du point de convergence.	Déclinaison apparente du point de convergence.	Nombre des observations.	Erreur probable d'un résultat isolé.	Erreur probable du résultat définitif.
1837, Berlin, août 10.	217°.18	— 57°.26	46	± 20°.1	± 2°.96
— Breslaw, —	221. 76	— 51 .41	200	± 19 .5	± 1 .38
1839, Berlin, — 9.	224. 86	— 50 .18	50	± 11 .9	± 1 .68
— — — 10.	223. 88	— 52 .39	48	± 13 .3	± 1 .92
— — — 11.	218. 45	— 51 .05	43	± 13 .5	± 2 .06
— Kœnigsberg, — 10.	214. 85	— 55 .59	75	± 21 .0	± 2 .42
— — — 11.	215. 11	— 55 .29	74	± 17 .4	± 2 .02
1840, Philadelphie, 9j 10h 57m	216. 14	— 55 .76	12	± 2 .3	± 0 .67
— — 9 13 »	214. 71	— 55 .43	15	± 4 .1	± 1 .05
— — 9 15 6	219. 25	— 55 .12	29	± 1 .2	± 0 .22

Enfin M. Walker fait connaître les conclusions analytiques qui ont été tirées des faits observés jusqu'à présent par M. Erman et insérées dans les nos 385, 390 et 404 du Journal de M. Schumacher, conclusions que les observations de Philadelphie en 1840 tendent à confirmer, c'est-à-dire que ces météores paraissent converger à très-peu près vers un point commun du ciel. Seulement il fait remarquer que, quoiqu'on ait mis beaucoup d'attention à l'observatoire de High-School, pour déterminer leur marche apparente et leur durée, il n'a point encore reçu les observations correspondantes qui puissent jeter de nouvelles lumières sur les conclusions de M. Erman. Le mouvement des météores rayonnants, s'il y en a eu de tels dans les observations de M. Forshey, aurait eu lieu, suivant lui, dans une direction S.-E. d'environ la moitié d'un grand cercle *par heure*, phénomène qu'il est impossible de concilier avec l'analyse de M. Erman.

10. ***Détails sur un cas d'impuissance à distinguer certaines couleurs chez un malade de l'hôpital de Wills***, par M. Hays (21 août). — Cette impuissance s'est développée avec plus d'intensité à la suite d'un amaurose partiel, mais de l'aveu même du malade elle existait déjà bien antérieurement. On a constaté par expérience chez ce malade : 1° impuissance complète à distinguer les couleurs coexistant avec la faculté parfaite de percevoir leurs formes ; 2° impuissance relativement à toutes les couleurs, excepté une seule, le jaune dans le cas présent.

La perception de cette dernière couleur peut, dans des cas semblables, être parfaite ou limitée seulement à quelques teintes. Dans le cas où il y a deux couleurs, c'est toujours le jaune et le bleu ; mais souvent cette dernière est moins perceptible que la première. Ceux qui distinguent ces deux couleurs ne peuvent voir le vert qui n'est que la combinaison de ces deux teintes.

11. ***Observations pour déterminer l'intensité magnétique horizontale et l'inclinaison à Louisville, Kentucky et Cincinnati, Ohio***, par M. J. Locke, (18 septembre). — Il y a eu deux séries d'observations, qui ont conduit aux résultats moyens suivants, savoir : que les intensités horizontales, à Louisville et à Cincinnati, sont comme 1 à 0,9727, aux dates du 7, 10, 11 et 14 mars 1840 vers midi de chaque jour. La correction de température pour chacune des trois aiguilles employées a été obtenue au moyen

d'expériences délicates qui sont expliquées avec détail et qui ont conduit aux coefficients suivants : aiguille n° 1, 0,000125 ; aiguille n° 2, 0,000145 ; aiguille n° 3, 0,000058.

L'inclinaison magnétique à Cincinnati, déterminée par deux séries d'observations, avec deux aiguilles, en mars 1840, a été 70° 25',5, et par une autre série, en avril, 70° 28',8. Celle à Louisville, par trois séries à peu près à la même date, 69° 54',9.

Les intensités relatives totales, déduites pour une période correspondant au 10 mars 1840, sont, pour Cincinnati 1,000, pour Louisville 1,003.

(La suite à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MINÉRALOGIE.—*Sur deux nouveaux minéraux, l'égirine et un fer titané de la Scandinavie;* par PH. PLANTAMOUR.

Ces deux minéraux nouveaux viennent d'être analysés par M. Ph. Plantamour, dans le laboratoire de M. Berzélius, à Stockholm.

L'un a été trouvé dans les rochers de siénite aux environs de Brevig en Norwége, par M. Esmark, qui lui a donné le nom d'*égirine* (de Ægir, le dieu de la mer de la mythologie scandinave). Son aspect extérieur est celui de l'amphibole. D'après M. Plantamour il appartient à l'espèce *arfwedsonite* établie par M. de Kobell, où la chaux et la magnésie de l'amphibole sont remplacées par un alcali fixe. Sa couleur est variable du noir au brun et au vert ; sa cassure transversale est hérissée d'aspérités provenant de la rupture inégale des lamelles déterminée par les faces de clivage. Chauffée sur le charbon elle fond en une perle noire opaque et vitreuse. Son analyse a donné :

Acide silicique	46,571
Alumine	3,412
Acide titanique	2,017
Magnésie.	5,878
Chaux.	5,913
Potasse	2,961
Soude.	7,790
Oxyde manganoso-manganique. .	2,068
Oxyde ferrique	24,384
Fluor. . . . . . . traces	
	100,995

En faisant la soustraction de l'oxyde ferreux qui appartient au fer titané, on trouve que ce minéral est un bisilicate aluminifère des bases ordinaires de l'amphibole auxquelles viennent s'ajouter de la potasse et de la soude, et où une petite quantité de silice est remplacée par de l'alumine.

Le deuxième minéral est un fer titané des environs d'Uddevalla, noir-grisâtre, à cassure compacte, sans trace de cristallisation. Chauffé seul au chalumeau, il fond en une perle gris d'acier, qui, après le refroidissement, laisse apercevoir des indices de cristallisation. Son analyse a fourni :

Acide titanique. . .	15,5598
Oxyde ferreux. . .	11,3210
Oxyde ferrique. . .	71,2478
Perte, fluor, silice. .	1,8714
	100,0000

(*Bibl. un.* 1841, n° 64.)

CHIMIE. — *Sur un moyen facile de distinguer l'antimoine de l'arsenic par le nitrate d'argent ammoniacal,* par M. J. MARSH.

M. Marsh vient de faire remarquer que l'appareil qui porte son nom peut servir à distinguer l'arsenic de l'antimoine, en mettant en pratique le procédé qui est indiqué par Hume pour reconnaître l'arsenic au moyen du nitrate double d'ammoniaque et d'argent. Voici comment. — On humecte avec la dissolution du sel d'argent un morceau de verre, de porcelaine ou de mica, et on présente horizontalement la partie humectée au jet enflammé d'hydrogène, en le maintenant à un demi-pouce au-dessus de la flamme. S'il y a de l'arsenic dans le mélange, il se produit immédiatement la couleur jaune citron, bien connue comme caractéristique de ce métal. Si, au contraire, il y a de l'antimoine, il se produit un précipité blanc caillebotté. Enfin, si aucun de ces deux métaux n'existe dans le mélange que l'on examine, l'hydrogène réduit immédiatement l'argent à l'état métallique. M. Marsh affirme que cette épreuve, toute délicate qu'elle paraisse, donne des résultats si nets et si précis qu'elle peut satisfaire les experts les plus timorés, et dénoncer les plus petites quantités des deux métaux vénéneux. (V. *Phil. Mag.* juin 1841. — *Bibl. un.* 1841, n° 67.)

CHRONIQUE.

Dans le courant du mois de juillet dernier, d'après les observations faites à l'Observatoire de Paris, le baromètre et le thermomètre ont marqué :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	762mm,63, le 1 . .	+ 23,°,8 C. le 4.
	minimum....	740,97, le 18. . . .	+ 12,6 le 11.
	moyenne.....	754,58.	+ 16,9.
midi.	maximum....	762,47, le 1	+ 24,9 le 4.
	minimum....	742,14, le 18. . . .	+ 11,6 le 11.
	moyenne.....	754,87.	+ 18,5.
3 h. du soir.	maximum....	762,05, le 1	+ 26,3 le 4.
	minimum....	742,59, le 11. . . .	+ 14,0 le 18.
	moyenne....,	754,39.	+ 19,1.
9 h. du soir.	maximum....	762,34, le 1	+ 19,8, le 5.
	minimum....	740,12, le 11. . . .	+ 11,0, le 14.
	moyenne.....	754,78.	+ 15,3.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 28,0, le 4.
Minimum.			+ 9,2, le 16.
Moyenne des maxima			+ 20,9.
Moyenne des minima.			+ 12,4.
Moyenne générale du mois.			+ 16,6.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire		98mm,14
Sur la terrasse	—	88, 14

Les vents ont soufflé à midi : N. 2 fois ; S.-E. 1 fois ; S. 2 fois ; S.-S.-O. 3 fois ; O.-S.-O. 9 fois ; S.-O. 1 fois ; O. 5 fois ; O.-N-O. 5 fois ; N.-O. 2 fois ; N.-N.-O. 1 fois.

— Dans sa dernière expédition le capitaine Ross a fait des sondages qui prouvent que la sonde peut être envoyée à des profondeurs bien plus considérables qu'on ne le pense communément. Ainsi à 900 milles à l'ouest de Sainte-Hélène, la sonde est arrivée à la profondeur de 5000 brasses, soit 30000 pieds : le poids employé pour la faire descendre était de 450 livres. Une autre fois, par 33° lat. S. et 9° long. O., à 300 à l'ouest du cap de Bonne-Espérance, la sonde descendit à 2226 brasses.

SOMMAIRE du N° 402.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1838-1840, 3 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 403.
16 Septemb. 1841

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 13 septembre 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Le président informe l'Académie de la perte qu'elle vient de faire de l'un de ses huit associés étrangers, M. Auguste Pyrame de Candolle, mort tout récemment à Genève. M. Flourens donne à cette occasion lecture d'une lettre qu'il a reçue du fils de l'illustre défunt. M. de Candolle était associé étranger de l'Académie depuis 1826, époque où il fut élu en remplacement de Piazzi.

— M. Cauchy dépose, sans en donner lecture, un mémoire sur l'intégration des équations homogènes en termes finis.

— M. Libri répond en peu de mots à quelques passages du mémoire relatif à l'*Histoire de l'Algèbre*, lu par M. Chasles dans la dernière séance; il cherche surtout à se laver du reproche qui lui a été fait par M. Chasles d'avoir eu généralement, dans son *Histoire des Sciences en Italie*, une tendance à sacrifier la gloire de noms français à celle de noms étrangers. Il cite comme exemple du contraire ce qu'il a écrit sur Fermat, qu'il a proclamé digne d'admiration par dessus tout autre géomètre, et il rappelle à cette occasion les remercîments que cet éloge lui a valus de la part de la municipalité de Toulouse. Quant au fond de la question controversée entre lui et M. Chasles, relativement à l'introduction de l'algèbre en Europe, M. Libri déclare persister dans son opinion, et prie les personnes qui liront le mémoire de M. Chasles de ne se prononcer qu'après avoir lu ce qu'il a écrit lui-même dans son Histoire. Du reste, il répondra, s'il y a lieu, à la critique, dans le dernier volume de son ouvrage. — Cette réponse de M. Libri donne lieu à une réplique de M. Chasles, qui entretient l'Académie de nouvelles critiques des opinions émises par M. Libri sur Descartes, etc. Nous persistons à penser que de telles matières ne peuvent être bien jugées que dans le silence du cabinet, quand on a sous les yeux toutes les pièces sur lesquelles s'appuient les opinions contradictoires, et qu'il ne peut résulter pour elles aucun jour d'une discussion verbale au sein de l'Académie. C'est aussi l'opinion de M. Libri qui déclare vouloir laisser le public seul juge entre les vues de M. Chasles et les siennes, et il désire que la publication de celles-ci soit aussi complète et détaillée que possible.

— L'Académie entend ensuite la lecture de deux mémoires qui sont renvoyés à l'examen de commissions, et dont nous ne parlerons qu'après rapport, s'il y a lieu. L'un est de M. L. Aubert, médecin au Caire; il traite de la peste et contient un projet de réforme des quarantaines et des lois sanitaires; l'auteur est non-contagioniste. L'autre mémoire traite des pseudo-étranglements et de l'inflammation simple dans les hernies; son auteur est M. Malgaigne.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

L'un des secrétaires perpétuels, M. Flourens, donne communication de plusieurs lettres sans aucune importance, et que nous ne relaterons ici que pour mémoire. Ce sont : 1° une lettre de M. Paravey qui croit trouver dans le nom chinois *hoa* des plantes, fleurs, une étymologie symbolique, parce que ce mot paraît vouloir dire aussi *créer, produire*; — 2° une lettre de M. Leroy (d'Étiolles) en réponse à quelques passages du rapport peu favorable fait par M. Larrey dans la dernière séance sur divers instruments de lithotritie présentés par ce chirurgien-lithotriteur, et par un de ses confrères de Bordeaux; — 3° une lettre de M. Ch. Aubé, contenant des considérations théoriques sur l'électricité, la chaleur, la lumière, et une critique des opinions de Newton. Cette lettre paraît être l'analyse d'une brochure que cet auteur vient de publier sous le titre : *le Brahmane*, ou *l'École de la Raison*.

— M. Passot écrit pour annoncer qu'il répondra au rapport fait par M. Liouville dans la dernière séance.

— M. Barbier, d.-m., à Amiens, écrit pour faire remarquer que les expériences faites par la commission de la gélatine ne lui paraissent pas exemptes de reproches, en ce sens qu'on a supprimé le sel marin dans la nourriture qui a été offerte aux chiens sur lesquels portaient les expériences. Il insiste sur cette circonstance qui lui paraît avoir contribué puissamment peut-être à la répugnance de ces animaux pour la gélatine, la fibrine, etc. (Cette lettre est renvoyée à la commission.)

— M. Jaume Saint-Hilaire écrit pour rappeler d'abord que l'an dernier il a prouvé qu'en coupant les tiges du *Polygonum tinctorium* à quelques centimètres au-dessus du sol, on pouvait faire une deuxième récolte et obtenir une quantité de feuilles presque double, et qu'il a annoncé aussi qu'en mettant dans la cuve les feuilles avec leurs tiges, on obtenait autant d'indigo et d'aussi bel indigo qu'avec les feuilles sèches, ce qui diminue les frais d'exploitation. « Cette année, ajoute M. Jaume Saint-Hilaire, j'ai adopté un nouveau procédé de culture par lequel j'obtiens, avec un demi-kilogramme de graines, trois ou quatre fois autant de feuilles que par l'ancienne culture; mais, avant de publier la description de mon nouveau procédé, je désirerais que l'Académie voulût bien faire vérifier par ses commissaires l'expérience que j'ai faite dans le jardin du Luxembourg. » (Une commission est désignée à cet effet.)

— M. Münch, professeur de physique et de chimie à l'école industrielle de Strasbourg, présente une note sur une nouvelle pile galvanique de son invention, avec laquelle il a fait des expériences qui constatent sa puissance et son énergie.

L'auteur a adopté le système de l'immersion dans une auge sans cloisons; il a cherché un moyen de profiter de toute l'énergie du liquide employé en divisant celui-ci par l'immersion même de la pile en lames minces. Interceptées régulièrement par une face zinc d'un côté et une face cuivre de l'autre. Il y est parvenu en combinant les couples de manière que la pile présente en quelque sorte deux piles enchevêtrées l'une dans l'autre, de sorte que les couples reployés de l'une empêchent la recomposition partielle et locale dans les couples de l'autre, et que chaque couple est forcé d'agir avec toute son énergie dans le sens des pôles. Les plaques de cette pile sont toutes égales, seulement la courbure étant prise sur le cuivre, celui-ci est un peu plus large que le zinc. Elles sont placées verticalement et soudées par couples sur toute la longueur d'un des côtés du carré. La soudure se trouve placée verticalement aussi. Les couples sont montés sur une simple pièce de bois en

taillée, et tenus à la distance de deux millimètres environ par des morceaux de liége. Des anses fixées aux extrémités de la monture permettent de l'immerger commodément dans l'auge et de la retirer de même.

— M. Charles Boyer adresse l'échantillon d'un sel qu'il croit nouveau, dont les propriétés lui paraissent mériter l'attention des chimistes. — Ce sel a été obtenu en traitant par l'acide azotique bouillant et par la potasse le produit brut provenant de l'action de l'acide sulfurique sur l'essence de térébenthine. Il se présente en cristaux incolores et transparents. Abandonné dans un lieu humide, il perd sa transparence au bout de quelques jours, et s'effleurit en jaunissant après six ou sept mois. Il ne fuse pas sur les charbons incandescents, mais décrépite à la manière du sel marin. Il se dissout dans l'eau en laissant précipiter un corps jaune; les eaux mères vaporisées donnent de l'azotate de potasse avec toutes ses propriétés connues. Le précipité jaune se carbonise au feu, ce qui prouve son origine organique. Il est très peu soluble dans l'alcool et dans l'essence de térébenthine, ce qui le distingue des résines; il se dissout très-bien dans les acides nitrique et sulfurique, en donnant des dissolutions incolores et limpides. Si l'on joint à ces propriétés celles d'être insoluble dans l'eau, de changer les propriétés caractéristiques de l'azotate de potasse, de se trouver dans ce sel cristallisé sans lui faire perdre sa transparence et sans lui communiquer sa propre couleur, on est amené à conclure que c'est un corps basique. La manière dont ce précipité jaune se comporte avec la potasse a quelque chose de remarquable. En effet, si on le traite par une dissolution de potasse concentrée, il ne se dissout pas, et l'intensité de sa couleur augmente, tandis qu'en l'étendant d'eau sa couleur s'affaiblit insensiblement jusqu'à devenir blanche, et il se dissout alors en donnant une dissolution incolore et limpide; son évaporation à l'air libre donne des cristaux incolores qui jaunissent très-facilement, et qui, traités par l'acide sulfurique, se dissolvent avec effervescence, en donnant une dissolution incolore et limpide. (Renvoyé à l'examen d'une commission.)

A l'occasion de diverses communications faites sur l'emploi de la chaleur perdue des hauts-fourneaux, M. Arago a fait remarquer dans la dernière séance que l'application de cette idée a été faite en France depuis beaucoup plus longtemps que ne semblent le supposer les auteurs des diverses lettres adressées à l'Académie; et à l'appui de cette assertion il a cité un article du *Journal des Mines* de 1814 (nº de juin), où M. Aubertot, propriétaire d'usines dans le département du Cher, est signalé comme ayant essayé de tirer parti de la flamme qui sort des hauts-fourneaux et des foyers d'affineries. Ainsi, y est-il dit, « il imagina d'abord de l'employer à la cémentation de l'acier, ce qui réussit complétement; puis il s'en servit pour calciner de la chaux, ainsi que de la brique et des tuiles, etc. Ensuite il la fit passer dans des fours à réverbère, dans lesquels la température se trouva élevée au point qu'on put y échauffer assez des boulets et des barres de fer pour marteler les uns et étirer les autres en baguettes de petits échantillons. Enfin il parvint à lui faire produire à la fois presque tous ces effets en la faisant circuler dans plusieurs fours placés les uns à côté des autres, et à employer un reste de chaleur à plusieurs usages domestiques. »

— Dans la même séance M. Arago a communiqué aussi des recherches thermo-chimiques de M. Hess (de Saint-Pétersbourg), dont nous n'avons pas parlé, ces recherches devant plus tard trouver place au compte-rendu des séances de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.

— M. Arago a encore communiqué, d'après une lettre de M. Maedler, directeur de l'observatoire de Dorpat, les résultats suivants qui ont été obtenus à l'observatoire de cette ville, relativement à la période diurne du baromètre : ils sont exprimés en lignes de Paris et réduits à + 10° du thermomètre Réaumur.

	9ʰ du matin.	3ʰ du soir.
Novembre 1840	335,224	335,298
Décembre —	338,323	338,284
Janvier 1841	334,470	334,677
Février —	338,027	337,880
Mars —	335,469	335,389
Avril —	335,878	335,782

Physique animale : *Electricité des animaux.* — Nous avons annoncé dans notre dernier compte-rendu, d'après une lettre de M. Matteucci, que, dans les animaux, l'existence du courant électrique est indépendante de tout système nerveux, et que ce système n'a d'action que sur la durée du courant. Voici quelques détails qui feront mieux comprendre le fait découvert par M. Matteucci.

« ..... Cette influence se prolonge d'autant plus que le système nerveux est plus intact. Les signes du courant ne varient pas en excitant par des stimulants quelconques des contractions dans la grenouille. Les contractions s'obtiennent en touchant les muscles d'une des jambes avec les muscles de l'autre : il faut pour les obtenir varier la longueur de l'un des membres. Les contractions les plus fortes dues à ce courant ont lieu en mettant en communication des parties de l'animal éloignées le plus possible. Les deux membres de la grenouille sont deux systèmes électromoteurs qui peuvent agir séparément, et qui s'ajoutent dans la grenouille préparée de la manière ordinaire. Ce courant se trouve dans tous les animaux, et, dans les mêmes conditions, il est toujours également dirigé. Cela explique les contractions obtenues en touchant les deux jambes ensemble. Le nerf sciatique d'une grenouille convenablement préparée peut très aisément servir à découvrir les états électriques des muscles. Sur un animal quelconque bien isolé on fait une blessure quelconque dans un muscle; si l'on touche cette blessure avec le seul nerf, dans deux points différents, on a de très fortes contractions dans la grenouille. Le résultat général est celui-ci : la partie interne d'un muscle vivant ou presque vivant, mise en communication ou par un fil galvanométrique, ou par un filet nerveux d'une grenouille, avec une autre partie quelconque du même animal, nerf, surface du muscle, peau, etc., produit un courant qui va dans l'animal de la partie musculaire à la partie qui ne l'est pas. Le nerf sert de conducteur aux états électriques qui appartiennent à tous les points de la masse musculaire dans laquelle il est répandu, et cela explique tous les cas. On comprend comment le courant peut manquer en touchant le nerf et la partie interne du muscle; car, dans certains cas, ils peuvent avoir le même état électrique. Le muscle vivant agit comme le ferait un morceau de zinc dans un acide : les états électriques se transforment en courant lorsqu'on établit le circuit, et sans cela l'électricité disparaît. C'est donc un phénomène dû à la vie organique du muscle, et sur lequel le nerf n'agit que d'une manière indirecte. »

Chimie organique : *Cyanoïle.* — La note adressée dans la dernière séance par M. Rossignon n'ayant pas été soumise à l'examen d'une commission, nous allons dire quel est le nouveau principe que l'auteur s'est proposé de faire connaître. — Sous le nom de cyanoïle, M. Rossignon désigne une substance qu'il croit nouvelle et qui se forme principalement dans la fermentation des résidus d'amandes, et dont la production lui paraît due à une décomposition de l'amygdaline et de l'albumine végétales réunies. Il suppose que cette substance a du être confondue tantôt avec l'acide cyanhydrique et tantôt avec l'huile essentielle d'amandes amères (l'hydrure de benzoïle). Quoi qu'il en soit, voici les propiétés auxquelles ce nouveau principe peut se reconnaître.

« C'est un liquide oléagineux, incolore, volatil, d'une odeur vive et pénétrante, analogue à celle des amandes amères, d'une saveur légèrement acerbe et piquante; il ne rougit pas la teinture de tournesol. Il est complétement insoluble dans l'eau. Sa pesanteur spécifique est de 1,009. Il brûle avec une flamme purpurine qui ressemble un peu à celle du cyanogène, et laisse un petit résidu charbonneux. A l'air il se volatilise lentement sans altération, et n'éprouve aucun changement. Traité par une dissolution alcoolique de potasse, il n'éprouve encore aucune altération, et surnage la solution alcoolique. Le chlore, le brôme, d'iode, sont sans action sur lui. L'acide chlorhydrique sec le décompose, en s'empa-

rant de son oxygène pour former de l'eau, et il y a production d'un liquide chloré qui est probablement un chloride de cyanoïle ; il est jaune verdâtre. L'acide sulfurique concentré le dissout à froid, la solution devient noire et il se dégage un peu d'acide sulfureux. L'acide nitrique s'y mêle en toutes proportions et n'y produit aucun précipité. Il est, d'après ces caractères, assez analogue au produit volatil qu'on obtient en chauffant à un feu modéré l'hydrure de benzoïle avec un alcali. Il est formé de :

Carbone.	69,42
Hydrogène.	10,54
Oxygène.	7,02
Azote.	13,02
	100,00

Il dissout très bien le camphre, la naphtaline, la cire, la stéarine ; il se mêle en toutes proportions avec l'huile de naphte.

« La préparation de ce produit est assez simple. Pour se le procurer, on prend des résidus de sirop d'orgeat ou des tourteaux d'amandes, on les écrase dans un mortier, on humecte la pâte légèrement, et on les étend sur des feuilles de carton, en ayant soin de les remuer de temps en temps. Bientôt la masse fermente, il se dégage un peu d'acide acétique ; alors on introduit une certaine quantité de la substance en fermentation dans une cornue munie d'une allonge et d'un ballon tubulé, rempli à moitié d'une dissolution d'hydrate d'oxyde de potassium, et plongé dans un réfrigérant. On chauffe doucement pour éviter le boursouflement de la matière ; l'acide acétique se dégage d'abord et se trouve en partie saturé par la potasse. Quant au liquide oléagineux (le cyanoïle), il apparait bientôt sous forme de gouttelettes jaunâtres qui surnagent la potasse. Elles contiennent quelquefois de l'hydrure de benzoïle (essence d'amandes amères). Pour les purifier, on les agite avec une dissolution concentrée de chlore, ou avec un peu d'iode ou de brôme, qui convertissent l'hydrure de benzoïle en chloride, iodide ou bromide de benzoïle, et acides chlorhydrique, iodhydrique, bromhydrique, etc. On distille ensuite sur de la potasse, et l'on obtient le cyanoïle pur. En mélangeant de la pâte d'amandes avec du caséum et laissant fermenter le tout, on obtient au bout de quelques temps du cyanoïle. »

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Extraits des séances du 1er semestre de 1841.

Cette Société est d'origine récente. Nous parlerons de ses travaux quand ils offriront un intérêt scientifique ; et déjà nous devons à ce titre donner place à quelques communications qui ont été faites dans ses premières séances. Nous allons les passer en revue.

Phosphate d'Yttria. — Une lettre de M. Ollive Sims, communiquée à la Société, a fait connaître une source nouvelle et abondante où les chimistes pourront se procurer ce minéral jusqu'ici si rare. Le minérai de cobalt de Johannisberg, en Suède, lorsqu'il est converti en safre ou dissous dans les acides, laisse, dans la proportion d'une livre pour mille livres de mineral, un résidu jaunâtre en grains cristallins, qui n'est que du phosphate d'Yttria. On peut le décomposer, soit en le fondant avec un alcali, soit par l'ébullition avec de l'acide sulfurique concentré.

Chlorate de potasse. — M. Graham a fait connaître un procédé nouveau pour la préparation du chlorate de potasse. — Les deux procédés en usage consistent, comme on sait, à faire passer un courant de chlore au travers d'une solution concentrée, tantôt de carbonate de potasse, tantôt de potasse caustique. Dans le premier cas, l'absorption du gaz est rapide et complète jusqu'à ce que la moitié du sel alcalin soit décomposée, mais le reste, qui est passé à l'état de bicarbonate, est beaucoup plus difficile à attaquer. Il faut employer le chlore en excès, et il se produit toujours de l'hypochlorite de potasse, ce qui rend la solution susceptible de décolorer l'indigo. Il est nécessaire de faire bouillir longtemps la liqueur pour convertir ce sel en chlorure de potassium et en chlorate de potasse, ce qui occasionne une forte perte en oxygène, et conséquemment diminue le produit du chlorate obtenu. — Lorsqu'on emploie, au contraire, l'alcali caustique, l'absorption du chlore se continue sans interruption ; mais le liquide, une fois saturé, contient beaucoup d'hypochlorite de potasse, et devient fortement décolorant. L'ébullition prolongée est encore nécessaire, et une perte correspondante de chlorate en est la conséquence.

M. Graham propose un procédé qui n'a point ces désavantages, et qui consiste à soumettre à l'action du chlore un mélange intime de carbonate de potasse, et d'un équivalent d'hydrate de chaux sec. Cette poudre absorbe le chlore avec une prodigieuse énergie : la température s'élève fort au-dessus de celle de l'eau bouillante, et il se dégage beaucoup de vapeur d'eau. Lorsque la saturation est achevée, on peut chauffer légèrement le mélange pour détruire les traces d'hypochlorite qui auraient pu se former. Toute la chaux se trouve passée à l'état de carbonate, et la potasse convertie en chlorate de cette base et en chlorure de potassium. La solution des sels est neutre, sans aucun mélange de chaux et sans aucun pouvoir décolorant. On en fait cristalliser le chlorate de potasse par la méthode ordinaire. Le carbonate de potasse humecté absorberait très-bien le chlore sans mélange de chaux, et ce procédé est même préférable à une dissolution dans l'eau ; mais l'absorption se ralentit après que le sel est passé à l'état de bicarbonate, et il se produit alors beaucoup d'hypochlorite de potasse décolorant. Dans le procédé de M. Graham, il n'est pas probale que le carbonate de potasse soit décomposé par la chaux jusqu'au moment où le chlore agit sur le mélange ; mais à ce moment, et lorsque ce gaz commence à agir sur la potasse, la chaux s'empare de l'acide carbonique, et la décomposition continue de la même manière jusqu'à la fin.

Ce principe, de mettre un agent secondaire comme auxiliaire d'une combinaison, est susceptible de beaucoup d'applications dans les arts chimiques. Une de celles que suggère l'auteur présente quelque intérêt pour la purification du gaz de la houille, de l'acide hydrosulfurique qu'il contient. On sait que l'on emploie dans ce but l'hydrate de chaux sec ou légèrement humecté, mais qu'il cesse d'absorber le gaz acide hydrosulfurique longtemps avant qu'il en soit saturé. Or, lorsqu'on mélange la chaux éteinte avec un équivalent de sulfate de soude hydraté, l'action devient beaucoup plus énergique, et continue jusqu'à ce que deux équivalents d'acide hydrosulfurique aient été absorbés par chaque équivalent de chaux. Cela vient de ce que, sous l'influence du gaz acide, la chaux décompose le sulfate de soude ; il se forme du sulfate de chaux, et l'acide hydrosulfurique se combine avec la soude rendue caustique. On pourrait utiliser, pour en retirer la soude, l'hydrosulfate de sulfure de sodium, qui est le résultat de cette réaction.

Action de l'acide nitrique sur l'huile de ricin. — M. Th.-G. Tilley a fait connaître quelques produits résultant de l'action de l'acide nitrique sur l'huile de ricin, entre autres sur un nouvel acide, auquel il donne le nom d'*acide œnanthylique*.

L'auteur traita l'huile de ricin (*Ricinus communis*) avec deux fois son poids d'acide nitrique étendu de son volume d'eau, à une douce chaleur dans une cornue, et il reçut dans un ballon les produits de la distillation. Après quelques moments l'action devint si violente, et il se produisit tant de gaz qu'il fut contraint d'enlever la cornue du feu pour empêcher la sortie tumultueuse du mélange. L'action se ralentit et continua plus lentement. La distillation fut continuée pendant quelques jours, et aussi longtemps qu'il se produisait des vapeurs d'acide nitreux. M. T. trouva dans le récipient de l'eau, de l'acide nitrique et un acide gras volatil particulier, dont on augmente la proportion en ajoutant de l'eau au résidu gras resté dans la cornue et recommençant la distillation. On sépare l'acide gras qui surnage sur la liqueur acide, on le mêle avec de l'eau et on le redistille plusieurs fois ; après quoi on le sépare de toute l'humidité qui y est attachée, en le laissant en contact avec de l'acide phosphorique fondu, le chlorure de calcium n'étant pas propre à la dessiccation de cet acide dans lequel il est un peu soluble. — L'acide gras est incolore, transparent, d'une odeur aromatique agréable, et d'une saveur douce et stimulante. Il est un peu soluble dans l'eau, à laquelle il communique

son odeur particulière. Il est soluble dans l'acide nitrique, dans l'alcool et dans l'éther. Chauffé à 148° C., il bout et se volatilise en partie; mais lorsqu'on le tient quelque temps exposé à cette température, il noircit et se décompose, de sorte qu'on ne peut le distiller seul. Il brûle avec une flamme blanche et peu de fumée; il ne se congèle point à — 17° C. Analysé par l'oxyde de cuivre, il a été trouvé composé de :

Carbone. . .	65,33
Hydrogène . .	10,60
Oxygène. . .	24,07
	100,00

Son poids atomique, d'après l'analyse des sels qu'il forme avec l'oxyde d'argent et la barite, est 1532,33, et son chiffre chimique serait $C^{14} H^{13} O^{3}$.

Lorsqu'on dissout cet acide dans l'alcool absolu, et qu'on fait passer dans la dissolution un courant de gaz acide hydrochlorique, puis qu'on distille après avoir saturé l'excès d'acide par un alcali, il passe un éther dans le récipient. On le lave pour le séparer de l'alcool, puis on le sèche en le distillant sur du chlorure de calcium dans un courant d'acide carbonique, qui est nécessaire pour empêcher sa décomposition qui aurait lieu dans l'air par l'action de l'oxygène, à la température de l'ébullition. — Cet éther est incolore, plus léger que l'eau, a une odeur spéciale et agréable, et une saveur piquante qui laisse un arrière-goût désagréable. Il est soluble dans l'éther et l'alcool, brûle sans fumée avec une flamme bleue. Il se congèle et cristallise dans un mélange réfrigérant. Sa composition est $C^{18} H^{18} O^{4}$, ce qui peut-être représenté par un atome de l'acide gras $C^{14} H^{13} O^{3}$, plus un atome d'oxyde d'æthyle $C^{4} H^{5} O$.

La composition de cet acide a ceja de remarquable qu'elle se rapproche beaucoup de celle d'un acide particulier découvert dans le vin par MM. Liebig et Pelouze, et auquel, en combinaison avec l'oxyde d'æthyle, ils attribuent le bouquet du vin. Cet acide, auquel ces chimistes ont donné le nom d'*acide œnanthique* (fleur de vin) a pour formule chimique $C^{14} H^{13} O^{2}$. Cette analogie frappante a fait supposer à M. Tilley que l'acide œnanthique de MM. Liebig et Pelouze, et celui qu'il a lui-même découvert dans l'action de l'acide nitrique sur l'huile de ricin, sont des oxydes du même radical $C^{14} H^{13}$. Il propose en conséquence d'appeler *acide œnanthylique* celui qu'il a découvert, et qui contient trois atomes d'oxigène, et *acide œnanthyleux* celui de MM. Liebig et Pelouze, qui n'en renferme que deux atomes.

Dans le résidu qui restait dans la cornue, après que l'action de l'acide nitrique sur l'huile de ricin était épuisée, l'auteur a trouvé des acides subérique et oxalique. La composition de l'acide subérique, analysé par l'oxyde de cuivre, a été pour l'acide anhydre $C^{8} H^{6} O^{3}$.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841.

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

(Fin de la 1re séance.)

Rapport sur la discussion des observations de la marée, faites à Leith, par M. Whewell. — « Quoiqu'on ait obtenu déjà pour quelques localités, telles que Londres, Liverpool, Plymouth, Bristol, des tables de correction de la hauteur et de l'époque des hautes eaux dues à la parallaxe et à la déclinaison lunaires, cependant il est désirable de voir corriger et confirmer les résultats par la discussion d'observations faites en d'autres lieux, surtout quand elles ont été continuées pendant une série considérable d'années. Notre mode de discussion et tabulation peut admettre des améliorations, et de nouveaux aspects peuvent amener des résultats nouveaux. C'est dans ces vues que je me suis adressé à l'Association Britannique, lors de sa dernière réunion, pour la prier de mettre M. Ross en mesure de compléter la discussion d'une série d'observations de marées faites à Leith, et qui s'étendaient de 1827 à 1839 et aujourd'hui à 1840. Cette longue série d'années est avantageuse pour obtenir la correction de déclinaison, puisqu'en conséquence du mouvement des nœuds de la lune, l'étendue de la déclinaison lunaire et la moyenne déclinaison sont très différentes dans les diverses années. Ce nouveau rapport a pour but d'indiquer un nouveau moyen de présenter les corrections de hauteur des hautes eaux pour la parallaxe et la déclinaison lunaires. J'ai fait voir dans mes divers mémoires que la correction de hauteur, tant pour la parallaxe que pour la déclinaison lunaires, est à peu près la même pour toutes les heures du passage de la lune. Ce point admis, la plus grande partie de la correction peut-être exprimée au moyen d'une table à double entrée, dont les deux arguments sont la parallaxe et la déclinaison de la lune. C'est à M. Ross que je dois d'avoir reconnu l'avantage de ces tables, qu'il a construites d'après les observations de Leith et que je dépose sur le bureau en même temps que le présent rapport. Il paraît d'après cette table, quand on la divise en deux parties dépendantes l'une de la parallaxe, l'autre de la déclinaison, que la correction de parallaxe varie exactement comme la parallaxe, et que celle de déclinaison applicable à la déclinaison 0° varie à fort près comme le carré de cette déclinaison, résultats qui s'accordent tous deux avec les observations de marées faites dans d'autres localités et avec les conséquences de la théorie d'équilibre, modifiée comme je l'ai indiqué précédemment pour la mettre en état d'exprimer les résultats de l'observation.

« Ainsi que je viens de le dire, la principale portion de la correction de hauteur des hautes eaux pour la parallaxe lunaire est constante pour toutes les heures du passage de la lune, mais il y a un autre terme dans cette correction, qui, quoique petit, n'en passe pas moins par un cycle de valeurs positives et négatives dans le cours d'une semi-lunaison. C'est ce dont on s'est déjà aperçu dans les résultats des observations de Londres, Liverpool, Plymouth et Bristol, et ce qui s'accorde aussi avec la théorie en question. Un résultat tout semblable apparaît dans les résultats des marées à Leith par la discussion dont il s'agit, mais à la première vue, avec une différence remarquable. A Plymouth, il paraissait que la correction de parallaxe était la moindre quand le passage de la lune a lieu à 10 heures, et la plus grande quand ce passage a lieu à 4 ou 5 heures, la correction moyenne de parallaxe, lorsque la partie dépendant de l'heure du passage disparaît, ayant lieu aux passages de 1 heure et 7 heures. A Leith, au contraire, l'effet de la paraxalle est à son maximum quand le passage se fait vers 6 heures, et à son minimum quand il a lieu à 0 heure; la moyenne se présentant quand le passage s'opère à 3 et 9 heures. Mais cette grande différence qui, au premier abord, semble rendre la marche de cette correction presque opposée dans différentes localités, est en réalité le résultat de la différence en temps que le flot de marée originaire emploie à atteindre Plymouth et Leith. Cette correction varie à fort peu près comme le sinus du double de l'angle de la lune au soleil, moins une certaine époque. Pour être plus exact, on peut, à la place du sinus, substituer une fonction circulaire qui s'évanouit et est positive et négative en même temps que le sinus, mais qui ne suit pas précisément la loi du sinus. Si cette fonction est appelée S, le terme dont nous parlons est, dans les tables de Plymouth, $S\,2\,\varphi - 14\,h$, et, dans celles de Leith, $S\,2\,\varphi - 18\,h$. La différence des époques 14 et 18 heures dépend de la transmission de la marée de Plymouth à Leith. Au reste, le fait est confirmé encore en faisant remarquer que dans les résultats des observations de Londres, ce terme est également représenté par $S\,2\,\varphi - 18\,h$, tandis que les observations de Bristol donnent $S\,2\,\varphi - 15\,h$.

« L'accord de ces résultats ne saurait être considéré que comme une preuve évidente de l'exactitude des tables que nous avons obtenues sous le point de vue de leur forme et de leur loi générale, et la chose devient plus remarquable encore quand on considère la petitesse des résultats dans lesquels on remarque cette coïncidence. Le coefficient du terme en question est à Londres 3 pouces; à Plymouth, 1 pouce; à Bristol, lorsque le flux et le reflux sont très grands, 6 pouces; à Leith, d'après la présente discus-

SUPPLEMENT.

sion, un peu plus de 1 pouce. La petitesse de ce terme nous conduit à penser que la table à double entrée de M. Ross peut être employée pour obtenir les corrections de hauteur pour la parallaxe et la déclinaison presque sans erreur sensible. Cette table, étant obtenue d'après les observations de Leith, aura besoin d'un multiplicateur constant pour l'application aux autres localités. »

Rapport de la commission instituée pour s'assurer jusqu'à quel point les lacunes qui existent encore dans la connaissance de la condition des couches supérieures de l'atmosphère pourraient être comblées soit par des ascensions en ballon soit autrement. Cette commission était composée de MM. David Brewster, J.-F. W. Herschel, J. W. Lubbock, T. R Robinson, Edward Sabine, W. Whewell.

« Quoiqu'il soit bien avéré aujourd'hui qu'on peut obtenir des informations très précieuses au moyen des ascensions aérostatiques, néanmoins les frais qu'exigent les expériences et les observations de ce genre sont tellement considérables que la commission n'a pas cru devoir encore faire une demande de fonds à cet égard, et encore moins un appel au gouvernement pour concourir à une pareille entreprise, sans avoir mûri plus à loisir un semblable plan. En attendant, l'expérience qu'on peut retirer d'ascensions faites dans des circonstances ordinaires, ainsi que l'occasion peut s'en présenter, doit être recueillie avec empressement; il ne s'agit que d'examiner quelle peut être la nature des instruments, la manière d'en faire usage, les points qui doivent attirer plus spécialement l'attention dans ces expéditions; il restera ensuite à rassembler les résultats et à comparer le degré d'accord qu'ils présentent à différentes époques, en différents lieux, et suivant les états divers de l'atmosphère.

« Le principal objet sur lequel doivent porter d'abord les recherches, c'est la détermination de la marche de la température et les lois de la distribution de la vapeur à mesure qu'on s'élève de la surface de la terre dans les régions supérieures de l'atmosphère. Il ne peut y avoir de doute que, dans une atmosphère d'air parfaitement sèche et calme, la température ne doive décroître à mesure qu'on s'élève, proportionnellement à la diminution de la densité, et que ce doit même être là l'état normal vers lequel toutes ses fluctuations doivent tendre. Ce décroissement de la densité est toutefois sujet à l'action de diverses causes perturbatrices, dont les principales sont l'évolution de la chaleur par la condensation locale de la vapeur, et son absorption par l'évaporation des nuages. La loi du décroissement serait probablement établie par les résultats moyens d'un grand nombre d'observations soignées, dans lesquelles il y aurait compensation pour les perturbations, mais on ne doit pas s'attendre qu'elle devienne apparente dans la série limitée d'observations que peut embrasser une seule ascension. Il est probable que la température observée à de courts intervalles, au lieu de présenter une progression régulièrement décroissante, offrirait de très grandes irrégularités; car, par exemple, on trouverait dans un air calme qu'elle décroît jusqu'à un certain point, puis devient stationnaire pendant un temps, ou peut être augmente, surtout lors du passage d'un nuage, ou en entrant dans un courant marchant dans une direction contraire à celui de la surface; ou bien, si une condensation de vapeur avait lieu par l'action d'un vent froid qui viendrait à souffler et à se mêler avec une atmosphère saturée, on trouverait, au lieu de passer par un décroissement régulier de température due à une diminution de la densité, une dépression subite et considérable.

« L'attention de l'observateur devrait aussi se porter particulièrement sur l'influence des nuages ou des changements de courants sur le thermomètre. M. Green a trouvé que les plans isothermes sont parallèles ou à fort peu près à la surface de la terre, de façon que l'aéronaute connaît généralement, même quand la terre est interceptée par un nuage, lorsqu'il traverse une chaîne de montagnes; ou au moins la surface supérieure des nuages suit généralement et en grande partie la configuration de la terre. « La surface supérieure des nuages semble dans certaines occa- « sions, et lorsqu'ils enveloppent la terre à une hauteur modérée, « se mouler d'elle même sur toutes les formes du terrain sous- « jacent. » M. Green a aussi trouvé que d'ordinaire il faut monter à une plus grande élévation pour éprouver la même réduction de température quand la terre est entourée de nuages, que lorsque le ciel est serein.

« Suivant M. Monck-Mason, on trouve qu'il existe un singulier rapport entre la formation ou la précipitation de la pluie et la condition du ciel au-dessus des nuages qui la versent. « Toutes les fois, « dit-il, qu'il tombe de la pluie d'un ciel complètement chargé de « nuages, il existe invariablement une couche semblable de nuages, « à une certaine élévation au-dessus, qui interceptent la chaleur so- « laire et s'opposent à ce qu'elle vienne frapper les nuages au- « dessous; au contraire, toutes les fois qu'avec un aspect semblable « dans le ciel inférieur, il n'y a pas réellement et généralement « chute de pluie, un firmament clair dans toute son étendue, un « soleil non arrêté par les nuages est alors le caractère dominant « de l'espace immédiatement supérieur, ce qui établit incontesta- « blement ce fait que, lorsque la pluie est versée par des nuages « suspendus au-dessus de la terre, les rayons du soleil ne peuvent « exercer d'action sur les nuages en question, tandis que, d'un « autre côté, il ne tombe pas de pluie de ces nuages lorsque les « rayons solaires peuvent sans obstacle frapper leur face supé- « rieure. »

« D'après la même autorité, et en conformité d'opinion avec M. Green, il paraîtrait qu'en Angleterre, quelle que soit la direction du vent inférieur, la direction du vent, dans les régions supérieures, c'est-à-dire généralement à 10 000 pieds de la surface de la terre, est invariablement, d'après quelques points, entre le nord et l'ouest. Il paraît même, d'après les observations de M. Green, que « la variation éprouvée dans la marche du vent pendant le « mouvement d'ascension du ballon est accompagnée d'une altéra- « tion correspondante dans l'intensité de sa vitesse, le courant qui, « au commencement, est doux et modéré, devenant fort et violent « quand il prend une autre direction, et réciproquement. »

« Ces faits importants pour la météorologie n'auraient pu être constatés par aucune des observations faites à la surface de la terre; ils démontrent avec évidence les avantages que la science pourrait retirer d'expéditions aéronautiques dirigées d'après un plan convenable.

« Relativement à l'atmosphère de vapeur, il est probable qu'elle tend à se maintenir dans une progression analogue mais très différente de celles de la densité et de la température, de bas en haut de l'atmosphère gazeuse; mais, contrainte de se répandre dans cette dernière, elle se trouve contrôlée et réglée par la température du milieu où elle est ainsi forcée de pénétrer. Ainsi l'élasticité avec laquelle elle s'élèvera de la surface de la terre dans l'acte de la vaporisation sera déterminée par la température de quelque couche supérieure d'air où elle viendra se condenser, point dont la force limitera par sa réaction celle de la surface évaporante. Entre ces deux points on trouvera probablement que le point roral reste fixe ou du moins ne décroît que suivant une progression très lente. Après avoir passé à travers le nuage, on doit s'attendre que ce point roral s'abaissera de plusieurs degrés; l'élasticité de la vapeur sur la face supérieure étant probablement gouvernée et déterminée par un nouveau point de condensation placé dans des régions encore plus élevées, exactement comme on conçoit que le point roral à la surface de la terre est déterminé par la température du premier plan de vapeur; ce qui supposerait que, tandis qu'une précipitation a lieu d'un côté d'une couche de nuages, une rapide évaporation peut survenir sur le côté opposé. On conçoit également que ces phénomènes de condensation et d'évaporation peuvent être distribués et organisés de façon telle qu'ils se balancent exactement l'un l'autre, et que le plan de vapeur peut bien ne pas être indiqué par un nuage, et seulement tout au plus par une légère vapeur; mais, dans ce cas, le point roral s'abaisserait tout-à-coup. C'est sur cette circonstance qu'il convient d'attirer tout particulièrement l'attention de l'observateur. Il est probable qu'en s'élevant à de grandes hauteurs on pourrait ainsi traverser plusieurs plans de vapeur, et la confirmation de cette hypothèse serait d'une grande importance pour la science.

en ce qu'elle jetterait quelque nouvelle lumière sur la constitution de l'atmosphère.

« Il est évident que, pour atteindre le but indiqué, des observations du thermomètre et du point roral doivent, autant que possible, être incessantes pendant tout le temps de l'ascension ainsi que de la descente, et bien entendu être accompagnées d'observations simultanées du baromètre. Tout le temps d'une personne serait donc entièrement consacré à ces soins, et il est nécessaire de bien prendre en considération la manière suivant laquelle on pourrait lui faciliter ce travail et ne pas détourner son attention.

« Les formes dominantes et la structure des nuages, leurs mouvements intestins, s'ils en ont, le nombre des couches qu'on peut y découvrir ainsi que le nombre et la direction des courants que leur mouvement peut indiquer, formeront également des sujets intéressants d'observations de concert avec les précédentes. Des observations simultanées seront tout naturellement faites sur la terre pendant le voyage aérostatique, qui acquerrait encore un nouvel intérêt si les circonstances permettaient qu'il eût lieu le jour où l'on fait des observations météorologiques horaires dans les principaux observatoires de l'Europe, suivant le plan proposé par sir J. Herschel.

« On devrait rapporter des portions d'air prises aux plus hautes élévations pour en faire l'examen, et on y parviendrait probablement d'une manière facile en emportant plusieurs ballons en verre ou des flacons parfaitement jaugés, munis de robinets et remplis d'eau. On laisserait écouler l'eau à la station convenable, puis on refermerait le robinet.

« Des expériences sur le rayonnement de la chaleur, conduites par un autre observateur, ne seraient pas sans doute moins dignes d'intérêt, quoiqu'à vrai dire il n'y ait pas encore de moyen connu de faire ces observations avec le degré de précision qu'elles requièrent. On pourrait, avec l'actinomètre de sir J. Herschel, essayer des observations sur la force de la radiation solaire à différentes hauteurs; mais l'instrument ne serait pas applicable à la mesure de la radiation terrestre. Lorsqu'un thermomètre délicat, dont la boule est recouverte de noir de fumée, est placé au foyer d'un réflecteur parabolique et tourné vers un ciel pur, même au milieu du jour, il rayonne une partie de sa chaleur vers l'espace; par la même disposition, les rayons calorifiques qui proviennent de la terre ou des couches de nuages pourraient être condensés sur le thermomètre, pour se former ainsi une idée de leur intensité. Des observations sur ces points, faites à différentes hauteurs, et à des époques diverses du jour et de la nuit, seraient fort instructives quoique inférieures sous le rapport de leur importance à celles qui concerneraient le thermomètre et l'hygromètre.

« A ces observations on pourrait en ajouter d'autres d'un puissant intérêt sur l'électricité de l'atmosphère, en plongeant des fils dans les nuages ou dans les couches successives d'un air sans nuage, et examinant la nature de l'électricité à leurs extrémités au moyen d'un électroscope très délicat.

« Mais, tout attrayantes que puissent être toutes ces recherches, la commission recommande, dans le cas où une série d'ascensions seraient entreprises par un ou plusieurs observateurs, de ne détourner dans aucune occasion l'attention de l'observateur par une trop grande variété d'objets, et de diriger d'abord uniquement ses efforts vers la solution de la question du décroissement de la température, en réunissant des séries d'observations simultanées du baromètre et du thermomètre à différentes élévations. Il serait très désirable qu'au moment où l'on ferait en ballon des observations de pression et de température atmosphérique, deux observateurs, placés aux extrémités d'une base mesurée avec soin et pourvus de théodolites de la construction la plus parfaite, déterminassent géométriquement par leurs observations la hauteur du ballon. Ceci suppose néanmoins un système plus étendu de coopération, un personnel plus nombreux, des instruments plus multipliés qu'on ne pourrait peut-être en réunir. Il suffira par conséquent de borner simplement les observations à la détermination des températures et pressions correspondantes de l'atmosphère. En limitant ainsi la question, il ne manque plus que des instruments qui soient faciles à manœuvrer et donnent en même temps des résultats sur lesquels on puisse compter.

« *De l'hygromètre.* Il est à désirer qu'on se pourvoie de deux hygromètres qui peuvent être fixés l'un à côté de l'autre sur le bord de la boîte qui les renferme. L'observateur devra non-seulement noter la température de la première apparition de la rosée, mais aussi la température à laquelle elle disparaît, et tandis qu'il attendra pour faire sa dernière observation avec un de ses instruments, il pourra procéder à une nouvelle avec le second. Il doit être pourvu d'une quantité suffisante d'éther avec une bouteille commode pour le verser. Nul désavantage ne peut résulter de l'effet de la diminution de pression sur le point d'ébullition de l'éther si on le place dans une bouteille disposée à cet effet. Comme il est présumable que la sécheresse de quelques-unes des régions supérieures de l'atmosphère est extrême, de petits tubes remplis d'acide sulfureux concentré seraient emportés et maintenus à une basse température dans de la glace, et en en arrosant la boule du thermomètre on pourrait produire un froid extrême. Comme précaution surabondante on peut préparer une petite capsule d'argent poli et un thermomètre à esprit de vin délicat pour observer le point roral par l'évaporation directe de l'acide. Des flacons contenant un mélange d'acide carbonique liquide et d'éther pourraient encore être préparés pour cet objet, et atteindraient encore le but avec plus de perfection. Comme il est très désirable que le rapport du froid produit par évaporation à la surface d'un thermomètre à boule humide au point roral soit déterminé, et qu'une observation de ce genre n'embarrasserait pas beaucoup plus l'observateur, l'hygromètre de M. Monck-Mason qui présente une forme convenable de cet instrument, peut être fixé sur une tige sur la boîte, immédiatement derrière les hygromètres, et on peut noter les températures des deux thermomètres. La congélation de l'eau mettra néanmoins un terme à ces observations dans les hautes régions. La tige qui supportera les thermomètres pourra bien aussi porter un carton mobile, recouvert à l'extérieur de papier métallique ou doré dans le but de servir d'écran à tous les instruments contre le rayonnement direct de la chaleur.

« *Du baromètre.* Le seul baromètre dont on puisse faire usage, et auquel on puisse avoir confiance dans les observations en question, paraît être le baromètre à syphon de Bunten (de Paris), ou les baromètres de construction semblables de Robinson (de Londres). Les tubes de Bunten paraissent établis avec beaucoup de soin; on y aperçoit aisément la colonne de mercure, et le mouvement lent des verniers, quoique ceux-ci soient moins fins que ceux de Robinson, s'y opère plus aisément, circonstance de quelque importance dans le cas présent. Les baromètres doivent être neufs et leurs échelles divisées en millimètres seulement. Quelques uns d'entre eux ont une échelle en pouces anglais qui, par suite de quelque erreur sur la température à laquelle a été faite la graduation, se trouve extrêmement erronée. Ces baromètres sont toujours maintenus renversés, excepté quand on en fait usage. Quand on les suspend dans la position où l'on s'en sert, le mercure dans la petite branche s'oxyde, le verre se couvre de cet oxyde en poudre, et la dépression capillaire se trouve considérablement accrue, ce qui met l'instrument hors de service. Dans un baromètre à cuvette, où le niveau du mercure ne peut pas être observé, les corrections pour un changement du niveau dû à de *faibles* variations dans la pression barométrique sont extrêmement incommodes. Pour les changements *étendus* de pression barométrique, elles deviennent incertaines au plus haut degré. Le mode de Troughton pour déterminer le niveau inférieur est décidément mauvais. Les baromètres à cuvette, dans lesquels le niveau inférieur est déterminé par le contact d'une pointe avec la surface du mercure, sont de bons instruments *comparatifs* ou *différentiels*, mais rien de plus.

« *Du thermomètre.* Les thermomètres les meilleurs et les plus convenables paraissent être ceux qui sont fait par Greiner (de Berlin) avec une échelle sur papier, renfermée dans un tube extérieur, ou une échelle en verre blanc de lait. Les boules sont à nu, et les échelles ne peuvent recevoir d'atteinte en plongeant les boules ou l'instrument tout entier dans l'eau ou dans tout autre liquide lorsqu'on veut établir des comparaisons. La graduation

s'étend de — 85° F. à environ + 100° F. Dans l'ascension de M. Gay-Lussac le thermomètre est descendu à 40° 25". Il n'est pas probable que les observateurs s'élèveront jamais beaucoup plus haut ou qu'ils entreprendront une ascension lorsque la température à la surface de la terre sera moindre de 10° C. Pendant l'ascension, les thermomètres doivent être renfermés dans des tubes d'étain poli, portant une ouverture par laquelle on peut observer les échelles, ouverts aux deux bouts, avec un petit disque d'étain à une faible distance de ces bouts pour s'opposer aux effets du rayonnement. Des thermomètres ainsi protégés ont été employés à l'observatoire de Cambrige et ont très bien fonctionné. La température de l'air étant déjà connue, un thermomètre à boule humide suffira pour déterminer la pression de la vapeur à une station donnée.

« *Instructions pour observer.* Lorsque le mouvement du ballon paraîtra faible en direction verticale : 1° Observer le thermomètre attaché au baromètre ; 2° faire affleurer le bord inférieur de l'anneau supérieur avec l'extrémité supérieure de la colonne barométrique ; 3° faire affleurer le bord inférieur de l'anneau inférieur avec l'extrémité inférieure de la colonne ; 4° observer le thermomètre dans sa boîte d'étain pour avoir la température de l'air, noter l'instant ; 5° lire les deux verniers du baromètre ; 6° observer le psychomètre et l'hygromètre de Daniell.

« Les observations à la surface de la terre doivent être faites dans le même ordre. Les observateurs éviteront de s'approcher du thermomètre et du baromètre, autant qu'il leur sera possible, afin de ne pas influencer sa température. L'aéronaute doit apprendre à établir le contact entre l'anneau et l'extrémité de la colonne mercurielle, ainsi qu'à lire correctement le vernier. »

La commission pense que la somme nécessaire pour se procurer les instruments étrangers indiqués ne dépasserait guère 450 fr. mais il serait imprudent de commencer des opérations avec un seul exemplaire d'instruments aussi fragiles que des baromètres et des thermomètres. Il faudra donc avoir des duplicatas de chacun d'eux, ce qui ferait monter les frais d'acquisition des instruments à environ 1200 fr. On pourrait aussi y ajouter un sympiezomètre construit pour cet objet sans échelle glissante, un thermomètre à maxima et à minima, à peu près de la dimension d'une montre de Bréguet.

Sur le calcul théorique des indices de réfraction, par M. Powell. — Dans un rapport sur les indices de réfraction, présenté il y a cinq ans à l'Association Britannique, l'auteur se bornait seulement à poser alors les résultats de l'observation, sans nul égard à la théorie. Mais il est évident qu'une comparaison de ces résultats avec la théorie présente une grande importance sur laquelle il est inutile d'insister. Aussi, depuis cette époque, M. Powell a consacré toute son attention à cette matière, et le but de la présente communication est de faire connaître sommairement les progrès qu'a faits la question. Les résultats, dans le rapport cité sur les indices, sont classés sous trois chefs : 1° ceux de Fraunhofer, 2° ceux de Rudberg, 3° ceux déduits des dernières observations de l'auteur, comprenant beaucoup de nouveaux résultats qui sont destinés à remplacer les anciens, et d'autres qui sont les résultats combinés d'autres séries d'observations antérieures comparées avec celles postérieures. — La première série a été comparée avec la théorie : 1° par l'auteur dans les Transactions Philosophiques de 1835, mais seulement par une méthode approximative et d'essai ; 2° par M. Kelland, à l'aide d'une méthode exacte et directe dans les Transactions de Cambridge, vol. VI ; 3° pour les rayons D et C seulement par sir W. R. Hamilton dans le *Philosophical Magazine*, 3e série, vol. VIII ; 4° par M. Cauchy dans ses *Nouveaux exercices*, livr. 3-6, au moyen d'un procédé extrêmement exact et complet. La seconde a été calculée par M. Powel seulement, par la même méthode approximative que la première ; elle a été insérée dans les Transact. Phil. de 1836, et a été reproduite depuis dans les *Annalen der Physik und Chemie*. — Quelques-uns des premiers résultats appartenant à la troisième série ont été calculés par l'auteur avec la méthode de M. Hamilton dans les Trans. Phil. de 1837, et trois des cas les plus élevés, où les discordances étaient le plus frappantes, ont été calculés par la méthode de M. Kelland dans les Transactions de 1838. Ainsi il y avait urgence de calculer de nouveau la seconde série par une méthode exacte, et de calculer tous les résultats nouveaux et améliorés de la série 3. C'est ce que l'auteur a fait au moyen des formules de M. Hamilton, en y comprenant la série 1 pour plus d'uniformité. Les résultats s'accordent parfaitement avec l'observation, excepté dans les cas de dispersion extrême. Mais ici on trouve que si l'on se permet un changement empirique dans l'une des constantes pour chaque milieu, on obtient un accord assez satisfaisant.

Sur la réfraction de la chaleur, par M. Powell. — Dans une communication sommaire faite à l'Association Britannique en 1840, l'auteur avait mentionné ce résultat singulier de la théorie ondulatoire de la lumière, savoir : Qu'il existe une limite à toute réfraction dans chaque milieu à un intervalle qui n'est pas considérable au-dessous de l'extrémité la moins réfrangible du spectre visible. Il avait annoncé qu'il s'occuperait de comparer des observations faites sur la chaleur dans cette direction. Depuis il a suivi cette idée dans le seul milieu dans lequel il soit praticable de comparer les réfractions de la lumière et de la chaleur, c'est-à-dire le sel gemme. Dans son rapport sur la chaleur rayonnante de l'an dernier, il a fait connaître les indices de M. Forbes pour les différentes espèces de chaleur, corrigées, d'après les idées suggérées par lui même, de la forme approchée sous laquelle ils ont été présentés d'abord. La correction proposée admet toutefois quelque latitude, et, en prenant de nouveau le sujet en considération, comme il vient d'être dit, il paraît plus convenable à l'auteur de prendre le résultat de M. Forbes pour la lumière, tel qu'il a été obtenu avec la lampe Locatelli. Ce résultat corrigé de — 0,04 donne pour la lumière moyenne $\mu = 1,558$, ce qui s'accorde suffisamment avec les propres observations de l'auteur, conduites par une méthode tout-à-fait différente. Avec la même correction l'indice extrême pour le genre de chaleur la moins réfrangible est $\mu = 1,528$. L'auteur a calculé par la théorie la valeur de l'indice limite dont il a été question ci-dessus, et a trouvé pour lui $\mu = 1,5277$; ainsi l'indice pour un rayon moyen de chaleur dont la longueur d'ondulation est 0,000079 de pouce est alors $\mu = 1,529$. Si l'on considère que M. Forbes annonce quelque incertitude dans ses résultats, on voit que tout ceci en est une confirmation assez satisfaisante.

Sur certains points de la théorie des ondulations de la lumière, par M. Powell. — Lors de la réunion à Birmingham, l'auteur avait présenté une note sommaire relative à certaines difficultés qui se rattachaient aux équations du mouvement sur lesquelles la théorie des ondulations se trouve aujourd'hui fondée. Cette communication donna lieu alors à une controverse. Depuis cette époque, les points en discussion lui paraissent avoir été éclaircis de la manière la plus complète, et c'est ce qu'il s'efforcera d'établir dans un mémoire qui sera inséré dans les Trans. Phil. de 1841. Toute la théorie de la dispersion est rapportée aux équations primaires du mouvement, suggérées d'abord par Navier, d'après les principes de M. Cauchy, et développées depuis par d'autres. Les formes qu'affectent ces équations relativement à l'arrangement symétrique et non symétrique des molécules éthérées ont un rapport direct avec la présence de vibrations rectilignes ou elliptiques, distinction signalée pour la première fois par M. Tovey. Quand l'arrangement est symétrique, l'existence des axes d'élasticité découverts par Fresnel, aussi bien que l'examen général de la surface de l'onde, peuvent, ainsi que M. Lubbock l'a démontré, se déduire des mêmes équations primaires ; et la différence de forme entre les équations de la surface de l'onde de MM. Fresnel et Cauchy doit être attribuée aux différences dans la forme des mêmes équations.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 25 mars 1841.

M. Ehrenberg lit un mémoire sur la diffusion et l'influence de la vie microscopique dans les Amériques.

MM. Silliman père et fils, professeurs à New-Haven (Connecti-

cut), M. Hitchcock, de Massachusetts, et M. Bailey, de l'école militaire de West-Point (New-York), aux États-Unis, ont, par suite de l'envoi des échantillons des dépôts d'Infusoires fossiles que leur a fait l'auteur, recherché la répétition de ces mêmes phénonomènes dans les États de l'Amérique du nord, et ont adressé à M. Ehrenberg, comme fruit de leurs recherches propres et de celles de plusieurs autres savants, des échantillons de gisements qui sont arrivés à Berlin en 1840.

Depuis que M. Bailey a rencontré le premier, en 1838, dans le New-York, près de West-Point, un pareil gisement d'Infusoires fossiles, on a découvert dans le Connecticut, Rhode-Island, Massachusetts et Maine, au moins treize localités où se sont montrés des gisements de ce genre ayant jusqu'à 15 pieds de puissance et une très-grande étendue. Indépendamment de ces découvertes, M. Carl. Ehrenberg a rapporté du Mexique sept échantillons provenant immédiatement de la côte près Vera-Cruz, ainsi que d'élévations à plus de 8000 pieds à Real-del-Monte, San-Miguel près Regla, Atotonilco-el-Grande, et autres lieux, ainsi que des eaux stagnantes de la rivière Moctezuma et des bords de la mer; tous consistent en organismes microscopiques encore vivants. — L'Académie a également reçu des échantillons de M. Bailey, provenant des premiers gisements d'Infusoires découverts à New-York, mais sans être accompagnés de détails. De plus, M. Ehrenberg a reconnu dans la *moya*, déjections boueuses des volcans de Quito, dont M. de Humboldt a donné une description si curieuse, et dont il a rapporté des échantillons à Berlin, des traces d'Infusoires au milieu de débris de matières végétales. — M. Martius a remis libéralement à l'auteur de l'argile des Amazones, rapportée du Brésil, dont les Sauvages font un aliment, et qui a présenté, ainsi qu'il a été déjà annoncé à l'Académie, un grand nombre d'Infusoires. — M. Montagne, de Paris, a également eu la complaisance de communiquer à l'auteur quelques Algues de Callao au Pérou, et de l'île de Cuba, couvertes d'Infusoires marins.

Tous ces matériaux, provenant de vingt-quatre localités, ont tout à coup porté la connaissance, jusque-là fort imparfaite, des organismes microscopiques de l'Amérique à un tel degré de richesse, qu'il est possible actuellement d'établir des comparaisons et des conclusions générales, particulièrement sous le rapport des phénomènes climatologiques, géographiques et géologiques qui les concernent, basées sur des faits scientifiques et bien avérés.

Voici, d'après M. Ehrenberg, les conséquences qu'il est permis de tirer de recherches et de comparaisons minutieuses :

1° Dans l'Amérique du sud aussi bien que dans celle du nord, les organismes microscopiques non-seulement vivants, mais même fossiles, se montrent sur une étendue et une puissance proportionnelles à celles qu'on observa en Europe, et très intéressantes sous le rapport géologique.

2° Les formes américaines sont en général celles des espèces européennes; toutefois il y a beaucoup d'espèces et même de genres propres.

3° Le nombre des espèces américaines connues jusqu'à présent s'élève à 214, dont 148 sont communes à l'Europe, et 73, par conséquent un tiers, propres à l'Amérique.

4° La masse principale de ces formes consiste en Bacillariées à têt siliceux; mais on y remarque aussi les formes, à têt mou, des *Arcellis*, *Micrasteriis et Euastris*. On a rencontré aussi en grand nombre à l'état sec, dans le sable de la rivière de Moctezuma, un Rotifère agastrique, *Callidina redivivа*, qu'on a pu faire ramollir, mais non pas rendre à la vie. Au bord de la mer, près Vera-Cruz, ce sont les Polythalames à têt calcaire qui dominent.

5° Sur les treize dépôts d'Infusoires fossiles à têt siliceux qui ont depuis 8 pouces jusqu'à 15 pieds de puissance, et qui constituent le tripoli et le kieselguhre, et dont on fait des emplois nombreux, il y en a douze aux États-Unis, et un seul au Brésil.

6° Aucun des gisements des Infusoires américains n'est, dans les formes qui le constituent, comparable aux marnes crayeuses formées par la mer, qu'on observa dans le midi de l'Europe. Toutefois on a trouvé distinctement dans un gisement près Spencer, en Massachusetts, la *Rotalia globulosa*, animal marin et calcaire, caractéristique de la craie blanche.

7° La plupart de ces gisements de fossiles se trouvent dans l'Amérique du Nord, au-dessous des couches de tourbe, et appartiennent évidemment, d'après les formes qui les constituent, aux formations d'eau douce saumâtre des bords de la mer, quoique quelques-uns d'entre eux soient aujourd'hui fort loin des côtes. L'argile alimentaire des Amazones, à Coari, est également une formation d'eau douce. Tous ces gisements renferment des espèces, les unes uniques, les autres diverses, qui n'ont pas encore été rencontrées vivantes.

8° Il est remarquable, autant du moins que les observations s'étendent actuellement sur le globe, que les Eunoties à plusieurs dents, en diadèmes, en scies, qui offrent des formes si particulières, ne se présentent encore en abondance, et sous un aspect identique, qu'aux États-Unis d'Amérique, en Suède et en Finnland, mais que nulle part on ne les trouve vivantes. Au contraire la *Spongia Philippensis* ne s'observe qu'à Luçon et dans la partie orientale de l'Amérique du nord, et à l'état fossile dans les deux gisements, ce qui semble contredire l'influence climatérique.

9° Ce qui est encore digne de remarque, c'est que, dans les points élevés du Mexique, et dans les plaines des États-Unis du nord, les formes se rapprochent plus de celles européennes que les Infusoires de la côte de la Vera-Cruz et du Pérou.

10° Enfin l'existence des argiles à Infusoires dans le bassin du fleuve des Amazones rappelle non-seulement des gisements marécageux, mais encore des gisements géologiques qui s'étendent sur de vastes plaines, s'élèvent à certaines hauteurs en se couvrant de forêts. Ces argiles ont des rapports frappants avec ces ensablements, ou envasements progressifs, des ports et des terres inondées par les eaux, dans lesquels la vie organique joue un rôle si obscur, mais pourtant si important.

L'auteur met sous les yeux de l'Académie les 214 formes indiquées, ainsi que leur figure et leur description, et termine son travail par des remarques sur la possibilité de se livrer à des observations rigoureuses des phénomènes microscopiques au moyen de préparations faites d'après les méthodes qu'il a déjà fait connaître.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er semestre de 1841.

Astronomie : *Aberration et nutation.* — Dans la séance du 29 janvier (10 février) M. Struve a communiqué les résultats des observations et calculs qui ont été faits, sous sa direction, à l'Observatoire de Pulkowa, près Saint-Pétersbourg, pour une nouvelle évaluation des constantes de l'aberration et de la nutation. Les observations pour l'évaluation de la constante de l'aberration ont été faites avec le grand instrument des passages de Repsold, qui, établi dans le premier vertical, a paru propre à ce but, en ce que, par sa construction nouvelle et particulière, par ses dimensions et sa force optique, il promettait certaines distances zénithales avec une exactitude toute particulière. M. Struve présente déjà les résultats des observations faites ainsi sur l'étoile υ de la Grande-Ourse aux mois de mai et novembre 1840, époque de son maximum et de son minimum d'aberration. La réduction aux distances moyennes pour 1840,00 a été faite à l'aide des données du catalogue de M. Argelander. En prenant seulement les moyennes des distances réduites, on a pour le maximum 55",130, et, pour le minimum, 54",860, dont la différence 0",270 indique immédiatement une correction positive pour l'aberration employée de 20",255. Pour évaluer cette correction au juste, si l'on compare les distances réduites avec la formule $55'',00 + c + m\,x$ dans laquelle x est le coefficient de la correction de l'aberration 20",255 selon Delambre, on arrive aux résultats suivants :

$c = -0'',028$, avec le poids 18,26
$x = +0,01177$ 3061,80.

D'où

Distance moyenne au nord du zénith pour 1840,00 = 54",972 avec l'erreur probable 0",023;

Constante de l'aberration = 20,493 0",040 C.

La valeur 20",493 pour la constante de l'aberration, bien que l'erreur probable n'en soit que de 0",04 n'est pas regardée comme définitive par M. Struve. Et, en effet, elle n'est basée que sur un petit nombre d'observations d'une seule étoile, qui n'est pas même bien placée pour l'évaluation de l'aberration, puisque son maximum n'atteint que 15",2. Cette valeur est, en outre, influencée par les petites incertitudes de la nutation et du mouvement propre, ainsi que par une valeur possible de la parallaxe. Aussi, pour avancer dans cette recherche, non-seulement M. Struve a-t-il fait continuer les observations de v de l'Ourse, mais a-t-il choisi d'autres étoiles plus appropriées à ce but, c'est-à-dire plus rapprochées du pôle de l'écliptique sur lesquelles les observations ont été commencées au mois de septembre 1840, époque de leur maximum d'aberration, et elles ont dû l'être au mois de mars 1841, dans leur minimum. « Néanmoins, dès aujourd'hui, dit M. Struve, j'ose ajouter que l'augmentation de l'aberration me paraît décidée, la valeur indiquée ayant le mérite d'être basée sur des observations tout à fait absolues, c'est-à-dire dans lesquelles toutes les erreurs de l'instrument sont éliminées par l'opération même de l'observation. Sous ce point de vue, cette nouvelle détermination l'emporte sur toutes les valeurs trouvées pour cet élément par différents astronomes depuis un siècle »

M. Struve ajoute, relativement à la nutation :

« La réduction d'observations aussi exactes fait sentir, comme je l'ai déjà indiqué, le besoin d'éléments de réduction plus sûrs que ceux dont nous nous servons à présent. Si, pour les mouvements des étoiles fixes, un temps très-considérable n'a pu nous fournir que les premiers indices, dès à présent le perfectionnement des observations et de la réduction seront des conditions de progrès plus rapides... Il paraît certain que les observations des distances zénithales, continuées avec notre instrument, durant la révolution entière du nœud de la lune de 18 $\frac{2}{3}$ ans, mèneront à une détermination presque définitive de la nutation. Heureusement il y a des observations antérieures qui, dès à présent, peuvent servir à la fixer plus exactement. M. de Lindenau, il y a plus de 25 ans, a eu le premier l'heureuse idée d'employer les ascensions droites de l'étoile polaire pour la détermination de la nutation, et il paraît que, dans aucun autre phénomène céleste, cette quantité ne se prononce d'une manière aussi frappante. Après avoir compulsé plus de 800 ascensions droites, observées dans l'espace de 60 ans, par Bradley, Maskelyne, Pond, Bessel et lui-même, M. Lindenau avait trouvé la constante de la nutation égale à 8",97707, c'est-à-dire considérablement plus petite que les valeurs trouvées et adoptées jusqu'alors. On sait que Laplace, dans sa *Mécanique céleste*, l'évalue à 10",056, quantité déduite par la théorie, en supposant la masse de la lune connue par d'autres actions. Bessel dans ses *Fundamenta*, employa, d'après Zach, 9",648. Maskelyne avait trouvé, par ses propres observations, 9",55. Bradley lui-même la supposa en nombre rond 9". Entre les deux valeurs, celle de Laplace et celle de M. de Lindenau, il y a une différence de 1",079. Comment, à présent, faire justement la réduction d'observations qui sont exactes à une très-petite fraction de la seconde près, si, sur un seul élément de réduction, il existe une incertitude semblable? Cette remarque fait ressortir tout le mérite du travail de M. de Lindenau. Aussi M. Bessel, dans ses *Tabulæ Regiomontanæ*, ouvrage unique dans l'histoire de l'astronomie, n'a-t-il pas hésité d'employer la constante de Lindenau. Mais si l'on considère que, depuis le travail de ce savant, une révolution entière du nœud de la lune s'est accomplie, si l'on a égard au perfectionnement progressif des instruments, on comprendra qu'il convenait de soumettre la nutation à un nouvel examen, en employant les observations de la même espèce, mais plus récentes. A Dorpat, le cercle méridien de Reichenbach fut placé en 1822, et jusqu'en 1838, époque où j'ai quitté l'Observatoire, l'ascension droite de l'étoile polaire a été un objet principal de l'usage de cet instrument, tant pour moi que pour feu M. Preuss, mon adjoint, qui s'occupait des observations méridiennes, depuis que je m'étais voué aux recherches sur les étoiles doubles, au moyen de la grande lunette de Fraunhofer. Les volumes IV à VIII des Annales astronomiques de Dorpat renferment ces observations. Pendant l'été de 1840, M. de Schidloffsky, candidat de l'Université de Kharkoff, et qui depuis a continué ses études astronomiques sous ma direction, me consulta pour le choix du sujet de sa dissertation inaugurale. Je lui proposai d'entreprendre l'évaluation de la nutation par les ascensions droites de l'étoile polaire observées pendant seize années consécutives à Dorpat avec un seul et même instrument. M. de Schidloffsky vient de me communiquer les résultats de son travail. Il a employé en tout 601 ascensions droites de la polaire. Les différences entre les ascensions droites observées, et les positions d'après les tables de Bessel, lui ont fourni 601 équations de condition à 5 inconnues, savoir :

a. la correction moyenne des tables de Bessel en ascension droite ;

b. la différence constante entre les AR obtenues dans les deux différentes positions de l'instrument, le cercle à l'Ouest, ou à l'Est ;

c. *d*. les corrections dépendantes : du défaut de la constante de l'aberration, selon Delambre, et de la parallaxe annuelle, ainsi que d'une période journalière de la position de l'instrument, suivant la marche journalière de la température ; quantités qui se réunissent toutes dans la forme m sin ☉ + n cos ☉.

e. la correction de la constante de la nutation, selon M. de Lindenau.

« M. de Schidloffsky n'a pas reculé devant le travail considérable de traiter toutes les équations isolées d'après la méthode des moindres carrés, et c'est ainsi qu'il est parvenu aux deux résultats principaux que voici :

Correction moyenne des tables de Bessel en AR en temps	+ 0',624,	avec l'erreur probable de 0",037 ;
Correction de la nutation de M. de Lindenau, en arc	+ 0",242,	0",020.

Donc

Constante de la nutation = 9",219, avec la probabilité = $\frac{1}{2}$ qu'elle se trouve entre les limites 9",20 et 9",24.

« L'erreur probable d'une ascension droite détachée parmi les 601 s'est trouvée 0",543 en temps, ce qui répond à environ 0,"23 pour le lieu absolu de l'étoile.

« Il est très-remarquable que deux évaluations récentes de la nutation offrent un accord presque parfait avec la nôtre. Feu le docteur Brinkley, à Dublin, l'a fixée, en 1821, par un nombre très-considérable d'observations zénithales, faites au grand cercle de Ramsden, à 9",25. Mais cette valeur n'a été reçue et employée qu'en Angleterre, probablement parce que les résultats douteux que le même instrument avait donnés pour la parallaxe des étoiles fixes, en rendirent l'exactitude suspecte. M. Busch, astronome adjoint de Koenigsberg, a déduit, par une nouvelle réduction des observations originales, faites par Bradley, depuis 1727 jusqu'en 1747, à Kew et Wansted, la valeur de la nutation = 9",232, quantité qui ne diffère de la nôtre que de 0",013. Il paraît que le nombre 9",22 peut-être employé dans les réductions avec pleine confiance. »

M. Struve annonce à l'Académie, en terminant, que les astronomes de Poulkowa s'occupent à présent d'une réduction complète des observations faites au cercle méridien de Dorpat, sur les lieux absolus d'un nombre très-considérable d'étoiles fixes, principalement doubles, pour en dresser le catalogue quant aux positions moyennes, ouvrage qui servira à compléter les *Mensuræ micrometricæ*. »

(*La suite des extraits des séances à un autre numéro.*)

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE

Extraits des séances de mai à octobre 1840. (Suite.)

(Voir les nos 400, 401 et 402.)

12. *Note sur des restes de Mastodonte et d'autres animaux éteints, recueillis à Saint-Louis (Missouri)*, par M. W. E. Horner, professeur d'anatomie à l'université de Pensilvanie (2 octobre). — La collection dont il est ici question est due aux soins de M. Alb. Kock, Allemand, qui a résidé pendant les cinq dernières années, à Saint-Louis et qui l'a formée principalement avec les produits de deux localités, savoir : Roch Creek, à 20 milles au sud de Saint-Louis et à Gascouade-County, 200 milles au-dessus de l'embouchure du Missouri. Elle consiste en 200 dents et plus du Mastodonte et de l'Éléphant américain ; plus d'une douzaine de mâchoires inférieures de Mastodonte, avec un grand nombre d'autres pièces de la tête et du squelette en général, quoiqu'il n'y ait pas de tête entière.

L'échantillon le plus remarquable est la tête d'un animal que M. Koch regarde comme inédit et considère comme ayant eu des dimensions cinq à six fois aussi grandes que celles de l'Éléphant, quoique M. Horner pense qu'il soit difficile d'établir le fait. Dans son état actuel, la tête présente une partie centrale oblongue, amorphe, qui a 6 pieds de longueur sur deux à 3 de largeur. Elle est munie d'énorme défenses de 11 pieds 3 pouces de longueur à partir de leurs racines et de 9 à 10 pouces de diamètre. Elles sont insérées dans l'alvéole sur une étendue de 15 pouces. Ces défenses sont demi-circulaires et s'avancent horizontalement avec la concavité en bas. Ainsi placées elles sont à 15 pieds de distance, à compter du bout de l'une au bout de l'autre en ligne directe. Quoiqu'elles aient été découvertes dans cette position, on peut, suivant M. Horner, élever des doutes légitimes sur la certitude que ce soit là leur situation naturelle, attendu que, par suite du dépérissement de l'alvéole, elles ont bien pu s'écarter en dehors et prendre cette direction après la mort de l'animal. Dans le fait cette pièce était déjà dans un grand état de délabrement quand elle a été découverte par M. Koch, et elle paraît avoir été brisée par des rochers qui sont tombés des mornes voisins. Les moyens employés pour la conserver ont couvert la surface des os, et en reliant les fragments les uns aux autres on a bien pu en mettre quelques-uns autre part qu'à leur place. Par exemple, la cavité glenoïde du coté droit est énormement éloignée de la dent postérieure et placée latéralement bien au-delà de sa ligne de direction; les os intermaxillaires sont trop longs, et, en comparant la position de la molaire postérieure de la mâchoire supérieure avec celle de la mâchoire inférieure, les molaires supérieures sont à 10 pouces en avant des inférieures, rapport tellement faux et tellement impropre à la mastication qu'il n'est nullement probable que la nature l'ait établi ainsi. Les molaires sont au nombre de 4 à chaque mâchoire, deux de chaque côté : la postérieure a 7 pouces de longueur, sur 4 de large, l'antérieure 4 ½ pouces de long sur 4 de large. La conformation de ces dents est exactement celle du Mastodonte et les crêtes et denticules en sont à peine usées, preuve que l'animal n'était pas âgé. La partie supérieure du crâne de cet animal est en mauvais état. La conformation générale de la tête est tellement amorphe, et les fragments dont elle se compose ont été placés dans des situations tellement irrégulières, enfin la surface est couverte d'une couche si épaisse de colle forte et de peinture pour la préserver, que tout examen détaillé devient impraticable. Sa longueur est si extraordinaire que M. Horner pense qu'il y a là quelque méprise. Il est disposé à croire, d'après le système dentaire de cette tête, qu'elle appartient à un Mastodonte, et que par accident on aura trouvé deux têtes confondues dans un même gisement ; mais que, s'il n'y en a eu qu'une, elle a été horriblement mutilée, et qu'une grande quantité de matière étrangère s'y est tellement incorporée qu'il est impossible de la distinguer aujourd'hui. Cette dernière conjecture, ajoute M. Horner, est rendue plus probable si on remarque, ainsi que le fait M. Koch, que ces ossements étaient cimentés avec un lit de gravier de 18 pouces d'épaisseur, avec une telle force que ce n'est qu'avec une extrême difficulté qu'on est parvenu à les en détacher.

On trouve aussi dans la même collection d'ossements fossiles le squelette à peu près complet d'un Mastodonte de très grande dimension, mais auquel il manque les côtes et la partie supérieure du crâne. Le diamètre transverse de la tête, sur la ligne du grand trou, est de 3 pieds. Le fémur a 3 pieds 9 pouces de hauteur verticale, et tous les autres os sont en proportion. En cherchant à évaluer la hauteur de cet animal lorsqu'il vivait, d'après les proportions du squelette trouvé à Bucyrus (Ohio) et récemment acquis par la Société, on serait conduit à la conséquence que le premier animal doit avoir atteint une hauteur de 12 à 13 pieds au garot.

La table interne du crâne, la boîte du cerveau est intacte, ainsi qu'une petite surface de la structure celluleuse d'un os dans un autre fragment de Mastodonte. Cette table forme un corps ovale tellement complet que M. Horner pense qu'il est difficile de concevoir que ce soit le résultat de causes accidentelles ; il est beaucoup plus disposé à croire quelle a été ciselée ou taillée à dessein selon cette forme par les contemporains de race humaine de cet animal.

Il y a aussi dans la même collection une petite tête de 18 à 20 pouces de longueur, avec des défenses de 10 à 12 pouces à la mâchoire supérieure, et 4 dents de Mastodonte de chaque côté de cette mâchoire. Cette tête est un peu mutilé. Les pariétaux sont placés relativement au frontal de manière à former, au moins autant que M. Horner a pu en juger, une concavité circulaire profonde qui se rapproche beaucoup de celle d'un fragment qu'on voit dans le cabinet de la Société. Est-ce un jeune Mastodonte gigantesque, ou une autre espèce de Mastodonte? C'est ce que M. Horner regarde encore comme incertain.

Il y a aussi deux radius du Mastodonte avec épiphyses ou extrémités articulaires détachées à cause de la jeunesse de l'animal.

On y voit encore un autre débris auquel le propriétaire de la collection a donné le nom de *Missourium Kochii*, et qui appartient évidemment à la race des Mastodontes. L'animal n'était guère inférieur en taille à l'Éléphant et était muni de défenses avec indications de la présence d'une trompe. Les défenses ont 4 ½ pieds de longueur et 18 pouces de circonférence à la racine ; elles ne sont éloignées que de 6 lignes dans leurs alvéoles, et s'avancent à droite et à gauche avec leur concavité en avant. Les dents ont la forme et la conformation mamelonées ou mastodontiques, et ont 3 ½ pouces de longueur, sur 2 ½ de l'argeur. La mâchoire inférieure manque.

Enfin nous citerons encore un humerus, probablement de *Megalonyx*, qui mesure 1 pied 8 pouces de longueur, et d'autres os ou phalanges du même animal.

M. Horner termine ici son examen de cette vaste collection, mais en regrettant d'avoir été obligé de le faire aussi imparfait, à défaut de squelettes complets propres à des comparaisons ; mais il espère que le collecteur instruit et actif de ces débris donnera des dessins exacts de ceux qui sont rares ou inconnus.

13. *Description de nouvelles coquilles d'eau douce et terrestres*, par M. I. Lea (16 octobre). — Le mémoire de M. Lea fournit de nouveaux documents sur la distribution géographique des Naïades. Il renferme la description de 46 nouvelles espèces de cette famille, 2 Mélanies, 1 Carocolle et une Cyclostome.

Parmi les Naïades, 11 espèces sont de la rivière Chatahoochee. Les coquilles trouvées dans cette rivière semblent différer de celles des eaux qui tombent dans l'Atlantique en ce que plusieurs espèces ont des plis ; et de celles de l'Ohio et ses tributaires orientaux en ce que nulles d'entre elles n'ont de tubercules, fait curieux en ce que la source des eaux du Chatahoochee n'est pas éloignée de celles des rivières Atlantiques d'un côté et de l'autre de quelques uns des tributaires de la grande rivière Tenuessee qui tombe dans l'Ohio. Deux espèces intéressantes viennent de la Nouvelle-Hollande ; l'une d'elles a une aile double, et trois sont de Java. Le nombre des espèces de Naïades connues aujourd'hui et admises par M. Lea est de 369, c'est-à-dire 82 de plus que n'en a décrit Lamarck. Voici les noms des espèces nouvelles dont la caractéristique est donnée dans ce mémoire.

Unio *cucumoides, delphinus, orientalis, Javanus, Cincinnatiensis, pilaris, Geddingsianus, tuberosus, cuneolus, Lesueurianus, Stonensis, lenis, plenus, tener, pusillus, amœnus, incrassatus, Boydianus, Sloatianus, paulus, strigosus, lineatus, exiguus, tortivus, subangulatus, striatus, fatuus, dactylus, obtusus, Boykinianus, Edgarianus, biangularis, nitens, Holstonensis, dolabelloides, Tennesseensis, atromarginatus, Bournianus*; Margaritana *Vondenbuschiana, Curreyiana*; Anodonta *Harpethensis, argentea, ferruginea, Cowperiana, Maryattiana, Footiana*; Melania *catenaria, Boykiniana*; Carocolla *Cumberlandiana*; Cyclostoma *Cincinnatiensis.*

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Chimie organique. — *Sur l'huile de fourmis artificielle*, par M. J. Stenhouse.

Cette huile a été ainsi dénommée par M. Doebereiner, qui la découvrit en préparant l'acide formique au moyen de la réaction de l'acide sulfurique et de l'oxyde de manganèse sur le sucre. Mais ce chimiste en avait recueilli si peu qu'il ne put en examiner les propriétés. M. Stenhouse ayant obtenu une grande quantité de cette huile en préparant l'acide formique par le procédé de M. Emmet, c'est-à-dire par la distillation de l'acide sulfurique sur diverses graines sans la présence de l'oxyde de manganèse, a pu en étudier les propriétés, qui sont les suivantes.

Cette huile est transparente, d'une couleur verdâtre qui passe au brun rouge avec le temps, d'une saveur et d'une odeur fortes et aromatiques, comme l'essence de *Cassia*. Elle prend feu facilement, et brûle avec une flamme jaune. Elle bout à 168° C. Sa pesanteur spécifique est 1,1006 à 26° C. Elle est peu soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et l'éther. Le potassium la décompose avec dégagement de gaz. La potasse pure la convertit en une résine brune par l'action de la chaleur. Elle dissout l'iode, mais sans action violente, même à l'aide de la chaleur. Elle prend une belle couleur rouge dans l'acide hydrochlorique, et noircit par l'action des acides nitrique et sulfurique. Son poids atomique est 607,14. Sa composition est représentée par la formule chimique $C^5 H^4 O^2$.

C'est le premier exemple d'une matière huileuse dans laquelle l'hydrogène et l'oxygène se sont trouvés dans les proportions qui constituent l'eau, toutes les huiles ayant présenté jusqu'ici un grand excès d'hydrogène. (*Phil. Mag.*, n° 115, et *Bibl. Un.*, n° 66, 1841.)

Chimie organique. — *Sur l'acide séricique*, par M. Playfair.

Sous ce nom, M. Playfair désigne un nouvel acide gras qu'il a retiré du beurre de muscades, de même qu'il a donné le nom de *séricine* à une matière grasse qui y existe également, et qui contient l'acide séricique. On sait que sous le nom de beurre ou d'huile de muscades, on désigne dans le commerce un mélange de graisse animale et de poudre de muscades coloré avec du sassafras.

La *séricine* que l'auteur en a retirée, en traitant ce mélange par l'alcool, est une matière grasse, fusible à 31° C., soluble dans l'éther bouillant, d'où elle cristallise par refroidissement sous forme d'une substance d'un blanc de neige, ayant une apparence soyeuse et lustrée. Elle se distingue de la margarine en ce qu'elle ne se saponifie pas facilement par la liqueur ordinaire des savonniers; mais l'hydrate de potasse la convertit promptement en un beau savon blanc. La saponification et le traitement du savon par l'acide hydrochlorique en séparent un acide gras, sous forme d'une huile incolore, qui cristallise en se refroidissant : c'est l'*acide séricique.*

Lavé, cet acide est blanc, cristallisé, soluble dans l'alcool bouillant, fusible à 48°,5 C. Sa formule chimique est $C^{28} H^{27} O^3$. Ses sels sont toujours neutres, ce qui le distingue des acides stéarique et margarique. Il paraît combiné avec l'oxyde de glycérile ou glycérine pour former la séricine. M. Playfair a examiné avec soin la composition et les propriétés des sels que forme cet acide avec la potasse, la soude, la baryte, l'argent, le plomb, etc., et il a déduit de quelques-unes de ces analyses le poids atomique de l'acide séricique, qu'il trouve être de 2733,27. Sa pesanteur spécique est 0,8641. (*Phil. Mag.*, n° 115, et *Bibl. Un.*, n° 66, 1841.)

Chimie organique. — *Sur l'existence de l'acide urique dans les Hélix*, par M. Mylius.

M. Mylius a trouvé que les *Helix pomatia*, *nemoralis* et *hortensis* renferment de l'acide urique pur à l'état libre. Cet acide se rencontre dans une glande située immédiatement au-dessous de la coquille, sous forme solide. Pour l'obtenir il suffit d'ouvrir la glande et d'en exprimer la pâte blanche qu'elle renferme; on la lave à l'eau froide avec agitation, de manière à enlever le mucilage qui reste en suspension dans l'eau, tandis que l'acide urique se dépose au fond du vase. Cette simple opération donne de l'acide urique parfaitement pur, pulvérulent, sans cristaux. Chaque Colimaçon de jardin peut en fournir à peu près un grain et trois quarts. Aucune espèce de Lymnée ou de Planorbe n'a paru contenir de l'acide urique. (*Journ. für Prakt. Chem.* — *Bibl. Un.*, n° 66, 1841.)

Physique du globe. — M. G. Carrell, chanoine d'Aoste, appelle l'attention des géologues et des physiciens sur une grotte de glace qui par sa température et diverses autres circonstances paraît s'éloigner des règles ordinaires. Cette grotte est située sur le versant septentrional qui domine le hameau de Chabaudey, commune de la Salle, duché d'Aoste, au N.-O. de Larsey de Là, dans un lieu planté de sapins et de mélèzes, dit *Plan Ágex*, à 1602 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle est connue dans le pays sous le nom de *la Borna de la glace*. Son entrée forme un triangle dont la base est 0m,60 et la hauteur 0m,80. La direction est de l'E. à l'O. On y descend facilement jusqu'à 4m de profondeur. A peu de distance de l'ouverture elle s'élargit et se divise en deux grottes, l'une à l'est, l'autre à l'ouest. Celle-ci conduit à trois autres petites, vers le centre de la montagne, mais dans lesquelles on ne peut pénétrer facilement. La voute de cette grotte est formée de rocs superposés irrégulièrement, le pavé de pierres et de glace; les parois, aussi de roc, sont sillonnées de glaçons du haut en bas. — Lors de la visite que fit à cet endroit M. l'abbé Carrell, le 15 juillet dernier, la température de l'air extérieur étant + 15° C. à 4h du soir, était à l'entrée de la grotte + 2°,9, au fond + 2°,0, dans la partie occidentale + 0°,9, dans la partie orientale + 0°,5. On a dit à M. Carrell que la glace augmentait dans cette grotte pendant l'été, et qu'en général la température y est plus basse que dans l'hiver. Le fait, s'il est réel, a-t-il sa cause dans une plus prompte évaporation? faut il la chercher dans l'intérieur de la montagne?... Ce sont des questions qu'il n'est pas sans quelque intérêt de chercher à résoudre. (*Bibl. Un.*, 1841, n° 67.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

De l'histoire naturelle des Cétacés, ou recueil et examen des faits dont se compose l'histoire naturelle de ces animaux, par Frédéric Cuvier. In-8° de LII—413 pages et de 21 planches; faisant partie des *Suites à Buffon*. Paris, chez Roret, 10 *bis*, rue Hautefeuille. Prix : fig. noires, 12-50, fig. coloriées, 18-50.

Une histoire générale et complète des Cétacés est un livre qui ne peut appartenir à notre époque. On conçoit en effet que les difficultés qui existent pour l'histoire naturelle des animaux en général, se rencontrent en bien plus grand nombre pour ces Mammifères qui habitent les plus grandes et les plus profondes mers, qu'on ne cherche que pour combattre à mort, qui échappent souvent à nos efforts par la force et la vélocité de leurs mouvements, et qui n'arrivent sur nos plages que déjà décomposés par la putréfaction. Des observations faites dans de semblables circonstances ne peuvent donner que très-difficilement les éléments d'une histoire; la plupart du temps elles sont incomplètes, isolées. Aussi, convaincu plus que personne de l'insuffisance des observations actuelles, Frédéric Cuvier a-t-il déclaré lui-même, dans la préface de ce livre, qu'il n'a point eu le projet de donner l'histoire naturelle de cet ordre entier de Mammifères, qu'il n'a pas même dû concevoir la pensée de donner l'histoire d'une seule de ses espèces. Il s'est proposé seulement de rassembler les faits relatifs aux animaux de cet ordre, et, après les avoir débarrassés autant que possible de tout alliage, de les rapprocher suivant les espèces auxquelles ils ap-

partiennent, pour en déduire ensuite les rapports de ces espèces les unes avec les autres. Cette tâche présentait aussi des difficultés, mais du moins son accomplissement était possible, et nous devons dire que l'auteur a heureusement atteint le but qu'il s'était proposé. Ce livre est ce que l'état actuel de nos connaissances sur les Cétacés permettait qu'il fût. L'auteur a eu l'heureuse idée de le faire suivre d'une table chronologique des ouvrages où se trouvent les notions diverses qui servent aujourd'hui de fondement à l'histoire naturelle des Cétacés, et qui sont ceux dans lesquels il a puisé pour son traité.

Fragments sur les corps célestes du système solaire, par Guillaume Beer et Jean-Henri Maedler; 216 pages in-4° avec 7 planches. Imprimerie de Copenhague, 1840. Se vend à Paris, chez Bachelier, 55, quai des Augustins.

Ce livre est une collection de mémoires très-intéressants, sur la plupart desquels nous nous proposons de nous appesantir, et dont nous donnerons des extraits étendus dans de prochains numéros. Pour aujourd'hui nous nous contenterons de les indiquer. La Lune est l'objet de cinq chapitres qui traitent de son atmosphère invisible, de ses éclipses, des rainures de sa surface, du paysage de Schroeter, des environs de son pôle boréal. Il y a trois mémoires sur Saturne, savoir : sur la bande grise de la planète, sur l'anneau, sur les deux satellites de Herschel. Jupiter est aussi l'objet de trois mémoires qui traitent de la rotation de cette planète, de son aplatissement et de la clarté relative de ses satellites. Mars, Vénus et Mercure sont chacun l'objet d'un chapitre spécial. Les planches représentent : I. Les environs du pôle boréal de la lune; II. le paysage lunaire de Schroeter; dix-huit figures du croissant de Vénus; III. cinq figures de Jupiter et une de Vénus entourée de rayons extraordinaires; IV, V, et VI. cinquante-deux figures de Mars pendant les oppositions de 1830, 1832 1837 et 1839; VII. une carte générale de la surface de Mars. Ces divers fragments planétographiques sont les résultats des observations faites depuis dix ans à l'observatoire de Dorpat. Presque tous sont inédits.

CHRONIQUE.

Dans le courant du mois d'août dernier, d'après les observations faites à l'Observatoire de Paris, le baromètre et le thermomètre ont marqué :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre exterieur
9 h. du mat.	maximum....	765mm,53, le 27. .	+ 24°,8 C. le 31.
	minimum....	743,27, le 4	+ 12,6 le 25.
	moyenne.....	756,43.	+ 18,2.
midi.	maximum....	764,62, le 26. . . .	+ 29,2 le 31.
	minimum....	745,00, le 4	+ 13,6 le 25.
	moyenne.....	756,24.	+ 20,6.
3 h. du soir.	maximum....	764,29, le 26. . . .	+ 29,3 le 31.
	minimum....	747,45, le 4	+ 15,5 le 25.
	moyenne.....	756,00.	+ 21,2.
9 h. du soir.	maximum....	764,81, le 26. . . .	+ 22,5, le 30.
	minimum....	748,34, le 8	+ 12,7, le 24.
	moyenne.....	756,55.	+ 16,8.

Maximum thermométrique du mois. . . . + 31,2, le 31.
Minimum. . . . . + 9,2, le 25.
Moyenne des maxima . . . . + 22,6.
Moyenne des minima. . . . . + 13,1.
Moyenne générale du mois. . . . . + 17,9.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire 42mm,61
Sur la terrasse — 39, 22

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 1 fois; E.-N.-E. 2 fois; E. 1 fois; S.-E. 1 fois; S. 3 fois; S.-S.-O. 5 fois; S.-O. 5 fois; O.-S.-O. 3 fois; O. 6 fois; O.-N-O. 2 fois; N.-O. 1 fois; N.-N.-O. 1 fois.

— Voici le résumé des observations météorologiques faites à Genève et au Saint-Bernard pendant le mois de juillet dernier.

Genève. (h = 408 m.)		Baromètre. à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	734mm,12, le 2 . .	+ 24°,7 C., le 5.
	minimum....	721,41, le 18. . . .	+ 12,8, le 17.
	moyenne.....	727,71.	+ 17,12.
midi.	maximum....	733,69, le 1	+ 25,4, le 5.
	minimum....	722,03, le 11. . . .	+ 10,1, le 11.
	moyenne	727.24.	+ 19,69.
3 h. du soir.	maximum....	733,52, le 1	+ 26,0, le 5.
	minimum....	720,59, le 11. . . .	+ 12,6, le 11.
	moyenne	726,94.	+ 20,12.
9 h. du soir.	maximum....	733,59, le 1	+ 22,2, le 9.
	minimum....	721,70, le 31. . . .	+ 11,3, le 10.
	moyenne	727,53.	+ 15,94.

Maximum thermométrique du mois . . . + 27,4, le 5.
Minimum. . . . . + 6,0, le 24.
Moyenne des maxima. . . . . + 21,4.
Moyenne des minima. . . . . + 11,23.
Moyenne générale du mois. . . . . + 16,14.

La quantité d'eau tombée a été 92mm,1.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 11 fois; S.-O. 17 fois; N.-O. 1 fois. Il y a eu 4 jours de calme à cette heure.

Grand S.-Bernard. (h = 2491 m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	571mm,36, le 5 . .	+ 10°,0 C., le 8.
	minimum....	561,18, le 11. . . .	— 1,7 le 1.
	moyenne.....	567,43.	+ 5,54.
midi.	maximum....	571,71, le 5	+ 12,6 le 8.
	minimum....	560,87, le 11. . . .	+ 1,0 le 1.
	moyenne.....	567,61.	+ 7,29.
3 h. du soir.	maximum....	571,75, le 5	+ 13,0, le 8.
	minimum....	560,66, le 11. . . .	+ 0,4, le 11.
	moyenne.....	567,64.	+ 7,51.
9 h. du soir.	maximum....	571,98, le 5	+ 9,8, le 9.
	minimum....	560,44, le 11. . . .	— 0,8, le 1 et le 28.
	moyenne.....	567,83.	+ 4,49.

Maximum thermométrique du mois. . . . + 14,5, le 5.
Minimum. . . . . — 3,0, le 1 et le 12.
Moyenne des maxima. . . . . + 9,14.
Moyenne des minima. . . . . + 2,18.
Moyenne générale du mois. . . . . + 5,66.

La quantité de pluie ou de neige tombée a été 63mm,3.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 16 fois; S.-O. 15 fois.

— M. Hamman, graveur à Genève, vient de trouver qu'il y avait un grand avantage à remplacer, pour la gravure à l'eau forte, le vernis dont on recouvre la plaque de cuivre par une couche d'or précipitée voltaïquement. Les traits du poinçon sont beaucoup plus déliés. La couche d'or étant permanente, et n'étant pas enlevée comme la couche de vernis, quand l'eau forte a opéré on peut facilement corriger la planche gravée si elle a quelque défaut, ce qui est impossible dans l'ancien procédé.

SOMMAIRE du N° 403.

Le Directeur Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 404.
23 Septemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes, la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 20 *septembre* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Ducros, d.-m., lit un mémoire intitulé : *Recherches expérimentales sur les fonctions de la peau chez l'homme et chez les animaux.* — Nous n'en parlerons, s'il y a lieu, que lors du rapport de la commission nommée pour l'examiner.

—M. Duméril lit un extrait abrégé d'un chapitre du VIe volume encore manuscrit de l'Erpétologie qu'il publie de concert avec M. Bibron. Ce chapitre est relatif à l'organisation, aux fonctions et aux mœurs des Ophidiens. Dans les passages que lit M. Duméril, il s'agit uniquement des mouvements généraux des Serpents, que l'auteur cherche à expliquer dans tous leurs détails.

—M. Chasles donne communication de la suite de ses recherches sur l'histoire de l'algèbre. Il s'applique à donner l'explication du mot *algebra* dans un sens différent de celui qui a été adopté par M. Libri dans son *Histoire des Sciences*. — Nous ne pourrions que répéter les observations déjà faites dans le précédent numéro, au sujet des recherches de cette nature.

Physique du globe : *Composition de l'air.* — M. Dumas communique de nouveaux faits relatifs aux recherches que la commission nommée par l'Académie poursuit relativement à la composition de l'air. Il annonce qu'elle a profité d'un voyage fait récemment par MM. Martens et Bravais au Faulhorn, dans l'Oberland bernois, pour analyser de l'air pris au même instant dans des lieux très-éloignés, et à des hauteurs très-différentes. Voici comment. Ces deux voyageurs ont emporté de Paris douze ballons de verre, d'environ 15 à 20 litres de capacité chacun, et dans lesquels on avait fait le vide. Un nouveau mode de fermeture, imaginé à ce dessein, a maintenu un vide parfait pendant le voyage. Arrivés au Faulhorn, MM Martens et Bravais ont rempli d'air ces ballons, à des jours et à des heures convenus, de telle sorte qu'on a pu exécuter à Paris des analyses correspondant aux époques où l'on recueillait l'air au Faulhorn (à 2700m à peu près). Les ballons fermés avec les mêmes soins sont parvenus en très-bon état à Paris. De son côté, M. Brunner, professeur de chimie à Berne, a fait des expériences correspondant à celles de Paris et du Faulhorn pour les jours et les heures, au moyen du procédé employé par lui depuis quelques années, et qui consiste à doser l'azote au volume, tandis qu'au contraire l'oxygène, absorbé par le phosphore, est dosé par la pesée. La seule modification faite par M. Brunner à son procédé, à la prière de MM. Dumas et Boussingault, a consisté à quintupler à peu près le volume de l'air sur lequel il avait coutume d'opérer autrefois. Dans ces nouvelles expériences, M. Brunner a obtenu des résultats qui se confondent, comme on va le voir, avec ceux obtenus à Paris, ou avec ceux qui concernent l'air recueilli au Faulhorn. Voici en effet ces résultats.

Oxygène d'air pour 10000 en poids.

Dates.	Paris.	Faulhorn.	Berne.
20 juillet.	2305	2296	2300
21 juillet.	2300	2310	2289
24 juillet.	2307	2295	2297
Id.	—	2285	2296
7 août.	—	2297	—
Moyennes	2304	2297	2295

Il résulte clairement de ces analyses que l'air est composé sensiblement au Faulhorn comme à Paris, la moyenne générale étant à peu près 2300 jusqu'ici. Un tel résultat doit faire désirer que quelque géomètre s'attache à revoir les bases du calcul de Dalton, qui avait été conduit à penser que l'air devait s'appauvrir en oxygène très-rapidement, à mesure qu'on s'élevait dans l'atmosphère. On voit en effet que cette opinion ne se confirme pas.

— M. Dumas présente ensuite, de la part de M. John Wright, une note sur le procédé de dorage par voie humide, de M. Elkington.— Ce procédé consiste à faire dissoudre l'or dans l'eau régale, et à le mêler ensuite dans une certaine quantité de bicarbonate de potasse ou de soude et d'eau. Cette solution produit, après avoir été mise en ébullition pendant un laps de temps plus ou moins long, un bain dans lequel on plonge des objets en cuivre ou de laiton, qui en sortent parfaitement dorés. M. J. Wright, croyant que l'on n'a pas bien compris généralement les altérations chimiques qui ont lieu dans cette opération, a cherché à les expliquer dans la présente note.

— M. Séguier annonce qu'il a vérifié récemment, en Belgique, le fait déjà bien connu de la présence du fluide électrique dans un jet de vapeur sortant par la soupape de sûreté d'une chaudière ordinaire.

« .... M'étant placé, dit M. Séguier, sur un tabouret isolé, à environ 1m de distance de l'orifice d'une soupape, j'ai pu, en plongeant une tringle de métal terminée par un faisceau de pointes, me charger très rapidement de fluide électrique. Quelques secondes suffisaient pour redresser sur ma tête tous mes cheveux, et faire jaillir des étincelles de différentes parties de mon corps, à plusieurs centimètres de distance, sur les corps conducteurs qui m'étaient présentés. La durée de l'accumulation du fluide dépendait du point d'insertion des pointes dans le jet de vapeur....... »

Il est à regretter que M. Séguier, ayant eu l'idée de vérifier le fait sur lequel MM. Armstrong, Pattinson et autres physiciens ont déjà porté leur attention, n'ait pas eu le loisir de faire des expériences un peu plus satisfaisantes.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Desdouits écrit pour infirmer l'observation de M. Tarbé, de Reims, relative au météore du 18 août dernier, dont l'éclat était considérable. Cette observation lui paraît inexacte en ce qui concerne le lieu de l'apparition du météore.

— M. Hare, de Philadelphie, adresse une réclamation pour l'omission qui a été faite de ses travaux dans le rapport fait par M. Babinet sur les travaux de M. Espy, relatifs aux trombes et

tornados. (Renvoyé à la commission qui a fait le rapport en question.)

— M. Herrick adresse une note, imprimée en anglais, sur les apparitions d'étoiles filantes dans les anciens temps. — Nous aurons occasion d'en parler autre part.

— M. Mauvais, astronome, adjoint à l'Observatoire, annonce avoir vu, le 9 septembre, un météore qui donnait une lumière très-vive, d'une lueur rougeâtre, et laissa derrière lui une traînée lumineuse d'une teinte jaunâtre, dont la durée persista beaucoup plus que celles qui accompagnent d'ordinaire ces apparitions. Cette durée a été estimée par lui à 1m10s. Le météore commença entre β et λ d'Andromède, mais beaucoup plus près de λ en se dirigeant vers le nord, et s'éteignit près de β de Cassiopée. Le maximum d'intensité de la traînée lumineuse était près de λ d'Andromède. C'est aussi en cet endroit qu'elle persista le plus long-temps.

— M. Alex. Perrey adresse un relevé qu'il a fait des apparitions d'étoiles filantes signalées dans divers auteurs anciens, depuis 533 jusqu'à l'année 1169. M. Perrey fait connaître trente-sept cas, dont dix-huit se trouvent sur le catalogue de M. Chasles, et dix-neuf sont nouveaux. Il n'a rapporté que les phénomènes indiqués par les expressions *étoiles tombantes* ou *feux qui parcourent le ciel*. Pensant, contrairement à M. Chasles, que les mots *acies igneæ* expriment un phénomène différent des étoiles filantes, il a écarté les récits où se trouvent ces mots. M. Perrey n'ayant pas fait la correction due au changement de calendrier, il serait peu utile de faire connaître ici les dates qu'il cite comme ayant été dignes de quelque remarque.

— M. Janniar, architecte, communique une observation qu'il a eu l'occasion de faire aux bains d'Enghien, sur la manière dont l'équilibre de température s'établit entre deux cuves, l'une remplie d'eau froide, l'autre d'eau chaude, mises en communication par un tuyau unique. Il a vu ce tuyau, traversé par deux courants, l'un, supérieur, d'eau chaude, l'autre, inférieur, d'eau froide.

— M. Baudelocque écrit pour faire remarquer l'avantage qu'il y a, suivant lui, à ne pas couper le cordon ombilical dans le cas d'apoplexie de l'enfant nouveau-né, procédé qui a été proposé et employé avec succès pour le cas d'apoplexie. L'enfant apoplectique, comme l'enfant asphyxié, peut toujours être ranimé, suivant lui, 1° en conservant entier le cordon ombilical; 2° en plongeant dans un bain chaud l'enfant et la partie du cordon qui est sortie des organes de la mère; 3° et en lui faisant des frictions. Ce traitement n'a, en définitive, d'autre effet que d'exciter la circulation de l'enfant, et par conséquent sa respiration. Cette lettre est accompagnée d'une note dans laquelle l'auteur expose avec détails les avantages de ce traitement.

— M. Boutigny présente une note sur un fait qui se réduit à ceci :

Si l'on fait chauffer à blanc une sphère creuse en métal poli ou en porcelaine vernissée, percée d'un trou à la circonférence, et qu'on y verse de l'acide sulfureux anhydre; puis, qu'on introduise dans la sphère deux thermomètres, de manière que la boule de l'un plonge dans le sphéroïde même d'acide sulfureux, et que celle de l'autre soit à quelque distance entre la paroi de la sphère et le centre, on verra le dernier thermomètre monter immédiatement à 300° et se briser, tandis que l'autre descend à 11° au-dessous de zéro.

M. Boutigny présente ce fait comme pouvant peut-être servir de confirmation aux vues théoriques émises par W. Herschel sur la nature du soleil. On sait, en effet, que, suivant cet illustre astronome et plusieurs autres, au nombre desquels il faut ranger M. Arago, le soleil pourrait bien être formé de trois sphères concentriques, disposées de telle sorte que, procédant de la circonférence au centre, on trouverait l'enveloppe de feu qui nous échauffe et nous éclaire; puis, au-dessus, une atmosphère très-dense, jouissant d'un pouvoir réflecteur absolu ; enfin, au centre, un noyau solide qui pourrait être assez froid pour être habitable.

— M. Alphonse Dupasquier, professeur de chimie à l'école de médecine de Lyon, adresse un mémoire sur la présence de l'arsenic dans certains acides chlorhydriques du commerce, et, par suite, dans ces mêmes acides purifiés pour l'usage des pharmacies et des laboratoires de chimie. L'auteur résume ainsi le contenu de son mémoire :

1° On trouve dans le commerce des acides muriatiques contenant de l'arsenic;

2° Ces mêmes acides purifiés par le procédé généralement employé dans les laboratoires de chimie et de pharmacie, donnent un acide chlorhydrique également arsénifère;

3° La quantité d'arsenic contenue dans ces acides est très notable : un kilogramme d'acide muriatique, purifié par la distillation, a fourni une proportion de sulfure qui représentait 0g,722 (près d'un millième) d'acide arsénieux ;

4° L'arsenic contenu dans ces acides provient de l'emploi pour leur fabrication d'un acide sulfurique arsenifère, c'est-à-dire de celui qui est préparé par la calcination des pyrites;

5° D'après les expériences indiquées dans ce mémoire, ce n'est pas à l'état d'acide arsénieux, mais de chlorure, que l'arsenic se trouve dans l'acide chlorhydrique, ce qui explique sa volatilisation si facile et sa présence dans le même acide purifié par distillation ;

6° L'acide arsénieux est donc transformé en chlorure et en eau par son contact avec l'acide chlorhydrique, ce qui donne l'explication de l'action dissolvante de cet hydracide sur l'acide arsénieux peu soluble dans l'eau pure.

Il n'est pas besoin de faire remarquer combien l'emploi d'un acide chlorhydrique arsenifère peut offrir de graves inconvénients dans les recherches chimiques, dans les travaux de l'industrie, dans l'emploi médical, dans la préparation des composés pharmaceutiques, surtout dans les recherches médico-légales, quand on en use pour faciliter la réaction du gaz acide sulfhydrique sur un liquide présumé contenir de l'arsenic, puisqu'on peut obtenir un précipité arsenical dans ce liquide lors même qu'il ne contiendrait aucune trace de ce toxique. Avant d'employer un acide chlorhydrique dans les travaux de l'industrie, dans les laboratoires de chimie, de pharmacie, et surtout quand il s'agit de recherches médico-légales, il est donc indispensable de s'assurer qu'il n'est pas arsenifère.

Il est possible et même facile de purifier un acide chlorhydrique arsenifère en mettant en pratique le procédé suivant :

On mélange 1 partie d'acide arsenifère et 1 partie d'eau, puis on traite le mélange par un courant d'acide sulfhydrique; la séparation du sulfure se fait facilement par l'agitation.

— Plusieurs autres mémoires ont encore été présentés à l'Académie par divers auteurs; nous allons les indiquer : — M. Longchamp a présenté le plan d'un appareil de sauvetage, auquel il donne le nom de nautile de sauvetage ; — M. Florent Cunier, chirurgien de Bruxelles, une note sur une nouvelle application qu'il vient de faire de la myotomie oculaire et qu'il a mise le premier en usage pour la cure du strabisme ; — M. Riebesthal, capitaine retraité à Strasbourg, une notice descriptive de quelques instruments qui lui paraissent propres à être employés à la mesure de la force du vent et de sa vitesse de translation ; — M. Fromenthal Blot, la description d'une nouvelle charrue à trois socs ; — M. John Jump, une échelle de perspective destinée à faire éviter aux peintres les erreurs de perspective qui leur sont si fréquentes ; — M. Delamarche, les tableaux d'observations météorologiques, faites pendant plusieurs années à Cherbourg.

Ces divers mémoires présentés sont renvoyés à l'examen de commissions.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 3 juillet 1841.

Physique du globe : *Observations magnétiques*. — M. Quetelet communique l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. le capitaine Duperrey, au sujet des observations sur les intensités relatives du magnétisme terrestre à Paris et à Bruxelles. Ces observations ont été faites avec l'aiguille n° 1, dont M. Duperrey s'était servi dans ses voyages, et qu'il avait eu l'obligeance de prêter à M. Quetelet, pour faciliter son travail sur le magnétisme terrestre en Italie.

Paris, le 14 juin 1841.

« Je m'empresse de vous faire parvenir les résultats que j'ai obtenus en faisant osciller l'aiguille n° 1, que vous avez observée à Bruxelles, ces jours derniers. J'ai également observé l'aiguille n° 2 ; mais comme la température est très-basse dans ce moment à Paris, j'attends qu'elle soit plus élevée, afin de pouvoir mieux déterminer le coefficient de la correction qui convient à cette aiguille, celui que vous avez obtenu vous ayant inspiré des doutes. J'ai observé l'aiguille n° 1, dans le jardin de l'Abbaye pendant la matinée du 10 juin 1841. Ces observations se composent de cinq séries de 200 oscillations, comptées à partir de 4°,5 de ½ amplitude, et d'une série de 360 oscillations, comptées à partir de 30° de ½ amplitude. J'ai déduit des cinq premières séries la durée de 100 oscillations qui se trouvent, pour chacune d'elles, naturellement réduites en oscillations infiniment petites. Dans la 6e série, j'ai pris les ½ amplitudes de 10 en 10 oscillations, afin de pouvoir en déduire la durée de 100 oscillations infiniment petites. Cette série donne naturellement la durée des oscillations brutes, ce qui rend l'observation immédiatement comparable à celles que vous avez faites dans les mêmes conditions d'amplitude.

« Un fait que je remarque avec plaisir, c'est que le rapport d'intensité que j'obtiens entre mes oscillations brutes et les vôtres est parfaitement égal à celui que j'obtiens entre mes oscillations infiniment petites et les vôtres ramenées à ce dernier état. Mais cela provient de ce que nous avons observé, l'un et l'autre, le même nombre d'oscillations dans les mêmes limites de l'échelle des amplitudes, et que je suppose que la loi du décroissement des amplitudes est la même, pour l'aiguille n° 1, à Bruxelles qu'à Paris. Cette loi du décroissement ne serait pas la même dans deux stations dont les intensités magnétiques seraient très-différentes entre elles, et parconséquent la même correction ne serait point applicable aux observations des deux stations, ainsi que je m'en suis convaincu en consultant les observations qui ont été faites dans les voyages de circumnavigation. Les oscillations de l'aiguille aimantée sont dans le cas des oscillations du pendule ; elles ne sont véritablement comparables qu'autant qu'elles sont exprimées en oscillations infiniment petites ; et, puisque les observateurs du Nord n'ont point égard à cette réduction, je ne suis plus étonné de la différence que présentent leurs résultats respectifs dans les stations qui leur sont communes.

« Vous m'avez dit que l'aiguille n° 1 avait fait, à Bruxelles, 100 oscillations brutes en 540",16, à la température de 21°,5 centigrades. Je trouve qu'elle fait, à Paris, 100 oscillations brutes (à partir de 30°) en 528",06 à la température de 15°,5 centigrades. D'après ce que vous m'avez communiqué dans votre seconde lettre, l'inclinaison, à Bruxelles, peut être évaluée 68°17' (25 mai). Deux séries, observées à Paris le 15 avril dernier, par M. Laugier, donnent terme moyen, 67°7' (1). Je ramène mes observations à 18°,5 de température qui est la moyenne des températures que nous avons observées l'un et l'autre, et j'emploie le coefficient 0,000648 qui me paraît n'avoir pas encore sensiblement varié. Les résultats que j'obtiens ainsi, sans réduire les oscillations en oscillations infiniment petites, donnent :

Paris étant 1. . . . . Bruxelles = 1,01221.
Paris étant 1,3482. . . Bruxelles = 1,36466.

Je vais actuellement recourir aux oscillations infiniment petites. Les 100 oscillations dont la durée, à Bruxelles, a été de 540",16, résultent de 360 oscillations dont la durée a dû être, parconséquent de 1944",58 ; mais je trouve que 360 oscillations de l'aiguille n° 1, entre 30 et 10° d'amplitude, répondent à 362,43 oscillations infiniment petites ; on aura donc 362,43 : 100 : : 1944",58 : 536",54 pour la durée de 100 oscillations infiniment petites, à Bruxelles, à la température de 21°,5 centigrades. A Paris, j'ai trouvé que 360 oscillations observées entre 30 et 10° d'amplitude, avaient duré 1901",0 ; j'aurai donc 362,43 : 100 : : 1901" : 524",51 pour la durée de 100 oscillations infiniment petites, à Paris, à la température de 15°,5 centigrades ; déduisant à 18°,5 de température et effectuant le calcul, je trouve, comme ci-dessus, pour l'intensité à Bruxelles,

Paris étant 1 . . . 1,01221

et

Paris étant 1,3482. . . 1,36466.

Ainsi que je l'ai déjà dit, les cinq premières séries ont été prises dans 4°,5 d'amplitude.

« Voici maintenant ce qui résulte de toutes les séries que j'ai observées :

1re série, durée de 100 oscil. infin. petites.			523",60 à 13°,0	centig.
2me	—	—	523,75 à 13,3	—
3me	—	—	524,00 à 14,0	—
4me	—	—	524,25 à 15,0	—
5me	—	—	524,30 à 15,0	—
6me	—	—	524,51 à 15,5	—
		Moyenne	524",07 à 14°,3	—
Vous avez eu à Bruxelles			536",54 à 21°,5	—

Réduisant à 18° centigrades, et effectuant le calcul, je trouve, pour Bruxelles, par l'ensemble de toutes ces observations :

Paris étant 1 1,01206
Paris étant 1,3482. . . . 1,36445

Comparaison.	Paris = 1	Paris = 1,3482
Bruxelles, 1833, M. Quetelet.	1,0127	1,3653
— 1837, M. Forbes	1,0095	1,3610
— 1839, M. Quetelet	1,0102	1,3620
— 1841, M. Quetelet et Duperrey.	1,0121	1,3645
Moyenne . . .	1,0111	1,3632

« Je crois qu'il est impossible d'arriver à des résultats plus satisfaisants. »

Météorologie. — M. Quetelet annonce ensuite qu'une aurore boréale a été observée à l'observatoire de Bruxelles, par M. le lieutenant Liarge, dans la nuit du 15 au 16 juin dernier, vers deux heures du matin. L'instrument destiné à mesurer les variations de la déclinaison magnétique a été sensiblement affecté pendant l'aurore boréale et pendant la journée qui avait précédé.

— Le secrétaire communique encore l'extrait d'une lettre de M. Stern, de Gœttingue, à qui l'Académie vient de décerner la médaille d'or, pour son mémoire en réponse à la question d'analyse mathématique. « M. Gauss, écrit M. Stern, m'a chargé de recommander à votre attention un phénomène curieux, qui aura probablement lieu le 20 juin prochain. Vous savez peut-être que, le 5 février 1821, le célèbre Olbers a vu un point très-lumineux, dans la partie obscure de la Lune, et qui semblait être dans Aristarque. Selon l'hypothèse de ce grand astronome, ce point lumineux qu'on regardait autrefois comme l'effet de l'éruption d'un volcan lunaire, n'est que l'image de la Terre réfléchie par un grand rocher, situé dans Aristarque, et qui, par son poli, ressemble à un miroir plan. Si cette hypothèse est vraie, il faut que le même phénomène se répète toujours, quand la libration de la Lune est la même ou presque la même ; et comme cela aura en effet lieu le 20 juin prochain, il sera très-intéressant de vérifier si ce point lumineux se montrera encore. »

Il est fâcheux que M. Gauss s'y soit pris si tard pour appeler l'attention des astronomes sur la vérification qu'il indique. M. Quetelet ajoute qu'à Bruxelles le mauvais temps ne lui a pas permis de faire d'observation.

Pathologie végétale : *Panachures des feuilles.* — M. Ch. Morren communique les résultats des observations anatomiques auxquels il s'est livré pour arriver à la connaissance de la cause qui produit cette maladie des feuilles. — Les anciens physiologistes regardaient les feuilles panachées et celles à teinte naturellement jaune, quand l'espèce les a ordinairement vertes, comme

(1) Je vais observer l'inclinaison, mais ma boussole est en réparation dans ce moment. D.

des maladies particulières qu'ils classaient parmi les cachexies, et auxquelles ils donnaient le nom de jaunisse végétale, ou d'ictère par empêchement d'accroissement (1). Ce n'était pas précisément l'étiolement par défaut de lumière, car si la panachure était une jaunisse, l'étiolement était une chlorose, une pâle couleur. On a continué à prendre la panachure pour une vraie diagnose de maladie, sans que cependant les recherches faites sur elle aient rien appris de positif sur la cause qui produit ce phénomène, et même sur la nature des tissus déviés de leur coloration habituelle. Les expériences de sir Thomas Knight sur la fécondation d'un chasselas bleu et d'un frontignan blanc par une vigne d'Alep, avaient porté à penser que la panachure pouvait être le résutat de l'hybridité, puisqu'il obtint de cette opération des pieds à feuilles panachées (2). Aujourd'hui que la science possède de nouveaux et de plus amples détails sur la striature des fleurs, et sur l'influence qu'exerce le pollen diversement coloré dans la production des corolles à teintes multiples, on serait plus tenté encore de croire qu'en effet la panachure des feuilles, chez les plantes venues de semis, est un phénomène dont la cause première a sa source dans la fécondation. Remarquons seulement que la production d'une branche à feuilles panachées, sur un vieil arbre dont les feuilles ne le sont pas, infirme singulièrement la valeur de cette opinion. M. von Schlechtendal a donné, en 1830, une longue énumération des plantes panachées observées jusqu'à présent, liste qui ne manque pas d'un certain intérêt pour l'horticulture, puisque ces plantes maladives ont excité quelquefois un engouement singulier parmi les amateurs, engouement dont le commerce a fait son profit (3). Miller raconte que, de son temps, lorsque les houx panachés furent introduits en Angleterre, ils y excitèrent une telle passion que toutes les autres plantes étaient délaissées. M. Morren a connu un amateur de Liége, qui aimait tant ces houx panachés qu'il ordonna par testament qu'on en planterait un parterre sur sa tombe; ses héritiers ont religieusement rempli ce vœu. M. de Candolle, qui pense que toutes les plantes peuvent présenter des panachures, hésite quand il s'agit de classer ce phénomène parmi ceux de la physiologie. Pour lui, c'est tantôt une monstruosité très-bizarre (4), liée à la reproduction par graines, à l'hybridité; tantôt une ressemblance d'atavisme (5). Ce serait encore, pour le même auteur, une production spontanée (6), comme dans ce cas singulier, cité par Hales et invoqué depuis par une foule d'auteurs, qu'un jasmin panaché, greffé sur un jasmin ordinaire, communique ses panachures aux feuilles d'au-dessous de la greffe, circonstance qui serait extraordinaire. M. Moretti, cité par M. de Candolle, aurait précisément conclu de ce fait que la panachure est une maladie capable de se transmettre dans l'arbre en toutes directions.

M. de Candolle, après avoir fait remarquer que les endogènes offrent des bandes pâles, longitudinales, parallèles aux nervures, tandis que les exogènes ont des taches plus irrégulières (7), circonstances peut-être explicables par la différence du système de nervation dans ces deux grands ordres de plantes, ajoute que ces bandes ou ces taches sont des parties où la chromule ne s'est pas développée, soit en quantité, soit en qualité suffisante, pour être verdies par l'action du soleil. La cause directe de ce phénomène, dit ce physiologiste, est entièrement inconnue. « C'est précisément cette cause que nous avons voulu rechercher, dit M. Morren; mais nous devons, avant d'exposer nos observations, rendre une entière justice aux travaux de M. Treviranus (de Bonn), qui, dans cette matière comme en tant d'autres, a perfectionné singulièrement la science.

(1) Plenck. Pathologie des plantes, 1802, p. 171.

(2) *On the variegation of plants. Transact. of the Linnean. Society*, t. IX, 1808, p. 268. — De Candolle, *Physiol.*, t. II, p. 734.

(3) *Linnæa*, 1830.

(4) *Physiol.*, t. II, p. 734.

(5) *Physiol.*, t. II, p. 734.

(6) *Ib.*, t. II, p. 811.

(7) *Physiol.*, *t. II*, *loc. laud.*

« M. Treviranus (1) fait d'abord remarquer que si, dans les monocotylédones, les panachures forment des bandes parallèles aux nervures, chez les dicotylédones, comme le *Carduus marianus*, le blanc suit les nervures, tandis qu'ailleurs, comme dans l'*Aucuba Japonica*, les taches jaunes se distribuent sans ordre. Il fait de plus une observation importante, c'est que quelquefois la panachure est visible sur la face supérieure de la feuille, tandis que la face inférieure ne la présente pas, et alors une coupe lui a appris que le parenchyme de la première est seul achrome. D'ailleurs, la partie blanchie est plus mince que la partie verte, et ses cellules sont privées de la substance granuleuse verte (chlorophylle), ce qui les fait ressembler à celles des taches blanches et des surfaces pâles.

« M. Dutrochet dit qu'elles ne doivent leur teinte en blanc qu'à l'air contenu dans les cavités pneumatiques (2). Nous rappellerons à ce sujet que M. Dutrochet attribue aussi à cet air, qui serait renfermé dans les cavités pneumatiques, toutes les panachures; manière de voir en partie conforme à la vérité, en partie contraire aux faits, comme le prouvera cet écrit. Elle est exacte en ce sens que la panachure, comme les taches blanches naturelles (*Trifolium pratense*, *Arum italicum*, *Pulmonaria officinalis*, *Begonia argyrostigma*, etc), reconnaît pour cause de l'air ou un gaz, mais elle est inexacte en ce sens que ce ne sont pas des cavités pneumatiques (lacunes) qui renferment cet air. Parce qu'une feuille perd sa tache blanche par sa submersion dans l'eau, et l'extraction de son air par la machine pneumatique, M. Dutrochet conclut que cet air existe dans des cavités particulières. Nous ne pensons pas ainsi, parce que l'étude microscopique des taches des plantes signalées plus haut nous a prouvé que cet air existe tantôt dans la cellule, tantôt dans les méats intercellulaires. Les lacunes dans les feuilles se trouvent, comme on le sait, surtout dans le mésophylle inférieur (système inférieur, terrestre, du diachyme), et ce n'est pas cette surface inférieure qui présente et ces taches et ces panachures de préférence. Au contraire, le système supérieur (aérien) du diachyme, ou le mésophylle supérieur, où les cellules sont prismatiques, fortement comprimées les unes contre les autres et remplies de granulies chlorophyllaires, est la surface même où la décoloration albine s'offre presque toujours. C'est la portion non lacunifère. On ne peut donc pas envisager ce phénomène comme l'a fait M. Dutrochet.

« M. Treviranus donne des raisons majeures pour faire regarder la panachure comme une vraie maladie asthénique, car les plantes vraiment panachées en blanc et en jaune croissent plus lentement, sont plus sensibles au froid, aux gelées, à l'action de l'humidité, fleurissent moins, plus rarement, et portent moins et plus rarement des fruits. Cependant il fait observer qu'il y a des espèces où, malgré la panachure, la végétation est forte, comme dans l'*Aucuba Japonica*. Mais, quant à la remarque qu'il fait aussi, que le *Pulmonaria officinalis* croît dans plusieurs localités sans taches, et que le *Lamium maculatum* a ses premières feuilles, au printemps, tachetées de blanc, tandis que l'été fait disparaître ces taches, nous croyons que ce phénomène est d'une autre nature que la *panachure*, et qu'il ne suit pas les mêmes lois.

« M. Treviranus, pour ce qui est de la production des panachures, rappelle que la nature seule les produit, et que l'art ne peut en cela l'imiter. Il est en cela contredit par M. Sageret. L'art conserve et propage par la bouture, la marcotte ou la greffe, ce que la nature a produit. Nous ajouterons que ceux qui ont pensé que la panachure est toujours le résultat d'un étiolement initial, conservé et propagé ensuite aux organes voisins, ne peuvent soutenir leur opinion avec quelque avantage, car il n'est pas rare de trouver sur les *Rubus*, croissant en plein soleil, des feuilles bien éclairées à moitié blanches.

« Nous nous trouvons à Liége, continue M. Morren, par une circonstance toute particulière, dans la possibilité d'étudier sous un point de vue très-général le phénomène des panachures. MM. Henrard, père et fils, horticulteurs très-instruits, ont eu la curiosité,

(1) *Physiol. der Gewæchse*, t. I, p. 551 et suiv.

(2) Dutrochet, Mémoires, t. I, p. 331.

depuis plus de trente ans, de réunir dans leur établissement, à Sainte-Walburge, toutes les variétés d'arbres, d'arbustes et de plantes vivaces à feuilles panachées qu'ils ont pu trouver. Leurs pépinières forment ainsi un véritable hôpital botanique, où, loin de s'attacher à détruire des maladies d'asthénie et de pâle couleur, ils s'efforcent au contraire à les augmenter et à les conserver. »

Nous n'entrerons point dans les détails des nombreuses observations anatomiques que M. Morren a pu faire en mettant à profit une aussi vaste collection; nous dirons seulement que, d'après elles, et aussi d'après les recherches faites sur le même sujet par M. Sageret (Voy. *Horticulteur belge* de mai 1836), il arrive à ces conclusions :

« 1° Que l'on peut regarder la panachure comme une maladie;

« 2° Qu'elle siége dans le tissu cellulaire du diachyme;

« 3° Qu'elle attaque surtout le système mésophyllaire supérieur, en s'y propageant par couches toujours de plus bas en plus bas, de manière à s'emparer de tout le diachyme;

« 4° Qu'elle résulte d'un emphysème sans boursoufflure, mais au contraire avec rétrécissement des tissus ordinairement remplis de sève élaborée;

« 5° Que cet emphysème se localise dans les méats intercellulaires, en remplaçant la substance intercellulaire par de l'air ou un gaz de nature inconnue;

« 6° Que cet emphysème entraîne la décoloration des granules de chlorophylle contenus dans les cellules du diachyme panaché;

« 7° Que la panachure se produit toujours d'après un certain nombre de types qui se répètent les mêmes dans une foule de végétaux d'ordres et d'espèces très-différents, et que jusqu'à présent on peut ainsi reconnaître des feuilles : 1° *marginées;* 2° *bordées;* 3° *discoïdales;* 4° *zonées;* 5° *maculo-variées;* 6° *réticulées*; 7° *vittées*; 8° *marbrées;* 9° *panachées par moitié;* 10° *panachées par le bout;* 11° *fasciées;* 12° *décolorées entièrement ;*

« 8° Que ce dernier phénomène constitue l'albinisme complet, qui ne se reproduit jamais par graines, de sorte que c'est une maladie individuelle qui ne s'étend pas à la race;

« 9° Que les causes occasionnelles de la panachure sont multiples et prennent leur source de plusieurs conditions assignables;

« 10° Que la panachure se lie intimement à un mode perverti de la respiration végétale, et que parconséquent il est eux plantes ce que l'emphysème pulmonaire est aux animaux : chez les premiers il siége dans les feuilles, qui sont les vrais poumons des végétaux;

« 11° Qu'en cela il faut aussi distinguer les emphysèmes généraux qui s'emparent de toute la plante et non des panachures locales. »

Entomologie : *Instinct des Insectes.* — M. Wesmael communique l'observation suivante :

« .....En me promenant dans un jardin, dit-il, je remarquai sur un lilas de Perse des espèces de cornets ou cylindres irréguliers, longs d'un pouce et demi à deux pouces, ouverts aux deux bouts, et formés par le rapprochement et le contournement de trois ou quatre feuilles retenues au moyen de quelques fils de soie. Chacun de ces cornets servait de retraite à une petite chenille de la famille des *Rouleuses* (*Tortrices*). Une Odynère femelle (*Odynerus parietum*) vint se poser sur un de ces cornets, courut successivement à chaque bout où elle s'arrêta un instant pour introduire dans l'ouverture l'extrémité de ses antennes, puis revint se placer sur le milieu du cornet. Là, elle se mit à le pincer avec vivacité entre ses mandibules, et, un instant après, elle se transporta de nouveau rapidement et tour à tour à chaque bout, comme la première fois; puis revint encore une fois au milieu, se remit à pincer le cornet si fort qu'elle y fit une entaille, et alors, une nouvelle fois, elle courut visiter, l'une après l'autre, les deux extrémités. Revenue encore se placer sur le milieu du cornet, elle employa de nouveau quelques moments à le pincer, puis, courant à l'extrémité antérieure, elle y saisit avec dextérité la petite chenille qui s'était réfugiée près de l'ouverture.—Tel est le simple narré des faits qui se sont passés sous mes yeux, dans l'espace de deux à trois minutes. »

M. Wesmael fait à ce sujet les réflexions suivantes :

« Si ces faits, considérés dans leur but et dans leur ensemble, sont du nombre de ce ceux que l'on peut mettre sur le compte de l'instinct, il faut convenir que, dans leurs détails, ils ressemblent singulièrement à certaines opérations de l'intelligence. Sans doute, l'Odynère qui cherche une chenille pour approvisionner le berceau de sa postérité agit instinctivement; mais les moyens à l'aide desquels elle se procure sa proie ne sembleraient-ils pas être le raisonnement? En effet, après s'être assurée que la petite chenille rouleuse ne se trouve près d'aucun des deux bouts du cornet, l'Odynère se met à le pincer vivement vers le milieu; et cela, dans quel but? est-ce pour écraser ou saisir la petite chenille? aucunement : c'est pour l'effrayer; c'est pour la forcer à quitter sa retraite et à fuir par une des deux ouvertures. Chaque fois, l'Odynère court s'assurer du résultat de son stratagème, et, comme on l'a vu, ce n'est qu'à la troisième reprise qu'il lui réussit, et qu'elle s'empare de la chenille au moment où celle-ci veut imprudemment fuir son cornet protecteur. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — M. A. de la Rive, vient d'entreprendre comme supplément à la *Bibliothèque Universelle de Genève*, la publication d'*Archives de l'électricité*, dont nous avons le premier cahier sous les yeux. Ces *Archives*, qui sont annoncées comme devant paraître en trois ou quatre cahiers par an, seront très-utiles pour la diffusion des nombreux travaux des électriciens, lesquels, à cause de leur nature spéciale et de l'étendue des développements qu'ils exigent pour être suffisamment appréciés, ne peuvent guère trouver place que dans des ouvrages ou traités *ad hoc*. Dans le premier cahier, nous trouvons un article dont nous croyons utile de reproduire la majeure partie; c'est un exposé fait par M. Elie Wartmann, professeur de physique à l'Académie de Lausanne, des travaux et des expériences des principaux physiciens allemands sur la pile voltaïque. Ces travaux ne sont pas généralement connus hors de l'Allemagne autant qu'ils devraient l'être par les adversaires comme par les partisans des idées qui ont prévalu dans ce pays. C'est donc une chose utile que d'avoir cherché à réparer cette lacune que l'ignorance de la langue allemande et la rareté des traductions en langue française ont laissé dans l'instruction de beaucoup de personnes d'ailleurs très au courant des progrès de cette partie de la science. Un voyage que M. Elie Wartmann a fait en Allemagne à la fin de l'année dernière lui a fourni l'occasion de voir plusieurs des savants les plus distingués qui s'occupent de ces questions, d'étudier les instruments qui leur ont servi dans leurs recherches, et d'apprendre d'eux plusieurs particularités importantes et encore inédites. Malheureusement cet exposé est loin d'être complet; peut-être aussi peut-on lui reprocher en quelques points de n'avoir pas toute la précision, toute l'exactitude désirables; mais on sait que le langage scientifique allemand est souvent peu clair, surtout pour un étranger, ce qui expose quelquefois à des incorrections, mais les rend très-excusables. Tel qu'il est, ce compte-rendu sera lu, nous n'en doutons pas, avec intérêt par les physiciens qui désirent savoir d'une manière un peu plus approfondie que ne l'indiquent nos traités et nos recueils scientifiques, comment la théorie de Volta a été défendue et a continué à prévaloir en Allemagne contre la théorie chimique. Nous partagerons cet exposé en deux ou trois fragments qui présenteront chacun un ensemble partiel.

Aperçu des travaux et des opinions des physiciens allemands sur la pile voltaïque, par M. Élie Wartmann.

.... Les recherches sur l'électricité peuvent se diviser en deux groupes généraux : les uns ont eu pour but les lois qui président aux phénomènes de la pile quelle que soit la théorie qui doive les expliquer; les autres sont destinés à la partie spéculative, à la théorie proprement dite.

§ I. *Lois de la pile.* — L'ouvrage le plus remarquable, et qui a servi à donner une tendence plus précise aux recherches des Allemands, c'est la *Théorie mathématique de la pile galvanique* (1)

(1) *Die galvanische Kette mathematisch bearbeitet*, Berlin, in-8, 1827.—

publiée en 1827, par M. le docteur G.-S. Ohm, d'Erlangen, recteur actuel du Gymnase de Nürenberg. Ce que les Fourier, les La Place, les Poisson, les Ampère, les Cauchy, les Gauss ont fait pour la capillarité, la chaleur, l'électro-dynamique, le magnétisme, M. Ohm a tenté de le faire pour le voltaïsme, et son ouvrage ne doit être regardé que comme une introduction à celui qu'il fera paraître plus tard.

Tous ces développements mathématiques reposent sur l'adoption *à priori* des trois lois fondamentales suivantes, que l'auteur accepte comme vraies sans les démontrer :

1re *loi*. — Nommons *force électroscopique* la quantité d'attraction ou de répulsion exercée par un corps électrisé sur un autre d'état électrique invariable appelé *électroscope*. Cette force varie dans le même temps d'une place à l'autre de l'intérieur d'un corps, elle varie de plus dans la même place en divers temps. Les deux énoncés qui suivent déterminent en quoi cette force dépend du temps et du lieu :

a. Lorsque deux éléments matériels de mêmes dimensions et de même forme, mais inégalement électrisés, sont mis en contact, ils tendent à se mettre en équilibre électrique, ce qui, dans un temps extrêmement court, s'effectue proportionnellement à la différence des forces électroscopiques et à la longueur du temps. Cette proportionnalité est hypothétique, mais c'est la supposition la plus simple et la plus naturelle qu'on puisse faire ; le reste est d'expérience.

b. Quant à l'influence du lieu ou de la distance, on sait que La Place avait été conduit, dans l'étude des actions moléculaires, à admettre une action d'un élément quelconque infiniment petit, non-seulement sur ceux qui le touchent immédiatement, mais encore à une distance plus grande encore que le contact, action qui s'exerce sur tous les élémens compris dans une étendue finie, aussi petite qu'on voudra (1). La supposition contraire menait à des équations différentielles dont les membres n'étaient pas homogènes, ce qui est contraire à l'esprit du calcul différentiel. M. Ohm n'adopte que l'action au contact, hypothèse qui est d'accord avec celle que Fourier a développée dans sa *Théorie analytique de la chaleur*.

2e *loi*. — La perte d'électricité qu'éprouve dans un temps de longueur invariable un corps plongé dans l'air, est proportionnelle à la quantité de cette électricité et à un coefficient qui dépend de la nature du corps. C'est la loi que Coulomb a déduite de ses recherches.

3e *loi*. — Lorsque deux corps hétérogènes sont en contact, il existe, aux points où ils se touchent, une force électroscopique constante et égale à la différence des forces qui leur sont propres : c'est la tension électrique.

A l'aide de ces trois lois, il est possible de prévoir toutes les conditions auxquelles est soumis le mouvement de l'électricité dans des corps de forme et de nature quelconque ; et les équations différentielles auxquelles elles conduisent sont tellement semblables à celles que Fourier et Poisson ont données pour le mouvement de la chaleur, que de cette seule similitude on pourrait déduire celle des deux fluides.

Dans les expériences entreprises pour vérifier sa théorie, M. Ohm a évité les changements chimiques qui ont lieu dans différentes parties de la pile, notamment dans les liquides, parce que ces changements enlèvent à l'action sa simplicité naturelle, et qu'ils vont quelquefois, par un renversement spécieux de phénomènes, jusqu'à ne plus se soumettre aux règles qui les régissent. Aussi distingue-t-il soigneusement les piles galvaniques où aucune partie n'est en butte à des effets chimiques, de celles dont ces effets troublent l'activité. Il justifie cette séparation et cette place secondaire accordée au cas de l'action chimique, en avouant qu'il manque, à la partie de son livre où il s'en occupe, une épreuve expérimentale suffisante, que les circonstances ne lui ont pas permis de tenter.

Pour découvrir ce qui a lieu dans les manifestations galvaniques, l'auteur considère d'abord un anneau homogène d'épaisseur constante, et dans une section duquel existe une tension électrique, c'est-à-dire une inégalité dans les états électriques de deux surfaces consécutives. Il montre comment le fluide se distribue dans l'anneau tout entier, et quelles en sont les forces absolues aux différents points du corps solide. Il examine ensuite le cas d'un anneau hétérogène, puis celui de plusieurs anneaux. Il arrive, enfin, à cette loi générale : lorsqu'on étudie l'état électrique d'une pile formée par la réunion d'un nombre quelconque de parties prismatiques, on trouve sur chaque surface d'excitation un saut subit qui y produit la tension, et dans toutes les parties un passage uniforme et successif d'un bout à l'autre ; les rapports (*Gefælle*) des différents passages sont inversement proportionnels aux produits des conductibilités par les sections de chaque partie.

Les considérations précédentes permettent de déterminer la force électrique qui existe en une partie quelconque de la pile. Si l'on nomme

- u, u' les forces électriques libres à chacune des extrémités de la partie limitée qu'on considère,
- o la somme de toutes les tensions qui existent dans cette partie,
- y la somme de toutes les résistances à la conductibilité qui s'y rencontrent et dont l'auteur nomme *longueur réduite* la valeur numérique,
- A la somme de toutes les tensions de la pile entière,
- L la somme de toutes les résistances à la conductibilité qu'elle présente,

on a entre ces diverses quantités la relation

$$u - u' = \frac{y}{L} A - o \qquad [4]$$

Si, de plus, on appelle S la grandeur du courant qui est constant pour chaque section de la pile, on trouve

$$S = \frac{A}{L} \qquad [5]$$

La grandeur du courant est donc directement proportionnelle à la somme de toutes les tensions de la pile, et inversement proportionnelle à sa longueur réduite, soit à sa longueur divisée par le produit de sa conductibilité et de sa section.

Ces deux formules fondamentales renferment la clef de tous les phénomènes de la pile, ainsi que M. Ohm avait essayé de le prouver dès 1826 (1). Voici l'énoncé de quelques-unes des conséquences les plus remarquables qui en découlent :

Si u est la force électrique en un point quelconque d'une pile, c une constante arbitraire,

$$u = \frac{A}{L} y - o + c \qquad [7]$$

Ainsi chaque point d'une pile souffre *médiatement*, quant à l'action extérieure de sa force électrique, la même variation que des influences extérieures exercent *immédiatement* en un autre point quelconque. Les valeurs de u calculées concordent admirablement avec tous les résultats qu'a obtenus M. Jaeger (2), en étudiant les rapports de la pile avec l'électroscope condensateur. Il y a également une identité remarquable entre les indications de la théorie et les phénomènes de conductibilité, soit dans les corps mauvais conducteurs, chez lesquels on les attribuait à une propriété de leur nature (3), soit dans les bons conducteurs tels que les métaux, ainsi que M. Ohm l'a lui-même démontré (4).

Voy. quelques développements dans Schweig. *Jahrb. der Chemie und Physik*, 1831 et 1832.

(1) Mémoires de la première classe de l'Institut, 1809. — Voy. aussi le Mémoire de Poisson sur la Distribution de la Chaleur, Journal de l'École Polytechnique, cah. XIX.

(1) Schw. *Jahrb.* 1826, 2e cahier.
(2) Gilbert's, *Ann.* XIII.
(3) Ibid. VIII, 205, 207, 406; X, 11.
(4) *Ann. der Physik*, 1826, 5 et 117.

Dans une chaîne galvanique ouverte, la différence des forces électriques entre deux points quelconques est égale à la somme de toutes les tensions qui existent entre ces deux points, et conséquemment augmente ou diminue exactement dans le même rapport que cette somme. Détournez par un contact la force de l'un des points, et celle de l'autre deviendra égale à cette somme. Voilà ce qui explique les expériences faites au moyen de l'électroscope, par Ritter (1) et par MM. Ermann (2) et Jaeger (3) sur la pile non fermée.

La grandeur du courant est la même en chaque point de la pile, et ne dépend que de la répartition de l'électricité; de sorte qu'elle ne varie pas d'une place à l'autre lorsque, par un contact de dérivation ou telle autre voie, on change la force électrique en un point quelconque de la pile. — Cette identité de courant dans toutes les parties avait déjà été indiquée par MM. Becquerel (4), Barlow (5), De la Rive (6), et son indépendance de la force électrique, en un point donné de la pile, avait été prouvée par M. G. Bischof (7). Les travaux de M. Fechner, dont il sera question bientôt, ont également confirmé ces résultats. Il est du reste bien entendu que, si l'on agissait par dérivation fermée sur deux points à la fois, on obtiendrait un courant secondaire qui influerait sur le courant primitif et fondamental.

Un changement dans l'ordre des parties de la pile n'a aucune influence sur la grandeur du courant, lorsque la somme des tensions reste la même; en effet, l'équation [β] montre que la quantité S ne sera nullement affectée lorsque A et L changeront dans le même rapport. Cela explique pourquoi une pile, dont les tensions forment une somme très-petite, comparée à celle des tensions d'une autre pile, peut cependant donner un courant égal à celui de la seconde; il suffit, en effet, que la diminution des tensions soit compensée par un raccourcissement de la longueur réduite. Telle est la cause de la différence qui existe entre les piles thermo-électriques et les piles hydro-électriques. Dans les circonstances ordinaires, la longueur réduite de la partie fluide de ces dernières est si grande, comparée à celle de la partie métallique, qu'on peut négliger celle-ci et prendre la première pour la longueur réduite de toute la pile; alors, en vertu de la grande différence qui existe entre la conductibilité des liquides et celle des métaux, la grandeur du courant est en raison inverse de la longueur réduite de la partie fluide. Si l'on compare entre elles de telles piles, dans lesquelles les parties liquides ont seules des longueurs *efficaces* (wirkliche) et la même conductibilité, la grandeur du courant est directement proportionnelle à la section du liquide. Mais il faut se rappeler que cet énoncé cesserait d'être exact dès que la longueur réduite de la partie solide pourrait avoir une influence.

Il résulte de cette même équation [β], que, si après l'enlèvement d'une partie de la pile et son remplacement par une autre, la somme des tensions, ainsi que la force du courant, restent les mêmes, ces deux parties ont une longueur réduite égale; leurs longueurs réelles sont donc entre elles comme le produit de leur conductibilité par leur section; à égalité de section, le rapport sera celui des conductibilités, et, à égalité de conductibilité, celui des sections. La première de ces relations permet de déterminer les conductibilités avec une grande précision, ainsi que l'ont fait MM. Becquerel (8) et Ohm (9). La seconde peut servir à démontrer expérimentalement la non-influence de la forme de la section, comme l'ont prouvé sir H. Davy (10) et l'auteur (11).

(1) Gilbert's, *Ann.* VIII.
(2) Ibid. XII.
(3) Ibid., XIII.
(4) *Bulletin universel de Physique*, mai 1825; *Annales de Chimie et de Physique*, XXXII, 420.
(5) Schw. *Jarhb.*, XLIV, 367.
(6) Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, t. VII, et *Annales de Chimie et de Physique*, t. LXII, p. 147.
(7) Kastner's *Archiv.*, IV, 1er cahier.
(8) Bulletin Universel de Physique, mai 1825.
(9) Schw. *Jahrb.*, 1826, 2e cahier.
(10) Gilb. *Ann.*, *neue Folge*, XI, 153.
(11) Schw, *Jahrb.*, 1827.

Si l'on assemble n éléments, on obtiendra une batterie dans laquelle ce qui était $\frac{A}{L}$ dans la pile simple sera devenu $\frac{nA}{nL}$. Introduisons dans toutes deux une nouvelle partie de longueur réduite λ, et il viendra pour l'une $\frac{A}{L+\lambda}$, et pour l'autre

$$\frac{nA}{nL+\lambda}=\frac{A}{L+\frac{\lambda}{n}}.$$

Il y aura donc toujours accroissement pour la batterie, mais il sera d'autant moindre que λ sera plus petit par rapport à L, et *vice versâ*. Il est, par suite, loin d'être indifférent à la production du maximum d'effet du courant, de disposer d'une manière quelconque un nombre donné de piles simples, que l'on veut réunir à la partie de longueur réduite λ. Le calcul enseigne que le parti le plus avantageux consiste à en former une réunion voltaïque d'un nombre de parties égales, tel que son carré équivaille au quotient $\frac{\lambda}{L}$. Si $\frac{\lambda}{L}$ est plus petit que λ ou lui est égal, le mieux sera de les placer les unes à côté des autres; mais il faudra les placer les unes à la suite des autres, si $\frac{\lambda}{L}$ est égal au carré du nombre des éléments ou est plus grand que lui.

Voilà pourquoi, dans le plus grand nombre des cas, afin d'obtenir le maximum d'effet, il convient d'employer une pile simple, ou au moins de ne réunir qu'un petit nombre d'éléments. Ces mêmes considérations expliquent les nombreuses différences qui s'observent dans les résultats d'expériences faites avec la pile hydro-électrique, ainsi que les changements si remarquables dans la manière de se comporter d'un même rhéomètre (1) avec différentes piles, et de divers multiplicateurs avec la même pile. L'expression de l'effet limite du multiplicateur montre qu'il est proportionnel à la tension de la pile et indépendant de la longueur réduite de celle-ci. D'où l'on déduit que les effets limites de deux rhéomètres formés de fils de même diamètre, mais de métaux différents, sont entre eux comme les conductibilités de ces métaux, et ceux de deux multiplicateurs faits de fil d'un même métal comme les sections de ces fils (2).

Les propriétés précédentes une fois établies, M. Ohm étudie la force électroscopique en elle-même. Par une suite de déductions analytiques, il arrive aux deux équations suivantes:

$$\gamma\frac{du}{dt}=\varkappa\frac{d^2u}{dx^2}-\frac{bc}{\omega}u \qquad [\delta]$$

$$S=\varkappa\omega\frac{du}{dx} \qquad [\epsilon]$$

dans lesquelles on a représenté par

γ un coefficient qui dépend de la différence de variation de force électroscopique, que la même quantité d'électricité peut occasionner dans des corps divers de même développement superficiel (*Ausdehnungsgroesse*),

u la force électroscopique,

t le temps,

$\varkappa$ la conductibilité absolue du corps indépendante de la grandeur de la section,

x la distance à l'origine de la section considérée; dx est l'épaisseur de cette section,

ω la grandeur de la section,

b un coefficient constant pour l'action de l'air,

c le contour de la section,

S la grandeur du courant.

Ces relations, déterminées pour le cas d'un corps homogène, conserveraient une forme semblable pour celui de corps hétéro-

(1) L'auteur emploie indifféremment les mots *rhéomètre* et *multiplicateur*, pour désigner le galvanomètre multiplicateur de Schweiger. (R.)
(2) *Voy.* pour plus de détails, Schw, *Jahrb.*, 1826 et 1827.

gènes. Elles ne se vérifient que lorsque toutes les parties d'une même section ont une force électroscopique égale, ou, du moins, lorsque la grandeur de la section ne varie que d'un corps à l'autre. Aussi ces formules s'appliquent-elles à une pile cuivre, zinc et eau, par exemple, lorsque les métaux sont prismatiques et de même section, et lorsque le liquide, également prismatique, a une section égale à la leur ou plus petite qu'elle, et touche entièrement leur superficie. Il en sera encore de même, vu l'immense supériorité de conductibilité des métaux sur le liquide, lorsque ces conditions ne seront pas remplies, sauf le cas où le liquide ne serait touché par les métaux qu'en une partie infiniment petite de ses surfaces, parce que l'électricité qui s'y rend ne peut arriver que lentement, et avec une perte notable de force aux points des surfaces du liquide qui ne sont pas en contact avec les métaux. Il en résulte des courants de nature et de direction diverses, que les expériences de M. Pohl ont mis en évidence, mais dont M. Ohm ne traite pas dans son ouvrage, parce qu'il n'y est question que des courants qui se propagent dans une seule direction, et qu'il y reviendra plus tard.

Si l'on admet que la force électroscopique soit indépendante du temps, et que l'action de l'air sur elle soit nulle, l'équation [δ] devient

$$o = \frac{du^2}{d^2x} \qquad [\zeta]$$

dont l'intégrale

$$u = fx + c \qquad [\eta]$$

est l'expression de la loi de la répartition de l'électricité dans un conducteur homogène et régulier; f et c désignant des constantes. En appelant a la différence de force électro-motrice aux extrémités d'un conducteur de longueur l, on peut ramener [η] à la forme

$$u = \frac{a}{l}x + c \qquad [\theta]$$

dans laquelle c reste indéterminé.

Nous avons dit que M. Ohm avait, dans tout ce qui précède, négligé ou plutôt évité l'action chimique; mais il comble cette lacune dans un appendice spécial. Il distingue d'abord l'électricité *latente* (*gebundene*), qui est liée à l'essence des corps, et ne peut en être séparée sans que leur mode d'existence soit en même temps détruit, de l'électricité *libre*, qui n'est pas nécessaire à la constitution des corps, et peut ainsi passer d'une de leurs parties à une autre, sans que par là celles-ci soient contraintes d'échanger leur manière d'être spécifique.

Lorsqu'une section de pile sera formée de la réunion d'éléments qui possèdent des valeurs électriques inégales, les sections voisines exerceront sur ces éléments des attractions ou des répulsions inégales; il en résultera pour eux une tendance à s'éloigner les uns des autres, et même une véritable séparation, si leur connexion réciproque peut être vaincue. L'auteur nomme *force décomposante* (*zersetzende Kraft*) cette puissance de la pile galvanique pour désunir les constituants des corps, et il trouve pour son expression analytique

$$4\,i\,z\,(1-z)\frac{m\beta - n\alpha}{\alpha z + \beta(1-z)}S \qquad [\iota]$$

dans laquelle

z est le rapport des espaces d'action de deux éléments consécutifs,
m et n les forces électroscopiques de ces éléments.
α et β leurs masses,
i le rapport du produit de l'augmentation de la force entre ces deux éléments à la conductibilité absolue de la pile.
S la grandeur du courant électrique.

M. Ohm recherche ensuite les valeurs de la réaction sur le courant électrique qui engendre l'action de cette force décomposante; il montre que l'expérience laisse encore beaucoup à désirer sur divers points, dont la connaissance est nécessaire pour trouver ces valeurs, notamment sur les variations de conductibilité qui ont lieu lorsque deux liquides sont mêlés en proportions diverses (1), et sur la loi des tensions que présentent des liquides divers mélangés en rapports variables. Il essaie de suppléer à l'expérience par des hypothèses, et admet, en particulier, que la grandeur des tensions électriques entre deux corps est proportionnelle à la différence de leurs forces électriques latentes, et à une fonction nommée *coefficient de tension*, qui dépend de la grandeur, de la position et de la forme des éléments agissant les uns sur les autres au contact.

Soient S et S' les grandeurs du courant avant l'action chimique, et quand cette action est arrivée à un état stationnaire,
Φ la différence des deux coefficients de tension correspondants,
L la longueur réduite de toute la pile,
z' et z'' ce que devient z avant et après l'action chimique;

on trouve

$$S' = S - \frac{\Phi(n-m)(z''-z')}{L} \qquad [x]$$

équation qui, jointe à d'autres trop compliquées pour être rapportées ici, permet de répondre à toutes les questions qu'on peut faire sur le partage chimique et sur le changement qui en est résulté pour le courant électrique. L'ensemble de ces formules constitue une base complète pour une théorie de ces manifestations; mais de nouvelles recherches deviennent nécessaires pour l'établir et pour coordonner d'une manière sûre et philosophique le grand nombre de matériaux incertains que la science possède.

Telle est l'analyse succincte du traité de M. Ohm. Pour en compléter l'utilité, il fallait encore savoir si la pile hydro-électrique suit la loi que lui assigne la théorie (2). A cette importante question, l'expérience seule pouvait répondre, et elle a montré que les relations ci-dessus rapportées sont et demeurent vraies, aussi longtemps que la pile peut être regardée comme un tout qui ne subit aucun changement et n'est point subdivisé en parties différentes; aussi s'appliquent-elles constamment à la pile thermo-électrique pendant la durée entière de son activité, pourvu que le mode d'excitation reste invariable.

(*La suite de l'Aperçu à un autre numéro.*)

(1) L'auteur estime que les recherches de MM. Gay-Lussac et Davy n'ont pas encore résolu cette question.
(2) Schw. *Jahrb.*, 1830, I, 393.

SOMMAIRE du N° 404.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 130 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 405.
30 Sept. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume [illegible] de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 27 septembre 1841.—Vice-présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Le temps que l'Académie consacre habituellement aux lectures, soit des membres, soit des personnes étrangères qui ont demandé à faire des communications scientifiques, a été absorbé par la lecture de deux rapports relatifs au voyage de circumnavigation exécuté par *l'Astrolabe* et *la Zélée*, sous le commandement de M. Dumont d'Urville. L'un, rédigé par M. Blainville et lu par M. Milne-Edwards, a pour objet l'ensemble du voyage, les résultats généraux qui ont été obtenus, les collections diverses qu'on a rapportées, etc. L'autre, dû à M. Serres, qui avait quitté le fauteuil de la présidence pour en donner lecture à l'Académie, concerne seulement la partie anthropologique des collections, qui avait été confiée à M. Dumoutier. Cette partie a été jugée, par la commission, digne d'un rapport spécial. Nous attendrons, pour rendre compte sommairement des résultats nouveaux qui peuvent avoir été acquis à la science par ce voyage, que la lecture du rapport de M. de Blainville soit terminée, ce qui aura lieu sans doute dans la séance prochaine.

— M. Breschet et M. Libri ont présenté, de la part des auteurs, et recommandé comme méritant l'attention, des ouvrages dont on trouvera les titres au *Bulletin bibliographique*.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Warden fait hommage à l'Académie de cinquante-six figures d'Indiens des États-Unis, exécutées d'après les originaux qui se trouvent dans la grande salle du gouvernement à Washington.

— M. Tanchou, d.-m., adresse un paquet cacheté dans lequel il annonce avoir décrit une méthode de traitement propre à guérir les engorgements glandulaires du sein, qui, dans l'état actuel de la science, réclament presque toujours l'opération.

— M. Bowman en annonçant la publication qu'il vient de faire d'un travail sur la contraction des muscles volontaires dans les corps vivants, en indique les principaux résultats. « Ce travail, écrit-il, contient une preuve toute particulière que la contraction n'occupe jamais toute la longueur d'un faisceau primitif dans le même instant, mais que même la plus violente consiste dans des contractions partielles qui changent de place avec une vitesse extrême. Je pense, ajoute-t-il, qu'on peut expliquer ainsi et le bruit musculaire, et l'augmentation de température dont les recherches de MM. Becquerel et Breschet ont démontré l'existence pendant la contraction... » M. Bowman renvoie, pour plus de développement, aux Transactions Philosophiques de cette année, dans lesquelles sa note se trouve imprimée.

— M. Medici, professeur de physiologie à Bologne, adresse également l'analyse d'un travail qu'il a publié, il y a peu de temps, en italien, et qui consiste en recherches anatomiques et physiologiques sur le nerf intercostal.

L'auteur examine d'abord si le nerf intercostal naît et se forme des nerfs spinaux, et des cinquième et sixième paires des nerfs cérébraux. Il expose ses propres observations, par lesquelles il s'est convaincu que les rameaux communicants, désignés par Scarpa sous le nom d'*accessoires de l'intercostal*, sont toujours en relation organique avec les filets nerveux, soit de la racine antérieure, soit de la racine postérieure des nerfs spinaux. Il montre ensuite que, malgré cette relation, il ne s'ensuit pas que ces nerfs, non plus que l'intercostal, tirent leur origine des nerfs spinaux, et qu'ils doivent être considérés comme un prolongement de ceux-ci. En effet, si cela était, tous ces nerfs devraient avoir la même organisation, présenter les mêmes phénomènes physiologiques, participer aux mêmes maladies. Or il est facile de reconnaître des caractères anatomiques différents entre l'intercostal et les nerfs spinaux. Des expériences physiologiques ont montré aussi que les rameaux communicants et l'intercostal ne ressentent pas l'action des stimulants. Enfin, de nombreuses observations ont fait voir que des changements morbides de l'intercostal ne correspondent ni ne participent aucunement à des maladies de la moelle épinière et des nerfs spinaux. M. Medici conclut de là que les rapports organiques entre les rameaux communicants et les nerfs spinaux se réduisent à de simples unions et adhérences. Il expose ensuite les observations qui lui ont servi à reconnaître que l'intercostal ne tire point son origine de la cinquième et de la sixième paire des nerfs cérébraux.

En résumé, l'auteur considère comme suffisamment établi par ses recherches et celles d'autres naturalistes : 1° que le nerf intercostal ou grand sympathique est un appareil nerveux *sui generis*, dont font aussi partie les rameaux plus élevés par lesquels ils s'attache aux nerfs cérébraux, et les rameaux communicants qui adhèrent aux racines des nerfs spinaux ; 2° que ce nerf opère seulement dans la vie intime, organique et végétative.

— MM. Gord et Kenecht adressent l'échantillon d'une encre qu'ils signalent comme indélébile, et qu'ils destinent au timbre des papiers. (Renvoyé à l'examen de l'ancienne commission des encres et papiers de sûreté.)

— M. Levacher, d.-m., fait mettre sous les yeux de l'Académie un *Tænia* qui présente une particularité digne de quelque attention. Cet Entozoaire a été rencontré chez une petite fille de trois ans. Il offre quelque ressemblance avec le *Tænia* décrit par Bremser sous le nom de *Tænia* monstre, mais en diffère essentiellement sous plusieurs points, ainsi qu'on va le voir.

Il est caractérisé par une crête ou feuillet longitudinal qui existe régulièrement sur tous les anneaux et partage l'animal dans toute sa longueur en lui donnant l'aspect d'un ruban dentelé au milieu duquel serait implanté, sur une ligne longitudinale, un second ruban semblable au premier, de telle sorte qu'ainsi réunis, ces rubans offriraient trois bords libres et flottants. Les dimensions anatomiques de cette crête ou feuillet intermédiaire révèlent une organisation parfaitement identique à celle des deux autres lames ou feuillets latéraux. Cet animal, ainsi qu'on a pu s'en assurer sur les portions qui, lors de leur expulsion, vivaient encore, peut à volonté coucher sa crête sur l'une ou l'autre des deux lames ou feuillets latéraux ; alors, n'offrant que deux bords libres, il représente assez bien l'aspect du *Tænia solium*. Lorsqu'il le

veut aussi l'animal relève sa crête intermédiaire, et cette contraction, qui vient au secours des feuillets latéraux, doit favoriser ses mouvements de reptation et le rendre plus incommode et plus dangereux que les *Tænias* ordinaires. D'après ces caractères généraux, M. Levacher pense que cet Entozoaire doit former un genre particulier dans le groupe des *Tænias*.

— M. Jacquelain, préparateur à l'École Centrale, soumet au jugement de l'Académie quatre notes, l'une sur la purification de l'acide sulfurique pour les expériences de précision, l'autre sur la rectification du nombre proportionnel du zinc, la troisième sur le volume de l'hydrogène obtenu avec du zinc et de l'acide sulfurique de composition connue, la quatrième sur la dessiccation des gaz. Nous allons les passer successivement en revue.

Purification de l'acide sulfurique. Avant même qu'il fût question de remplacer le bioxyde d'azote par l'acide azotique pour la fabrication de l'acide sulfurique, on retrouvait toujours dans ce dernier produit les éléments des acides azotés qui prennent inévitablement naissance dans le cours de cette opération. Sous ce rapport l'acide sulfurique actuel ne le cède en rien par son impureté au produit fabriqué par l'ancien procédé. Telle est surtout la cause de l'altération si prompte des cylindres en fonte employés à la conversion du sel marin en sulfate de soude. S'agit-il maintenant de se procurer de l'acide sulfurique pur ; jusqu'ici l'on a conseillé avec raison la distillation de cet acide en présence d'une petite quantité de soufre. Or la nécessité d'un léger excès de soufre occasionne toujours dans cette expérience la transformation d'une certaine quantité d'acide sulfurique en acide sulfureux, et il serait aussi difficile par des distillations réitérées de débarasser l'acide sulfurique de cet acide sulfureux que de lui enlever les dernières portions d'acide azotique dont il se trouve souillé accidentellement ou à dessein. — Cette année M. Pelouze a proposé le sulfate d'ammoniaque comme un excellent réactif pour anéantir tout l'acide azotique de l'acide sulfurique ordinaire ou purifié. Ne m'étant point proposé, dit M. Jacquelain, de signaler les réactions pour lesquelles l'emploi d'un acide ainsi purifié deviendrait défavorable, je me bornerai à dire qu'il est impossible de décomposer par ébullition la totalité du sulfate d'ammoniaque introduit nécessairement en léger excès dans l'acide sulfurique à purifier. Puisque l'état de nos connaissances actuelles ne permet pas de préparer de l'acide sulfurique pur, je propose de tourner la difficulté en ce qui regarde l'usage de cet acide pour la production de l'hydrogène pur et par conséquent pour les expériences de médecine légale relatives à l'arsenic. A cet effet je mélange l'acide sulfurique purifié par le soufre distillé avec une faible quantité d'une solution aqueuse de chlore ; pour chasser ensuite la totalité du chlore excédant et la majeure partie de l'acide chlorhydrique produit en cette circonstance à cause de la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique, je porte ce mélange à l'ébullition pendant quelques minutes. Quand l'acide sulfurique a passé par ces épreuves il est complétement privé d'acides azoté et sulfureux. Il peut conserver des traces d'acide chlorhydrique, mais ce corps, je m'en suis assuré, ne saurait nuire à la préparation du gaz hydrogène pur, non plus qu'aux recherches de médecine légale. Ainsi l'ordre des expériences est le suivant : 1° distillation de l'acide sulfurique ordinaire ; 2° ébullition du produit distillé avec un peu de soufre pur ; 3° traitement par l'eau de chlore.

Rectification du nombre proportionnel du zinc. M. Jacquelain a opéré sur du zinc qui lui a été fourni par M. Guérin-Varry. Toutes corrections faites, il a trouvé que

100^{gr} de zinc, contenant $\frac{14}{10000}$ de fer, produisent :

$$\left.\begin{matrix}35^{l},909 \\ 35,865\end{matrix}\right\} \text{ d'hydrogène sec ramené à } 0^{\circ} \text{ et } 760^{mm}.$$

Ces résultats diffèrent entre eux d'environ $\frac{1}{10000}$, et la moyenne s'élève à 35^{l},887. Or, en adoptant 403,32 pour le nombre proportionnel du zinc, et 0,0892 pour le poids du litre d'hydrogène (dont la densité serait 0,0687) 100^{gr} de zinc pur auraient dû fournir 34^{l},689 d'hydrogène à 0° et 760^{mm}. Et comme toutes les corrections introduites par le mode d'expérimentation que M. Jacquelain a suivi concourent à diminuer le volume d'hydrogène observé ci-dessus, M. Jacquelain en conclut que 1^{l},198 excédant de l'expérience sur le calcul, c'est-à-dire $\frac{1}{33}$ environ, est une surcharge qu'on ne saurait attribuer aux erreurs d'observation. Il ajoute :

« Puisque le travail de synthèse dont M. Dumas s'est préoccupé cette année pour vérifier la composition de l'eau autorise désormais à considérer l'analyse de l'eau comme une des belles vérités expérimentales que la science aura léguées à l'avenir, il devient indispensable de prendre ce point de départ pour approfondir les conséquences des observations mentionnées plus haut.

« Et d'abord la moyenne de deux expériences faites avec un grand soin nous apprend que 19^{g}.5655 de zinc, contenant $\frac{14}{10000}$ de fer (ce qui équivaut à du zinc pur, vu la différence des nombres proportionnels du fer et du zinc) produisent 7^{l},0215 de gaz hydrogène sec à 0° et 760^{mm} ou 37^{l},887 p. % de métal. D'autre part, quatre synthèses ayant pour objet l'oxydation directe du zinc pur, ont fixé d'une manière irrévocable le nombre proportionnel du zinc à 414. Or, suivant que l'on prendra 403,32 ou 414 pour nombre proportionnel du zinc correspondant à 12,5, poids de l'hydrogène provenant de 112,5 d'eau décomposée, on posera :

	zinc.	hydrogène.	zinc.	hydrogène.
	403,32 :	12,5 : :	19,5655 :	$x = 0^{g},6063$
ou	414 :	12,5 : :	19,5655 :	$x = 0,5907$

mais 7^{l},0215 H × 0,892, poids du litre de ce gaz = 0,6263, nombre qui diffère trop de 0,6063, et plus encore de 0,5907, le seul dont la formation repose sur la composition de l'eau et l'oxydation directe du zinc.

« En présence de ces expériences, il faudrait admettre que la densité du gaz hydrogène doit subir une diminution.

« Ainsi, en adoptant par les raisons précitées le nombre proportionnel 414 pour le zinc, et la composition actuelle de l'eau, l'expression $\frac{0,5907}{7^{l},0215}$ porterait le poids du litre d'hydrogène au plus à 0,0841, et sa densité relative à 0,0647, pourvu que le poids du litre d'air demeurât ce qu'il est aujourd'hui.

« Tel est, continue M. Jacquelain, le problème dont j'espère avoir prochainement la solution en me laissant guider par les considérations suivantes.

Dessiccation des gaz. « Jusqu'ici nous n'avons eu aucun moyen de contrôle pour certifier l'état de dessiccation des gaz. Le procédé de M. Boussingault, tel qu'il a été perfectionné par M. Dumas, consiste dans l'emploi d'un ou deux tubes en U, contenant de l'acide phosphorique anhydre récent, que l'on a soin de placer à la suite de l'appareil à dessiccation. Mais cette disposition ne conduit à aucun résultat positif sur la question d'hygrométrie. En effet, de ce que le dernier tube conserve le même poids après l'expérience on n'en saurait conclure la dessiccation absolue d'un gaz ; ce fait indique uniquement que ce gaz ne cède plus rien à la substance hygrométrique qu'on lui présente. Sans doute l'acide phosphorique peut être un grand progrès sur les méthodes anciennes de dessiccation ; mais, eu égard à la densité de l'hydrogène surtout, ce mode d'expérimentation me semble insuffisant pour savoir dans quelles limites des traces de vapeur d'eau répandues dans un gaz échapperont à l'action de l'acide phosphorique ; il aurait fallu, par des expériences préliminaires, étudier l'influence que peuvent exercer la lenteur d'écoulement du gaz, l'étendue de l'appareil, la nature des substances qui précèdent l'acide phosphorique et leur quantité, la température, la pression à laquelle on opère ; il aurait fallu connaître enfin la puissance relative de dessiccation de toutes ces substances.

« En me bornant ici à l'énoncé le plus simple de la direction donnée à mes expériences, je dirai qu'il convient d'agir sur un gaz desséché à la manière ordinaire par l'acide phosphorique, ou toute autre substance, de le saturer d'humidité en le faisant circuler dans des tubes laveurs, maintenus à une température constante, puis de le dessécher une seconde fois avec un système de tubes chargés des mêmes substances, soit en même quantité, soit en quantité supérieure. A ces conditions seules, on peut savoir si la

vapeur d'eau emportée par le gaz a été en partie, ou en totalité, déposée sur les matières desséchantes de l'appareil. »

— L'Académie reçoit encore la présentation de plusieurs mémoires qui sont, comme les précédents, renvoyés à l'examen de commissions; ce sont : de la part de M. Lesguillou, la *Description de 23 espèces d'Orthoptères nouveaux*, recueillis pendant son voyage de circumnavigation sur *la Zélée*; — de la part de M. Civiale, un mémoire sur l'*Incontinence d'urine*; — et, de M. Kerilsky, une note intitulée : *Quelques mots des erreurs en météorologie du chef moderne des Newtonistes.* L'auteur veut désigner par cette dénomination M. Arago, dont il continue à critiquer diverses opinions que le savant secrétaire a émises dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes.*

CHIMIE APPLIQUÉE AUX ARTS : *Dorage des métaux.* — Dans notre compte-rendu de la dernière séance, nous avons parlé de quelques remarques de M. Wright sur le procédé de dorage par voie humide de M. Elkington, procédé que nous avons rappelé. Voici en peu de mots ces remarques. — MM. Wright et Elkington ont reconnu que dans ce procédé les aurates d'abord formés se changent pendant l'ébullition en protoxyde d'or, et forment, avec la potasse et l'acide chlorhydrique, un protochlorure double; la couleur jaune change et prend une teinte verdâtre quand la réduction est complète. De pareils composés peuvent se faire avec le protoxyde d'or hydraté, et les chlorures de ces alcalis et bases terreuses qu'on fait bouillir avec de l'eau ; mais ces composés ne dorent pas aussi bien que celui de M. Elkington, puisqu'ils ont peu d'action sur le cuivre. La solution qui contient un excès de carbonate de potasse est donc préférable, parce que le carbonate de potasse a une action chimique qui vient à l'aide de l'opération. De ce qui précède il résulte que, quoique cette désoxydation puisse bien se faire par l'ébullition assez longtemps continuée, la présence des matières organiques dans la potasse aide beaucoup à la réduction de l'oxyde d'or. C'est à cela que MM. Wright et Elkington attribuent la différence qu'ils ont trouvée dans les échantillons achetés dans le commerce, qui contiennent presque tous une quantité variable d'alumine ou quelque chose d'analogue.

MÉTÉOROLOGIE : *Températures.* — Nous avons également annoncé dans notre précédent numéro la présentation faite à l'Académie par M. Lamarche, capitaine de vaisseau, de tableaux d'observations météorologiques faites à Cherbourg, pendant plusieurs années (1838, 1839, 1840). Ces observations ne devant pas être l'objet d'un rapport, nous allons dire quels sont les résultats que M. Arago en a déduits en les présentant à l'Académie.

La température moyenne des trois années 1838, 1839, 1840, à Cherbourg, calculée à l'aide de la combinaison des maxima et des minima journaliers, est de + 11°,2 centigrades ; à quoi il faudrait ajouter environ 0°,1 pour l'erreur de la graduation. A Paris, comme on sait, cette température moyenne, déduite des mêmes éléments, est de + 10°,8. Après avoir remarqué que Cherbourg est par 48′ ½ au nord de Paris, chacun verra, a dit M. Arago, que le voisinage de la mer n'a pas seulement pour effet de rapprocher les températures des saisons froides et chaudes, mais encore qu'il augmente notablement la température moyenne de l'année. A Cherbourg la température moyenne de l'hiver (c'est-à-dire celle des mois de décembre, de janvier et de février) est de

	+ 5°,7
A Paris, on a. .	+ 3 ,6
Différence . . .	— 2 ,1

En été (juin, juillet, août), on trouve une différence contraire. Cherbourg donne, en effet

	+ 16°,5
Et Paris. .	+ 18 ,0
Différence .	+ 1 ,5

M. Arago a trouvé dans les observations de M. Lamarche la confirmation d'une remarque qu'il avait faite depuis longtemps, sur la propriété qu'a la mer, dans nos climats, *d'affaiblir*, par son voisinage, l'amplitude de la période diurne barométrique descendante qui se manifeste de neuf heures du matin à trois heures du soir. Rien de plus propre à rendre cette influence évidente que la comparaison des observations de Toulouse avec celles de Marseille. A Toulouse, par 43° 36′ de latitude, on trouve, entre le matin et l'après-midi, 1mm de descente de la colonne mercurielle. A Marseille, par 43° 17′, ce mouvement ne dépasse pas 0mm,7. D'après l'ensemble des observations de Paris, on a, pour la valeur de cette même période 0mm,8. Les trois années d'observations de M. Lamarche n'ont donné à M. Arago que 0mm,4. Déjà les observations de M. Nell de Bréauté, faites à La Chapelle, près de Dieppe (par 49° 55′ de latitude), conduisaient à 0mm,36 seulement. Mais ici on pouvait craindre que le phénomène ne fût modifié par quelque influence dépendante de la hauteur de la station au-dessus de la mer.

SOCIÉTÉ WERNÉRIENNE D'HISTOIRE NATURELLE D'ÉDIMBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er trimestre de 1841.

Les communications scientifiques qui ont été faites à la Société pendant ce trimestre sont : un mémoire de M. G. Bischoff, de Bonn, sur l'emploi de la lampe de sûreté dans les mines de l'Allemagne ; un mémoire de M. Goodsir sur l'anatomie des Mollusques tuniciers ; une note de M. W. C. Trevelyan sur les mœurs des Anguilles ; des recherches de MM. Forbes et Goodsir sur l'anatomie du *Thalassema* et de l'*Echiurus;* un mémoire de M. Forbes sur un nouveau genre d'Actinies ; une note de M. Goodsir sur une nouvelle espèce de *Gymnorhyncus*. Il y en a encore quelques autres, mais sur lesquelles les détails nous manquent en ce moment. Nous allons analyser celles que nous venons de mentionner.

1. *Sur l'emploi de la lampe de sûreté dans les mines de houille de l'Allemagne*, par M. G. Bischof. — L'auteur démontre, par des expériences qu'il rapporte, que, dans un grand nombre de mines de houille, des toiles métalliques, présentant des ouvertures plus grandes que celles dont on se sert aujourd'hui, pourraient être employées sans danger ; que cette adoption serait utile aux mineurs, qui se plaignent fréquemment du peu de lumière que donnent les lampes de sûreté ; que l'on devrait, dans chaque mine, déterminer par expérience la grandeur de l'ouverture des mailles qu'il convient d'adopter pour qu'il n'y ait pas de danger et que l'éclairage soit le plus brillant possible ; enfin que, même dans les mines chargées du mélange explosif le plus dangereux, des toiles métalliques de 620 ouvertures au pouce carré (pied du Rhin) paraissent confiner la flamme dans des limites convenables pour prévenir toute explosion.

2. *Sur l'anatomie des Mollusques tuniciers*, par M. Goodsir. — L'auteur a montré à la Société une série de préparations destinées à faire voir la disposition et la structure des différents systèmes d'organes de cette famille, particulièrement la grande vascularité des tissus, que démontrent des injections très-délicates. Il a surtout appelé l'attention sur une préparation qui consiste dans le têt du *Phallusia vulgaris*, dans lequel il y a un si grand nombre de vaisseaux injectés que cette partie a pris une couleur de vermillon, principalement dans les points où des pierres, des coquilles ou des coraux s'y sont trouvés enveloppés ou y ont adhéré. Cuvier avait déjà signalé l'origine et les troncs de ces vaisseaux; mais le têt lui-même n'a pas généralement été considéré comme une structure éminemment organisée.

3. *Sur quelques Anguilles privées*, par M. W. C. Trevelyan. — Dans un petit étang d'un jardin situé à Craigo, près Montrose, il y des Anguilles qui y sont entretenues depuis plus de dix ans, et qui y restent pendant l'hiver dans la torpeur, excepté quand le soleil vient à briller. Alors elles sortent de leurs retraites sous les pierres, et rampent sur le fond de l'étang en refusant constamment de prendre aucune nourriture. C'est vers la fin d'avril qu'elles commencent à s'élever pour prendre les vermisseaux qu'on leur

présente, mais elles ne mangent encore que fort peu jusqu'au moment où, le temps étant devenu décidément chaud, elles deviennent à peu près insatiables. Une seule d'entre elles a avalé de suite vingt-sept Lombrics l'un après l'autre. Lorsqu'elles furent mises d'abord dans l'étang sans qu'on eût pourvu à leur nourriture, elles se dévorèrent les unes les autres. Généralement elles se tiennent immobiles sur le fond, excepté quand quelqu'un de la maison s'approche; alors elles montent aussitôt à la surface pour prendre les aliments qu'on leur présente, et souvent pour jouer avec la main et prendre dans leur gueule le bout des doigts. Vers le mois d'août elles deviennent actives et inquiètes, et saisissent toutes les occasions de pluie qui font déborder l'étang pour s'échapper; lorsqu'on les cherche dans le jardin après ces fuites, on trouve constamment qu'elles se sont avancées à l'est dans la direction de la mer, qui est environ à 4 milles de Craigo. Vers la fin d'août ou de septembre, elles commencent à rentrer dans leurs retraites d'hiver, c'est-à-dire sous les pierres. On ignore si elles se sont encore propagées dans cet étang; mais, en nettoyant celui-ci pendant l'été de 1840 on y a découvert quelques petites Anguilles qui n'auraient pu que difficilement s'y introduire par une autre voie, attendu que le tuyau qui amène l'eau est muni d'une pomme d'arrosoir à trous très-fins. D'après la voracité avec laquelle elles ont dévoré quelques Poissons rouges qu'on leur avait donnés pour compagnons, il est possible qu'elles aient en grande partie dévoré leur propre frai.

4. *Sur l'histoire naturelle et l'anatomie du Thalassema et de l'Echiurus*, par MM. Forbes et Goodsir. — Il nous serait impossible de suivre les auteurs dans les détails d'histoire naturelle et d'anatomie descriptive où ils entrent relativement au *Thalassema Neptuni* et à l'*Echiurus vulgaris*, qu'on rencontre fréquemment sur les côtes de l'Angleterre. Nous dirons seulement qu'à la fin de leur mémoire on trouve les phrases suivantes, qui résument à peu près les principaux résultats de leurs recherches.

« D'après la description anatomique dans laquelle nous venons d'entrer, il est évident que les genres *Echiurus* et *Thalassema* doivent être rangés dans la classe des Échinodermes. Le corps rempli d'eau de mer, l'appareil respiratoire, le système digestif et le tronc veineux intestinal sont autant de particularités anatomiques dominantes qui caractérisent des animaux échinodermes. La couleur et la circulation du sang, l'absence d'un système aquifère, le cordon nerveux abdominal, et le système musculaire, font voir les rapports entre ces animaux et les Annélides, et prouvent que la transition de la structure vermiforme radiée à un véritable animal articulé s'opère par l'atrophie et l'hypertrophie symétrique de certains éléments radiés dans chaque anneau ou article. »

5. *Sur le Kapnea, nouveau genre parmi les Actinies*, par M. Forbes. — L'auteur a constitué ce genre à la réception d'une Actinie draguée dans les parties profondes de la mer d'Irlande. Il le caractérise ainsi : Genre *Kapnea* (καπνή, une cheminée). Corps cylindrique, enveloppé en partie par un épiderme à 8 lobes et adhérant par une base large. Tentacules simples, rétractiles, très-courts, tuberculaires, environnant la bouche en trois séries. Espèce : *Kapnea sanguinea*, Forbes. Tentacules au nombre de seize à chaque série; corps et disque écarlate; épiderme brun. Habitant parmi les Millépores dans les eaux profondes de la mer d'Irlande. M. Forbes considère la forme de l'épiderme comme un tube imparfait, et remarque que les découpures de ce tube et le nombre des tentacules sont des multiples de quatre, qu'il regarde comme le nombre typique chez les Actinies.

6. *Sur une nouvelle espèce de Gymnorhyncus*, par M. Goodsir. — Ce parasite, que l'auteur appelle *Gymnhoryncus horridus*, Goods., a été trouvé sur le foie d'un Poisson-lune. Il est caractérisé par un cercle additionnel et distinct de grands crochets courbes sur chacune de ses quatre trompes. Beaucoup d'individus de cette espèce ont été trouvés vivants et actifs huit jours après la mort du Poisson, et tous étaient renfermés dans un sac ou une gaine allongée, consistant en une tunique extérieure cellulaire, et une autre intérieure séreuse. M. Goodsir insiste sur cette circonstance remarquable que les cystes renfermaient plusieurs Entozoaires, et croit que dans l'exemple actuel certains d'entre eux ne pouvaient être considérés comme le résultat de l'irritation. Il pense que la tunique interne lisse pourrait bien être une partie persistante de l'œuf des Entozoaires; hypothèse qui ne s'accorde pas néanmoins avec les lois du développement ou avec les conditions de l'existence animale.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er semestre de 1841. (Suite.)

Dans la séance du 8 janvier, l'Académie a entendu la lecture des trois notes dont nous allons indiquer le contenu :

1. *Rapport sur les acquisitions de la collection botanique de l'Académie pendant l'année* 1840, par M. Ruprecht. — Cette collection s'est enrichie en 1840 de 4846 espèces de plantes provenant de la Russie et de divers autres pays. Parmi ces acquisitions, on remarque 246 espèces de Phanérogames et plusieurs Cryptogames de la Laponie russe, envoyées au musée par MM. Schrenk, de Baer, de Middendorf, Pankewitsch; 170 Phanérogames et Cryptogames d'un pays encore inexploré, le pays des Samoïèdes, par M. Schrenk; des plantes résultant du voyage que MM. Bongard et Meyer ont fait au Saisang-Nor, par ordre de l'Académie; des produits de l'Allemagne, de la Hongrie, de Roumelie, de la Macédoine, dus à MM. Buek et Rochel; une collection de plantes de la Californie, du Mexique, dont M. Fischer a fait hommage; une autre du Brésil, due à MM. Rœmer et Luschnath; des plantes recueillies dans la Guyane par M. Schomburg, et offertes par M. Bentham. Des collections de plantes du sud de l'Afrique de Java, de la Nouvelle-Hollande, et enfin la partie des Cryptogames de l'herbier de feu M. Bongard. Aujourd'hui le musée contient 12413 espèces classées et cataloguées, et la totalité des richesses qu'il renferme s'élève à 36000 espèces, sans compter une foule d'autres qui n'ont point encore été reconnues.

2. *Sur des Coléoptères nouveaux de la Sibérie*, par M. Gebler. — M. Schrenk, dans le voyage qu'il a entrepris pour le Jardin Botanique impérial, pendant l'été de 1840, dans les steppes sud-est des Kirgiss, au fleuve Ajagus jusqu'au lac Balchasch, jusqu'aux contrées bornées par les chaînes de l'Alatau et du Tarbagatai, a rapporté environ 241 espèces d'Insectes, la plupart des Coléoptères propres aux steppes, et qui ont été confiées à l'examen de M. Gebler. Parmi ces Coléoptères, celui-ci a distingué 26 espèces qui lui ont paru nouvelles et dont il donne la description. Nous ne pouvons que renvoyer au mémoire de l'auteur pour les noms et les caractères particuliers de ces espèces.

3. *Sur des Armoises russes de l'herbier de Willdenow et de l'herbier général du Musée royal de Berlin*, par M. W. de Besser. — L'auteur fait une revue critique de 43 espèces d'Armoises, qui se trouvent dans les deux herbiers ci-dessus mentionnés, et indique les traités ou les monographies où elles ont été signalées pour la première fois, ainsi que les variétés qu'on y rencontre. Ce travail tout descriptif n'est pas susceptible d'extrait.

Dans la séance du 15 janvier, on a entendu la lecture d'un mémoire de MM. F. E. L. Fischer et C. A. Meyer, sur un nouveau genre botanique établi sur une plante du Brésil qui a fleuri pour la première fois en 1840, dans le Jardin Botanique de Saint-Pétersberg, et qui appartient à la famille des Sapotées. Les auteurs donnent sous le nom de *Synarrhena* la caractéristique de cette plante et en comptent deux espèces, savoir la *S. subsericea* et la *S. floribunda*, que M. Martius, cet observateur si exact, avait rangées dans la Flore du Brésil parmi les *Mimusops*. Ils croient aussi pouvoir y rattacher une troisième espèce, l'*Achras Balata* qu'Aublet a fait connaître dans son *Guin.* 1, p. 308.

Dans la séance du 5 mars, l'Académie a entendu la lecture des trois mémoires suivants :

1. *Sur quelques nouvelles Bambusacées du Brésil*, par M. F. J. Ruprecht. — Parmi les plantes envoyées du Brésil au Jardin Botanique impérial, par M. Riedel, on trouve jusqu'à 8 gramens Bambusacées qui paraissent différer des espèces connues jusqu'à présent. Parmi ces huit espèces, 4 sont entièrement nouvelles. L'auteur leur donne les noms de 1° *Chusquea anelytroides*,

2° *Chusquea Meyeriania*, 3° *Merostachys Fischeriana*, 4° *Merostachys Riedeliana*. Les caractères de ces espèces sont donnés avec des détails que nous ne pouvons reproduire ici.

2. *Sur les genres Sameraria et Isatis*, par M. E. R. Trautvetter. — Dans ce travail, l'auteur cherche à établir que l'*Isatis armena* de Linn. diffère génériquement de l'*Isatis*, et que le genre *Sameraria* Dew. doit être rétabli, enfin que le genre *Thysanocarpus* Hooker diffère à peine du *Sameraria*. En même temps il présente la nomenclature de toutes les espèces des genres *Sameraria* et *Isatis*, et en fait l'histoire.

3. *Sur les produits de l'action de la potasse sur le bleu d'indigo*, par M. J. Fritzsche. — Dans son mémoire sur l'aniline, qui n'est du reste que la matière cristalline trouvée antérieurement dans l'indigo par Unverdorben, l'auteur a annoncé que dans la première réaction de la potasse sur l'indigo il se formait un acide particulier, dont il avait ajourné l'examen à cause des difficultés qu'il avait rencontrées pour l'isoler. Depuis il a repris ce travail, et est parvenu à des résultats plus satisfaisants.

Quand on fait bouillir de l'indigo bleu avec une solution de potasse caustique, il n'y a qu'une réaction faible tant que la solution potassique n'est pas très concentrée. La plus grande partie de l'indigo reste non dissoute, et la liqueur prend seulement une teinte jaunâtre. Ce n'est guères que lorsque, par une ébullition prolongée, la température de la liqueur s'élève à 150° C. environ, que la réaction devient énergique et que la décomposition est complète. La couleur de l'indigo est entièrement détruite, et il reste un liquide rouge jaunâtre, dans lequel, suivant la quantité d'indigo employé et certaines modifications dans le procédé, on voit surnager une quantité plus ou moins considérable d'une substance très divisée et colorée en brun. En projetant constamment de nouvelles quantités d'indigo dans cette liqueur à 150° il s'en sépare bientôt de petits cristaux. Cette liqueur, lorsqu'on l'a refroidie, se prend en une masse composée en partie d'un sel potassique jaune et de l'excès de potasse caustique. Dans cette décomposition il ne se forme pas de produits volatils. Le principal produit est le sel potassique jaune, qui renferme le nouvel acide annoncé. On étend d'eau la masse cristalline, on verse un acide pour saturer l'excès d'alcali, et on obtient un précipité vert-bleuâtre, qui laisse passer par le filtre une liqueur jaune d'or, qui ne dépose pas de bleu d'indigo. Maintenant, au moyen d'un excès d'acide, on produit un précipité abondant, floconneux, et brun-rouge, qui est enfin le nouvel acide. Lorsqu'au lieu d'eau on se sert d'alcool pour délayer la masse en question, on obtient une solution colorée en vert sombre intense, dont il ne se sépare dans aucune occasion de l'indigo bleu. Si on laisse cette dissolution verte exposée à l'air atmosphérique, elle absorbe de l'oxygène et sa couleur passe au brun clair. Ce changement de couleur a lieu par suite de la destruction de l'acide brun-rouge qui se transforme en un second acide nouveau.

L'acide brun-rouge a reçu, à cause de ses affinités avec l'aniline et les solutions jaunes d'or que les sels fournissent, le nom d'acide *chrysanilique*. L'auteur en décrit les propriétés et les réactions. Quant à sa composition, six analyses ont conduit à la formule $C^{28} H^{22} N^4 O^6$. Cet acide bouilli avec un acide minéral étendu d'acide sulfurique, par exemple, se colore d'abord en rouge-bleuâtre, et, à mesure que cette couleur devient, par une ébullition prolongée, de plus en plus intense, l'acide chrysanilique se décompose en deux corps, dont l'un reste dissous et l'autre se dépose par le refroidissement. Ce dernier forme un amas de fines aiguilles colorées en noir-bleuâtre intense. Le corps dissous dans la liqueur est un nouvel acide, le même que celui qu'on obtient de la solution alcoolique verte exposée à l'air.

L'auteur donne à ce second acide le nom d'acide *anthranilique*; il en décrit le meilleur mode de préparation, les propriétés et la composition. Trois analyses ont donné pour sa formule à l'état anhydre ou de combinaison $C^{14} H^{12} N^2 O^3$. A une haute température cet acide hydraté se décompose dans le voisinage de son point de fusion en acide carbonique gazeux et en aniline; fait curieux, puisque, par l'influence de la température seule, on obtient ainsi un acide et une base qui se distingue par une absence complète d'oxygène ($C^{12} H^{14} N^2$). A l'état anhydre on obtient bien aussi de l'aniline, mais il s'en sépare beaucoup de charbon, et la décomposition n'est pas aussi nette.

L'auteur parle aussi de quelques autres corps nouveaux qu'on obtient par la décomposition de ces acides, mais ses travaux sur ce sujet ne sont pas encore assez avancés pour être mis sous les yeux des chimistes.

(*La suite du compte-rendu semestriel à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Aperçu des travaux et des opinions des physiciens allemands sur la pile voltaïque*, par M. ELIE WARTMANN. (2e extrait. Voir le précédent numéro.)

A côté de l'ouvrage de M. Ohm (dont l'analyse a occupé presque en entier le 1er extrait) doit être placé celui de M. G.-T. Fechner, professeur à Leipzig, intitulé : *Résultats numériques d'observations de la pile galvanique* (1), et qui renferme le complément et la confirmation des théories du premier. M. Fechner, à qui la physique doit plusieurs excellents livres, tels que ses *Eléments d'Electro-magnétisme* (2), son *Répertoire de Physique* (3), dignement continué par MM. Dove, Lejeune Dirichlet, Moser, etc., a entrepris les laborieuses recherches dont je vais essayer de rendre compte, pour la seconde édition de la traduction allemande qu'il a faite du Traité de Physique de M. Biot (4). Il a cherché à estimer exactement par expérience les divers éléments qui entrent dans les formules de M. Ohm, et il a été conduit à les modifier en y introduisant une quantité nouvelle, la *résistance* qu'éprouve le courant *à passer* d'une partie solide à une partie liquide, ou réciproquement. Cette résistance, sur laquelle MM. Ritter, de la Rive et Marianini avaient déjà appelé l'attention, M. Ohm n'en a point tenu compte, et refuse encore maintenant de l'admettre comme réelle (5).

Tous les résultats obtenus par M. Fechner ont été calculés à l'aide de la formule

$$\frac{A}{n\,l + m\,v + p\,w} \qquad [\lambda]$$

dans laquelle

A désigne la force électromotrice ou une quantité qui en dépend,

l la résistance de la simple longueur du multiplicateur,

v celle du liquide pour l'unité de distance,

w celle du passage pour l'unité de surface agissante,

n, m, p des coefficients numériques qui dépendent de changements dans l'état et les dimensions des parties de la pile: n et m sont directement proportionnels à la longueur des conducteurs et inversement à leur section; p est en raison inverse de la surface agissante.

Les valeurs absolues de A et w sont indépendantes des variations de n, m et p et prises comme constantes; toutefois, lorsque ces coefficients changent en dehors de certaines limites, A ou w, ou tous deux, prennent d'autres valeurs. C'est ce phénomène que M. Fechner désigne par *sauts de la force électromotrice et de la résistance au passage*.

Toutes les mesures ont été obtenues à l'aide de la méthode des

(1) *Maassbestimmungen über die galvanische Kette;* Leipzig, 1831, in-4°.

(2) *Elementarlehrbuch des Elektromagnetismus, nebst Beschreibung der hauptsaechilchsten electromagnetischen Apparate;* Leipzig, 1830, in-8°.

(3) *Repertorium der Experimentalphysik*, 3 vol. in-8°, 1832.

(4) *Lehrbuch der Experimentalphysik oder Erfahrungsnaturlehre; zweite Auflage der deutschen Bearbeitung mit Hinzufügung der neuen und einheimischen Entdeckungen*, 5 vol. 1828—1830.

(5) Je tiens de M. Ohm que la vérification expérimentale de ses formules est une œuvre de patience; car, pour qu'elles soient confirmées, il faut faire l'observation à un certain moment de la clôture de la pile; une ou quelques minutes plus tard, l'effet est déjà moindre. Aussi est-ce là un reproche à faire aux résultats publiés par M. Fechner, dont les moyennes d'expériences sont quelquefois trop faibles de 1/60. C'est cette différence qui lui a fait donner à la résistance au passage une importance exagérée. W.

oscillations, que M. Biot avait déjà employée une fois dans le même but (1). Elle consiste à placer une aiguille aimantée, simple ou double, perpendiculairement aux révolutions d'un conducteur métallique, et à chercher le nombre N d'oscillations qu'elle fait sous l'influence de la force directrice de la terre, puis le nombre N' qu'elle exécute dans le même temps sous l'influence réunie de cette force et du courant que l'on fait passer par le fil ; on a alors évidemment pour expression de l'intensité de ce courant

$$\frac{1}{N'^2} - \frac{1}{N^2} = \frac{N^2 - N'^2}{N'^2} \cdot \frac{1}{N^2}$$

ou, faisant $\frac{1}{N^2}$, soit la force directrice de la terre, égale à l'unité, il reste

$$\frac{N^2 - N'^2}{N'^2} = \left(\frac{N}{N'}\right)^2 - 1.$$

Cette méthode appliquée avec précision, et en observant diverses conditions indiquées par l'auteur, conduit à des résultats beaucoup plus exacts que ceux auxquels on parviendrait par d'autres moyens ; cependant elle peut, même rigoureusement suivie, entraîner à des erreurs notables. En effet, M. Ohm a prouvé (2) que, dans les piles d'une certaine énergie, il existe, pour les temps qui correspondent aux périodes successives d'oscillations, un accroissement, petit à la vérité, mais bien appréciable, lequel ne se laisse plus reconnaître d'une manière certaine dans les piles faibles. Il faudra donc, dans l'appréciation des résultats, tenir compte de cette cause d'erreur.

Nous avons dit que les recherches de M. Fechner lui ont révélé l'existence de deux faits que M. Ohm avait négligés, parce qu'ils dépendent probablement d'une relation dont il ne s'était pas occupé, et qui existe entre le conducteur liquide et le conducteur solide aux points communs de contact, de manière à différencier essentiellement les piles hydro-électriques des piles thermo-électriques ; ces faits sont la résistance au passage que nous avons déjà mentionnée (3), et les sauts de la force électromotrice.

En effet, la force de la pile est soumise à une sorte d'ondulation (*Wogen*). Elle est à son maximum au commencement de l'action, elle diminue plus ou moins rapidement, puis arrive à un état stationnaire qu'elle conserve pendant quelques heures. Il faut donc ne compter dans sa mesure qu'un petit nombre d'oscillations de l'aiguille, quatre, par exemple. Cette force dépend aussi de l'homogénéité des plaques employées, de l'état de leur surface, de l'introduction dans le circuit d'un mauvais conducteur, etc., circonstances auxquelles il est nécessaire d'avoir égard pour la rigueur des résultats. Ceux qui se sont occupés de semblables expériences comprendront bien et l'influence de ces causes d'erreur, et la grandeur du service que M. Fechner a rendu au galvanisme, par ses recherches dirigées avec autant d'habileté que de patience (4).

Aux résultats numériques qui constituent la presque totalité de l'ouvrage, sont joints succinctement les énoncés qui les résument. En voici quelques uns :

La force de la pile est directement proportionnelle à la force électro-motrice, et inversement proportionnelle à la résistance de conductibilité. Cette *loi fondamentale de la pile galvanique*, comme l'appellent les Allemands (1), résulte de l'ensemble des expériences qui ont été faites dans toutes sortes de directions, et n'est que l'expression littérale de la formule [β] que M. Ohm avait trouvée par la théorie. Pour plus de généralité, M. Fechner ajoute que la force totale (somme des forces de tous les points) de chaque section de la pile, faite perpendiculairement à la direction du courant, est la même dans toute la longueur de la pile, et indépendante de la nature ou de la grandeur de chaque section ; l'intensité de la force dans chaque point d'une section homogène est donc en rapport inverse de la grandeur de la section. Si l'on change dans une partie quelconque de la pile, soit la force électro-motrice, soit la résistance, il en résultera une variation qui, loin d'être locale, se manifestera la même dans toutes les parties de la pile. C'est la reproduction d'une des propriétés précédentes (2).

La force électro-motrice totale A est proportionnelle au produit du nombre des couples (combinés d'après le principe de la pile) par la force électro-motrice de chaque couple. La résistance totale L est la somme des résistances partielles, et au nombre de trois (désignées par l, v, w), qu'opposent au courant les parties qu'il traverse.

M. Fechner déduit de ses expériences des conclusions semblables à celles que la discussion des formules [α] et [β] nous a fournies.

Je me bornerai à en rapporter un petit nombre en y ajoutant quelques unes de celles qu'il a tirées de la partie originale de ses recherches.

Si l'on augmente ou diminue la résistance d'une portion quelconque de la pile, la force de l'appareil ne diminuera ou ne s'accroîtra que dans le rapport de cette partie de la résistance à la résistance totale. — En rendant de plus en plus grande la résistance d'une aussi petite partie qu'on voudra, on finira par annuler totalement l'effet de la pile ; car si, dans [β], $L = \infty$, on a $S = o$. — Mais on peut compenser une très-forte résistance (corps humain, couche d'air, etc.), en augmentant proportionnellement la force électro-motrice A totale. Cependant on ne peut pas augmenter indéfiniment la force de la pile en augmentant la conductibilité d'une seule partie ; et on arrive bientôt à une limite au delà de laquelle un accroissement de conductibilité est sans influence. Ces diverses circonstances expliquent pourquoi l'interposition d'un conducteur humide n'a qu'un effet presque nul dans

(1) Parmi les diverses méthodes exclusivement fondées sur l'action magnétique, qui sont destinées à mesurer l'intensité d'un courant, on peut encore citer celle de la balance de torsion, employée par M. Ohm, et celle de la mesure de l'angle dont il faut changer la direction du courant pour maintenir l'aiguille aimantée dans une direction constante. Cette dernière méthode a été proposée par M. de la Rive en 1824 (*Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, tome III, première partie, page 117), et plus tard par M. Pouillet (Traité de Physique, 1, 606), et l'appareil dont il s'est servi se nomme *boussole des sinus*. J'ai vu chez M. Poggendorff une boussole semblable, mais beaucoup plus parfaite, et que ce savant a décrite devant l'Académie des Sciences de Berlin, dans la séance du 30 juillet 1840 (voyez *l'Institut*, n° 371). On ne saurait douter qu'un tel instrument ne réunisse toutes les qualités d'exactitude et de facilité d'emploi qu'on doit désirer dans de telles recherches. W.

(2) Schw. Jahrb. 1830, I, 393, ss.

(3) Contre l'existence de cette résistance au passage (*Widerstand des Uebergangs*), M. Ohm m'a cité qu'en plaçant, dans certains cas, une plaque métallique entre deux autres, on obtient plus d'électricité que par le contact des deux premières, quoique le trajet soit augmenté. Mais cette addition ne peut-elle pas accroître suffisamment la force électromotrice totale pour expliquer ce résultat ? W.

(4) M. Poggendorff a communiqué à l'Académie de Berlin, dans sa séance du 5 novembre 1840, que l'on peut prolonger, pour le cuivre et en partie aussi pour le fer, la constance de la force électromotrice :

1° En échauffant les métaux jusqu'à disparition des taches colorées qui s'y font d'abord remarquer ;

2° En les immergeant dans l'acide nitreux ;

3° En les recouvrant d'un dépôt de cuivre réduit par voie électro-chimique.

Des plaques de cuivre ainsi préparées donnent au courant plus de durée et de force. Celle-ci va même en augmentant pendant une heure et plus ; puis elle atteint un maximum auquel elle se fixe pendant un temps plus ou moins long, pour diminuer ensuite d'une manière si insensible que la différence est presque nulle au bout de plusieurs heures. Cet effet n'a lieu que lorsqu'on ne change rien à la pile, et il n'a pas toujours été obtenu, même en employant des plaques en apparence identiques. L'auteur poursuit ses intéressantes recherches.

(1) On la nomme aussi *loi de Fechner* ou *d'Ohm*.

(2) On sait que des recherches du même genre ont été faites en France, en particulier par M. Pouillet. Ce dernier, sans connaître les travaux de MM. Ohm et Fechner, est arrivé à cette loi simple, que *l'intensité du courant dans une pile thermo-électrique ou hydro-électrique est en raison inverse de la longueur du circuit et en raison directe de sa section* (Éléments de Physique, 3e édition, I, 583). Mais cet énoncé n'est (c'est du moins ce que pensent les Allemands), qu'un cas particulier de la loi de M. Fechner, exprimée dans la formule [λ] ; il ne se vérifie qu'en employant un courant assez fort pour atténuer les deux autres résistances v et w. W.

la pile hydro-électrique, tandis qu'elle détruit en très-grande partie l'énergie d'un courant thermo-électrique. De plus, comme il y a égalité du courant dans toutes les sections de la pile, on explique par là pourquoi un fil fin est mieux rougi par une pile qu'un fil gros; pourquoi un galvanomètre à fil fin et long est excellent pour une pile hydro-électrique, et ne donne aucune indication avec une pile thermo-électrique, etc.

Quant à la force électro-motrice totale d'une pile, M. Fechner établit qu'elle est proportionnelle au nombre des couples, lorsqu'ils sont homogènes, et à la différence des forces électro-motrices partielles lorsqu'on se sert de couples hétérogènes. Elle est liée, mais non d'une manière absolue, avec la nature du liquide et l'état de la résistance.

Il examine ensuite les diverses résistances et admet :

Que la *résistance des conducteurs* croît en proportion de leur longueur ; le courant traverse deux fils de longueurs inégales, m et n, en quantités inverses de leurs longueurs, et, en ce qui concerne la force totale du courant, les deux fils équivalent à un seul dont la longueur serait $\frac{m\,n}{m+n}$;

Que la *résistance du liquide* est proportionnelle à la distance des plaques des couples, et en raison inverse de la section du liquide, lorsque la surface qu'il baigne est égale à cette section. Elle décroît avec la quantité de parties salines ou acides qu'on ajoute au liquide; elle est indépendante de la nature des plaques (1);

Enfin, que la *résistance du passage* est inversement proportionnelle à la surface excitatrice, et augmente à mesure que l'effet de la pile diminue. Elle décroit en raison de la quantité d'acide qu'on ajoute au liquide, et peut s'affaiblir encore par une nouvelle addition d'acide, après que la diminution d'effet de la pile l'a amenée jusqu'à une certaine valeur inférieure à la première. Au moment où on ferme la pile, elle est la même pour les deux plaques; mais elle devient, par la suite, plus grande pour la plaque négative. Enfin, elle a une tendance particulière à sauter d'un degré à un autre, lorsqu'on change la force électro-motrice ou la résistance; c'est ce qui arrive dans l'eau acidulée, et surtout dans l'eau ordinaire.

La *surface excitatrice* est cette partie de la surface des plaques métalliques qui est en contact avec le liquide et attaquée par lui. Qu'on la divise en plusieurs fractions communiquant entre elles, ou qu'on la laisse entière, peu importe à la force de la pile. L'expérience montre, en outre, que cette force s'accroît proportionnellement moins que la surface excitatrice. Plus on augmente cette surface, plus le surcroît de force diminue proportionnellement, en sorte qu'on arrive à une limite où l'effet n'augmente plus; et c'est ce qui a lieu d'autant plus vite, que la résistance du fil qui ferme la pile est plus considérable. La grandeur de ce maximum est indépendante de la conductibilité du liquide; mais elle est d'autant plus petite, que la résistance du conducteur est plus grande. — Une augmentation dans la surface excitatrice contribue d'autant plus à un renforcement dans le courant, que la résistance du conducteur est plus faible, que la conductibilité du liquide est moindre, et, en général, que l'action de la pile a été plus prolongée.

Si l'on représente par
K la force du courant,
o l'unité de surface excitatrice,
m la valeur de son accroissement,
c une constante à déterminer par expérience,
on a la relation

$$K = \frac{1}{\frac{o}{m}+c} = \frac{m}{o+m\,c}$$

qui représente l'augmentation de la force de la pile produite par celle de la surface excitatrice.

(1) Je dois rappeler ici les expériences de M. Bigeon (Ann. Ch. et Phys., XLVI, 85), celles de M. Ritchie (Bibl. Univ., janv. 1831, p. 9), et celles de M. Pfaff (Schw. Jahrb., LV, 258), qui concordent avec ces résultats. W.

Du reste, des expériences multipliées ont montré qu'au commencement de la clôture de la pile il est indifférent que la surface positive soit plus grande ou plus petite que la négative. L'effet de la pile décroit plus vite lorsqu'on oppose une surface positive plus grande à une négative plus petite que dans le cas contraire. Pendant le cours de l'action, on rend le courant moins faible en diminuant la surface positive qu'en diminuant la négative. Enfin, si l'on oppose à une surface positive une surface composée d'un métal positif et d'un métal négatif, on aura un arrangement équivalent à l'arrangement contraire, dans lequel on opposerait à une surface négative une surface composée d'un métal positif et d'un métal négatif, les rapports restant les mêmes. Ajoutons que le second arrangement produit, à mesure que l'action a lieu, une force de beaucoup supérieure à celle du premier.

M. Fechner a fait aussi une étude particulière de la combinaison des couples. Il a trouvé qu'en général l'effet de la pile croît proportionnellement moins que le nombre des couples, et que même il n'en est pas augmenté lorsque la résistance du conducteur disparait devant celle des couples, ou lorsque cette résistance croît dans le même rapport que le nombre des couples. De plus, par l'addition d'un nombre croissant de couples, on arrive à une limite à partir de laquelle une nouvelle adjonction n'a plus d'effet sensible; mais plus la résistance du conducteur est grande par rapport à celle des couples, moins ce maximum est vite obtenu. Enfin l'augmentation du nombre des couples contribue d'autant plus à la force de la pile que la résistance du conducteur est plus grande, que la résistance des couples est plus petite, et que l'on est dans une période plus rapprochée du commencement de l'action. La formule exacte qui représente l'accroissement de force de la pile par celui du nombre des couples est

$$\frac{n\,A}{n\,P+c}$$

dans laquelle
A désigne la force électro-motrice d'un seul couple,
n le nombre des couples,
P la résistance d'un seul couple;
c la résistance du conducteur.

Le même physicien s'est occupé des diaphragmes (*Zwischenbogen*), et a formulé leur influence dans les énoncés suivants.

Lorsqu'on interpose des plaques homogènes dans le liquide d'une pile, la force de l'appareil baisse, ce que l'on peut reconnaître immédiatement après qu'il est fermé. A cette époque, l'affaiblissement est exactement le même pour un couple zinc-cuivre, que les diaphragmes soient de l'un ou de l'autre de ces métaux. Mais l'effet décroît plus rapidement avec des plaques de cuivre qu'avec des plaques de zinc. L'affaiblissement est uniquement dû à une augmentation de la résistance, car la force électromotrice n'est nullement changée. Il est, au commencement, beaucoup plus fort dans l'eau ordinaire que dans l'eau acidulée; dans de l'eau très acide, l'introduction de plusieurs plaques ne cause presque aucun décroissement d'effet au commencement de l'action. L'accroissement de la résistance totale est proportionnel au nombre des diaphragmes introduits. La résistance d'un diaphragme intermédiaire dans un liquide acide est, au commencement, exactement égale à la résistance du passage d'un couple excitateur de même surface; mais elle est beaucoup plus considérable dans l'eau ordinaire (1).

Quant à l'affaiblissement dans les piles galvaniques, considéré en général, on peut dire que, pour le rendre le plus lent possible, il faut employer une pile simple dont les surfaces excitatrices soient grandes, éloignées les unes des autres, et plutôt zinc-étain que zinc-cuivre, ou zinc-cuivre qu'étain cuivre; il faut en outre se servir d'un long conducteur de jonction, et, comme liquide, d'une eau très-acidulée, ou mieux d'une solution de sulfate cuivrique. — La seule chose qu'on puisse affirmer sur l'origine de cet affaiblissement, c'est qu'il dépend du changement chimique que subissent les plaques métalliques sous l'action du courant; changement

(1) M. Pohl s'était déjà occupé du même sujet (Pogg. Ann., XVI, 103, 108.).

qui, plus intense sur la plaque négative que sur la positive, augmente la résistance au passage et diminue la force électro-motrice. Quant aux questions de savoir de quelle nature est ce changement, comment il est provoqué par la pile, pourquoi il se manifeste davantage sur la plaque négative, l'avenir pourra seul répondre d'une manière satisfaisante.

Les résultats qui précèdent sont ceux de plusieurs centaines d'expériences, détaillés dans l'ouvrage du savant professeur de Leipzig. Ils feront, sans doute, comprendre combien il serait utile de présenter réunies, dans une traduction complète, toutes les conséquences dont on n'a rapporté ici que les plus saillantes.

Les ouvrages de MM. Ohm et Fechner résument à eux seuls presque toutes les recherches faites en Allemagne pour découvrir les lois de la pile. On trouve, il est vrai, dans les recueils scientifiques de M. Kastner, de M. Schweigger, de M. Poggendorff, etc., quelques recherches dues aux deux mêmes savants ou à d'autres ; mais leur importance n'est pas suffisante pour les détailler dans ce compte-rendu, d'autant plus que leurs conclusions concordent avec celles qui ont été indiquées précédemment. (*Archiv. de l'Électricité*, n° 1.)

Dans la partie de l'Aperçu qui sera l'objet d'un 3e extrait, M. Wartmann s'occupe des recherches qui sont relatives à la théorie de la pile.

PHYSIQUE. — *Sur une manière avantageuse de construire la pile de Grove*, par M. C.-A. GRUEL.

M. Gruël avait d'abord construit cette pile en plaçant un anneau cylindrique de platine dans un tube de terre poreuse, fermé dans sa partie inférieure et rempli d'acide nitrique. Le tube poreux plongeait lui-même dans un bocal cylindrique rempli d'acide sulfurique étendu où se trouvait également un anneau cylindrique de zinc amalgamé qui enveloppait le tube sans le toucher. Cet appareil, tout à fait semblable à un calorimoteur, donnait des effets puissants, mais il présentait l'inconvénient que la couche mince d'acide nitrique comprise entre la surface de l'anneau cylindrique de platine et la paroi intérieure du tube poreux s'échauffait rapidement, entrait en ébullition et donnait des vapeurs nitreuses.

L'auteur a substitué alors à l'anneau cylindrique de platine, deux lames du même métal se coupant à angle droit suivant l'axe du tube et formant une croix; il en a même plus tard ajouté une troisième, de façon que les trois lames se croisaient aussi sur l'axe en faisant des angles de 60° les unes avec les autres. Elles étaient ainsi disposées autour de l'axe comme les feuillets d'un livre ouvert autour du dos du livre.

D'après cette disposition tout l'acide nitrique étant dans le circuit, il s'échauffait beaucoup moins; le couple pouvait agir pendant plusieurs heures sans qu'il y eût dégagement de gaz ni affaiblissement de la force du courant, lors même que l'acide nitrique avait pris une couleur vert foncé. (*Ann. der Phys. und Chem.*, t. L!, pag. 381. — *Arch. de l'électricité*, N° 1, p. 270.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à Genève et au Saint-Bernard pendant le mois de juin dernier. Nous avons donné celles de juillet dans le précédent numéro.

GENÈVE. (h. = 407 m.)		Baromètre. à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	733mm,69, le 27. .	+ 22°,5 C., le 22.
	minimum.....	718,58, le 11. . . .	+ 8,5, le 6.
	moyenne.....	727,48.	+ 18,08.
midi.	maximum....	735,42, le 27. . . .	+ 26,8, le 22.
	minimum....	719,21, le 7	+ 10,6, le 6.
	moyenne	727,24.	+ 17,93.
3 h. du soir.	maximum....	735,60, le 27. . . .	+ 28,2, le 21.
	minimum....	718,95, le 7	+ 9,2, le 6.
	moyenne	726,72.	+ 18,96.
9 h. du soir.	maximum....	730,09, le 27. . . .	+ 22,9, le 26.
	minimum....	719,07, le 10. . . .	+ 7,4, le 7.
	moyenne	727,51.	+ 14,48.

Maximum thermométrique du mois . . .	+ 28,9, le 21.
Minimum.	+ 3,9, le 10.
Moyenne des maxima.	+ 19,88.
Moyenne des minima.	+ 9,88.
Moyenne générale du mois.	+ 14,87.

La quantité d'eau tombée a été 77mm,8.

Les vents ont soufflé à midi : N. 1 fois; N.-E. 16 fois ; E. 1 fois ; S.-O. 8 fois ; O. 1 fois. Il y a eu 7 jours de calme à cette heure.

GRAND S.-BERNARD. (h = 2491 m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	574mm,45, le 22. .	+ 9°,0 C., le 21.
	minimum....	555,64, le 7	— 3,9 le 9.
	moyenne	566,39.	+ 3,49.
midi.	maximum....	574,11, le 22. . . .	+ 11,4 le 21.
	minimum....	555,55, le 7	— 2,8 le 8.
	moyenne.....	566,54.	+ 5,04.
3 h. du soir.	maximum....	574,47, le 21. . . .	+ 12,0, le 21.
	minimum....	555,65, le 7	— 4,0, le 7.
	moyenne.....	566,48.	+ 4,73.
9 h. du soir.	maximum....	575,10, le 21. . . .	+ 7,5, le 21.
	minimum....	556,67, le 7	— 8,8, le 7.
	moyenne.....	566,80.	+ 1,67.

Maximum thermométrique du mois. . . .	+ 15,4, le 21.
Minimum.	— 7,6, le 8.
Moyenne des maxima.	+ 7,74.
Moyenne des minima.	— 0,14.
Moyenne générale du mois.	+ 3,94.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée a été 15mm,0.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 18 fois; S.-O. 12 fois.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Description historique, théorique et pratique, de l'ophthalmie purulente, observée de 1835 à 1839, dans l'hôpital militaire de Saint-Pétersbourg, avec planches coloriées, prises d'après nature par Pierre Florio. In-8°, Paris, 1841.

Théorie des courbes algébriques, par M. Julius Plüker, professeur de mathématiques à l'Université de Bonn. In-4°, Bonn, 1839 (en allemand).

Museum anatomico-pathologicum Uratislaviense : monstrorum sexcentorum descriptio anatomica, par M. Adolphe-Guillaume Otto. In-f°, avec 30 planches. Breslau, 1841.

Disquisitiones anatomicæ et physiologicæ de nervo intercostali, par M. Mich. Medici. In-4°, Bologne, 1837-1840.

SOMMAIRE du N° 405.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1RE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 406.
7 Octobre 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 4 octobre 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

OSTÉOLOGIE : *Formation des os.* — M. Flourens lit le cinquième mémoire de ses recherches sur le développement des os; il y est question de la formation et de la résorption des couches osseuses.

L'auteur met sous les yeux de l'Académie une série de pièces qui montrent :

1° Que la destruction de la membrane médullaire d'un os est suivie d'abord de la mort de cet os, et ensuite de la formation d'une membrane médullaire nouvelle et d'un os nouveau ;

2° Que l'os nouveau se forme entre la membrane médullaire nouvelle et le périoste ;

3° Que cette membrane médullaire nouvelle et ce périoste ne forment d'abord qu'une seule et même membrane très-épaisse, et divisible en plusieurs feuillets ;

4° Que la membrane médullaire nouvelle, d'abord unie au périoste, s'en sépare peu à peu, et par l'interposition même de l'os nouveau, qui, comme il vient d'être dit, se forme entre ces deux membranes ;

5° Que le tissu de la membrane médullaire nouvelle, d'abord très-épais, très-dense, et fort semblable au tissu fibreux du périoste, alors très-épais aussi, prend peu à peu une texture plus délicate, plus fine, se creuse de cavités, de mailles, se remplit de sucs, et présente enfin une membrane médullaire nouvelle, tout aussi régulière, tout aussi parfaite que la primitive ;

6° Que la face interne de la membrane médullaire nouvelle, tour à tour creuse et mamelonnée, dissout et ronge peu à peu l'os ancien, et finit par le résorber.

La membrane médullaire des os est donc l'appareil de leur résorption.

M. Flourens présente ensuite d'autres pièces qui jettent un nouveau jour sur ces premiers faits ; car elles en donnent la succession, la marche, et, si l'on peut ainsi dire, la génération complète; elles montrent que, lorsque la membrane médullaire d'un os a été détruite :

1° Le périoste, auquel pourtant il n'a point été touché, s'épaissit et se gonfle;

2° Il se forme sur la face externe de l'os ancien une couche cartilagineuse ;

3° Cette couche cartilagineuse émane du périoste, et ne peut en être détachée que par une déchirure ;

4° Cette couche cartilagineuse est le premier germe de l'os nouveau.

Ainsi donc l'os se forme dans le cartilage; le cartilage est formé par le périoste ; l'ossification n'est donc que la transformation du périoste en os.

Les conclusions générales qui ressortent de ce cinquième mémoire de M. Flourens, et que l'auteur indique lui-même comme étant le résultat de ses expériences, sont les suivantes :

1° Il y a, dans les os, un appareil de formation, et cet appareil est le périoste.

2° Il y a un appareil de résorption : cet appareil est la membrane médullaire.

3° La membrane médullaire ou périoste interne n'est qu'une continuation du périoste externe.

Dans ce mémoire, ainsi qu'on le voit, il n'a été question que du mécanisme général de la formation des os. M. Flourens traitera, dans un autre, du mécanisme particulier de la formation du cal.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE : *Respiration des plantes.* — M. Delille, professeur de botanique à la Faculté de Médecine de Montpellier, lit une note sur le mode de respiration des feuilles de *Nelumbium*, l'ancien *Lotus*.

Si l'on insuffle de l'air dans le pétiole d'une feuille de cette plante, au limbe de laquelle on a fait quelque déchirure, on voit cet air sortir par les canaux aboutissant à la déchirure; mais si l'on insuffle de l'air sans avoir fait des blessures qui aient ouvert des canaux, il sort par les pores naturels dont est criblé le plancher central du limbe, et devient visible, pourvu qu'une lame d'eau couvre l'organe exhalant. Quand l'insufflation est légère, l'échappement de l'air a lieu d'une manière à peine visible, parce que l'air glisse sous une lame d'eau parmi les papilles du velouté. Une couche d'air est toujours placée entre l'épiderme de la feuille et l'eau qui coule sur son velouté. On voit en quelques cas des vibrations communiquées à l'eau par l'air qui glisse en dehors : et quand l'air est chassé assez fortement, il produit un bouillonnement. L'idée de souffler dans des pétioles de *Lotus*, pour étudier leur mode de respiration, a été suggérée à M. Delille par une observation qu'il avait faite autrefois, en Égypte, au sujet des *Nymphæa*: il avait vu vendre au marché du Caire de longs pédoncules de fleurs de cette plante, à des fumeurs qui s'en servaient comme de pipes; dans ce but ils détruisaient le fond de la fleur, la remplissaient de tabac allumé, et aspiraient la fumée par l'extrémité opposée du pétiole.

Diverses expériences que M. Delille rapporte dans son mémoire, mais dans le détail desquelles nous n'entrerons pas ici, lui ont démontré que chaque feuille du *Nelumbium* est pourvue d'un système respiratoire complet, pour lequel le velouté imperforé possède la faculté absorbante, et les stomates celle seulement exhalante, ce qui est jusqu'ici sans exemple pour toute autre plante.

—M. Milne-Edwards termine la lecture du rapport de M. de Blainville sur les recherches zoologiques faites par les officiers de *l'Astrolabe* et de *la Zélée* pendant l'expédition de M. Dumont d'Urville dans les mers antarctiques. En attendant que nous fassions connaître les résultats généraux de ce voyage, nous citerons aujourd'hui les conclusions du rapport, qui sont une invitation à l'Académie : 1° à répondre à M. le ministre de la marine que, sous le rapport zoologique, l'expédition a parfaitement rempli la mission qui lui avait été confiée ; 2° à adresser des remerciements aux officiers des deux corvettes, et plus spécialement à MM. les commandants Dumont d'Urville et Jaquinot, ainsi qu'à MM. les officiers de santé Hombron et Leguillou, chirurgiens-majors, et Jaquinot et Lebreton

aides-majors ; 5° enfin à demander que ces messieurs soient mis à même de publier les résultats de leurs travaux de la manière la plus prompte et la plus convenable pour l'intérêt de la science et la gloire de notre pays.

— M. Arago appelle l'attention sur un nouvel instrument de musique que son inventeur, M. Isnard, simple facteur d'instruments, fait fonctionner devant l'Académie. C'est à la fois un instrument à corde et un instrument à vent, dont le principe consiste à faire parler les cordes à l'aide d'un courant d'air substitué à l'archet ; une sorte de piano ordinaire, mais à deux fins, c'est-à-dire que les marteaux, en frappant les cordes, font entendre les sons immédiatement, et qu'un courant d'air agit également sur les cordes et produit la continuation de ces mêmes sons pendant tout le temps qu'on appuie sur les touches ; à l'aide d'une pédale on peut enfler ou diminuer le son et le modifier ainsi dans de très-grandes proportions. Cet instrument a déjà été présenté à l'Académie en 1835, mais il n'était alors qu'à l'état d'ébauche ; c'est aujourd'hui un instrument qui pourrait peut-être remplacer les pianos ordinaires. Une commission est chargée de l'examiner et d'en faire l'objet d'un rapport.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

Le maire de Grenoble prie l'Académie de vouloir bien lui donner toutes les instructions nécessaires pour faire arriver, s'il est possible, sans déperdition de chaleur, dans la ville de Grenoble, l'eau d'une source thermale située à 32000 kilomètres, dans une localité qui est peu accessible aux voyageurs. La température de cette source minérale qui possède, dit-on, des propriétés curatives pour diverses maladies, est d'environ 60° C. (Renvoyé à une commission.)

MÉTÉOROLOGIE : *Marées, température atmosphérique, étoiles filantes, bolides remarquables.* — L'Académie reçoit plusieurs lettres relatives à divers phénomènes météorologiques. Nous allons les indiquer successivement.

C'est d'abord une lettre de M. Daniel, d.-m., qui annonce qu'un raz de marée très-violent s'est fait sentir à Sète le 17 juillet dernier, sans qu'on ait remarqué aucun mouvement dans le baromètre. La hauteur de la colonne barométrique est restée invariable à 28p. C'est vers 4h du matin que commença à se faire apercevoir une agitation extraordinaire dans les eaux, dont le niveau s'éleva en moins de quelques minutes, à 1m,22 au-dessus du niveau ordinaire. Les ancres de plusieurs navires furent arrachées du fond. A peine les eaux avaient elles atteint la hauteur indiquée qu'elles se retirèrent avec la même vitesse, laissant nombre de navires échoués fortement. A partir de ce moment le mouvement des eaux ne discontinua pas, mais leur élévation moyenne ne dépassa pas 0m,50 à 0m,60. Ce ne fut que 12 heures après, vers 4h ½ du soir, qu'on s'aperçut de nouveau du même mouvement qu'on avait remarqué le matin, puisqu'instantanément le niveau d'eau s'éleva avec une incroyable rapidité (moins d'une minute) à 1m,50. Vers 5h du soir le mouvement des eaux devint plus régulier ; les intervalles du flux et reflux s'éloignèrent de plus en plus, et la nuit fut assez tranquille.

— La deuxième lettre est de M. C.-L. Littrow, de Vienne (Autriche). Elle nous apprend que le 18 juillet, la température s'est élevée dans cette ville à 38°,5 C. Ce degré de chaleur n'avait point encore été atteint depuis le commencement du siècle. Le jour dont la température s'en approcha d'avantage fut le 26 juin 1822 où le thermomètre marqua 37°,4 C. Le vent était si chaud qu'il faisait proprement mal à la peau et qu'il sécha les arbres et les plantes. Le lendemain, nombre de végétaux avaient l'aspect qu'aurait pu produire une forte gelée.

M. Littrow ajoute que le temps n'a pas permis d'observer à Vienne les étoiles filantes du 9-10 août.

—La troisième lettre est de M. Wartmann, de Genève. L'auteur annonce d'abord que, le 20 juillet dernier, à 8h 40m du soir, t. m., il a observé à Prégny (canton de Genève) un météore de couleur blanche, aussi brillant que Jupiter et sans traînée lumineuse, qui a traversé le ciel dans la direction de l'étoile π du Bouvier à l'étoile ϵ de la Vierge. Sa durée a été de 4 à 5 secondes. Il a présenté un phénomène singulier, qui n'a peut-être pas encore été signalé ; c'est que, durant sa trajectoire, qui a été d'environ 25°, il a paru s'éteindre pendant ¾ de seconde au moment même où il se trouvait dans une région du ciel parfaitement pure ; après quoi il a repris son éclat primitif, et enfin a disparu près de l'étoile ϵ de la Vierge, sans s'abaisser vers le sol et sans faire entendre aucun bruit. Il paraît que l'année dernière, à une date que la lettre n'indique pas, M. Wartmann fils avait déjà vu un phénomène analogue, par un ciel tout à fait serein.

M. Wartmann annonce ensuite que des étoiles filantes en grand nombre ont été observées à l'époque du 10 août, mais d'une manière trop irrégulière pour que les résultats puissent en être donnés ici.

Les nuits des 9, 10, 17, 18, 19, 20 septembre, ont été aussi fort riches en étoiles filantes, à Genève. On en a compté, pendant ces six soirées, en observant seulement de 9h à 11h, un nombre qui donne 23° ½ par heure. Le 20, à 8h 41m du soir, t. m., par un ciel clair et sans lune, on a vu également à Genève un magnifique météore qui mérite une mention spéciale. Ce météore, dont le disque très-éclatant répandait une lumière blanche beaucoup plus vive que celle de Vénus, projetait sur son passage des aigrettes d'un rouge orangé qui formaient une queue de plusieurs degrés de longueur ; son apparition a eu lieu vers l'étoile α de la Lyre.

— Enfin une dernière lettre, communiquée par M. de Humboldt, est adressée par M. Boguslawski, directeur de l'Observatoire de Breslau. Nous y voyons d'abord que le temps n'a pas été favorable dans cette ville à l'observation des étoiles filantes du 10 août. Le 10, le ciel a été entièrement couvert ; mais dans la nuit du 11 au 12 il y a eu quelques éclaircies à travers lesquelles on a pu enregistrer 279 étoiles filantes. M. Boguslawski annonce qu'on continue à faire dans cet observatoire des observations journalières très-suivies sur ces météores. « Je suis toujours occupé, ajoute-t-il, du mouvement des nœuds et des perturbations que ce phénomène paraît avoir éprouvé ; car, des trois époques de grandes chutes : en l'année 855, 16 octobre (v. s.), 11h,7 t. m. de Paris ; année 1366, 21 octobre (v. s.), 15h,4 t. m. de Paris ; année 1799, le 11 octobre (n. s.), 20h,6, t. m. de Paris ; l'intermédiaire, celle du XIVe siècle, est arrivée de trois jours trop tôt. Y aurait-il une cause de perturbation qui diminuerait peu à peu davantage la rencontre de l'anneau des étoiles filantes avec la Terre ? »

M. Boguslawski annonce ensuite que, le 18 juillet, on a eu, à Breslau, une véritable chaleur tropicale. La température s'est élevée à 37°,25 C. Un degré de chaleur aussi élevé n'avait point encore été observé dans ce lieu ; car le 7 juillet 1819 et le 12 août 1834, époques des plus grandes élévations de température observées à Breslau, le thermomètre centigrade ne monta qu'à 35°. La température moyenne de Breslau, d'après 27 années d'observations, est 8°,225 C. La hauteur de la ville au-dessus de la mer est de 146 mètres. La température moyenne du mois d'avril a été cette année de 10°,22 au lieu de 6°,97, qui est la température moyenne du mois.

Le 18 juillet, M. Boguslawski a observé la petite éclipse de soleil, dont le commencement a été à Breslau à 3h 44m 13s,45, et la fin à 4h 40m 22s,91.

CHIMIE : *Salicyle.* — M. Ch. Gerhardt, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Montpellier, annonce qu'il se propose de présenter prochainement à l'Académie, dans une suite de mémoires, les expériences qu'il a entreprises pour lier entre elles certaines séries de la chimie organique, et principalement aussi pour trouver quelque loi générale qui permette de coordonner les matériaux épars déjà existants, et d'établir sur eux des systèmes de classification. Il a porté d'abord son attention sur la série du salicyle. Voici les résultats généraux de cette partie de ses recherches.

On sait que M. Laurent a trouvé dans l'huile du gaz de l'éclairage par la houille un corps particulier, l'*hydrate de phényle*, qui forme le type primitif de l'acide picrique ou carbazotique, car sa formule est $C^{24} H^{12} O^2$. On sait aussi que ce dernier acide se forme par l'action de l'acide nitrique sur l'hydrure de salicyle et sur l'acide salicylique. Or l'acide salicylique étant $C^{28} H^{12} O^6$, ou bien $C^{24} H^{12} O^2$, $C^4 O^4$, on devait pouvoir en extraire de l'hydrate de phényle. C'est ce qui a parfaitement réussi. On n'a qu'à distiller

rapidement cet acide, après l'avoir mélangé avec un peu de verre en poudre, ou mieux encore avec de la chaux, on le transforme ainsi complétement en acide carbonique et en hydrate de phényle incolore. — L'hydrate de phényle ainsi obtenu cristallise à une température basse, présente l'odeur de la créosote et se distingue par son extrême causticité. L'acide nitrique concentré l'attaque vivement et le transforme en acide picrique. L'acide salicylique fournit ce corps avec beaucoup de facilité, et, même lorsqu'il est impur, on ne peut pas le distiller sans qu'il en fournisse une quantité notable.

Un autre fait qui mérite de fixer l'attention des chimistes, c'est que la salicine se transforme directement en acide salicylique sous l'influence de la potasse et en fusion, et sans qu'on ait besoin de produire d'abord de l'hydrure de salycile par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique. La potasse liquide ne décompose pas la salicine, mais celle-ci est vivement attaquée, avec dégagement d'hydrogène, lorsqu'on la projette dans la potasse fondante. Alors on obtient, par l'emploi d'un excès de potasse, de l'acide salicylique parfaitement blanc et pur, et, par l'emploi d'un excès de salicine, de l'hydrure de salicyle ainsi qu'une résine acide, qui paraît former le corps transitoire entre l'hydrure de salicyle et l'acide salicylique. Cette réaction jettera probablement du jour sur la constitution de la salicine.

— L'Académie reçoit encore les mémoires suivants, qui sont, ainsi que les précédents, renvoyés à l'examen de commissions : *Sur l'anatomie du Bothrydium Pythonis* Bl., par M. A. Bazin; — *Sur le carboéline : exposition de la théorie de la chaleur que produit ce nouveau combustible, comparée à celle des autres combustibles*, par M. Weschulakoff; — *Sur un nouveau brise-pierre à évacuation et à pression et à percussion simultanées*, par M. Guillon; — *Comparaison des diverses observations magnétiques faites en différents points du globe terrestre*, par M. Lloyd.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e Session tenue à Plymouth en juillet et août 1841.

SECTION DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE. (1re séance.)

Cette section avait cette année pour président M. Daubeny; vices-présidents MM. Daniell, York; secrétaires MM. J. Prideaux, W. M. Tweedy, R. Hunt; commissaires MM. R. Were Fox, W.-A. Miller, R. Porrett, E.-A. Parnell, J. Tennant, Armstrong.

Dans cette première séance la Section a entendu la lecture de deux mémoires seulement, l'un de M. R. Hunt, concernant l'influence du ferrocyanate de potasse sur l'iodure d'argent, pour produire une préparation photographique excessivement sensible; l'autre de M. F. de Moleyns sur le développement de la force électrique. Nous allons en donner l'analyse.

1. *Influence du ferrocyanate de potasse sur l'iodure d'argent pour produire une préparation photographique excessivement sensible*, par M. R. Hunt. — L'auteur, en s'occupant d'expériences sur cette variété de dessins photographiques auxquels donne naissance l'action des sels hydriodiques sur le chloride d'argent noirci, et dans le but d'enlever l'iodure formé par ce procédé sur le papier, a été conduit à observer quelques changements particuliers produits par les influences combinées de la lumière et du ferrocyanate de potasse. Il a trouvé que le papier photographique ordinaire, qu'on fait noircir à la lumière solaire, et sur lequel on fait ensuite agir légèrement un hydriodate quelconque, et enfin qu'on lave, quand il est sec, avec une solution de ferrocyanate de potasse, devenait excessivement sensible à la lumière, en passant d'un brun léger à un noir intense par une exposition d'un instant à la lumière du soleil. En poursuivant ce résultat, il a découvert que l'iodure d'argent parfaitement pur était influencé avec plus de rapidité encore, et qu'il devenait aisé de former ainsi un papier photographique d'une sensibilité exquise. Voici la méthode que l'auteur recommande pour cela :

On prend du papier fortement satiné, qu'on trempe dans une solution formée de 2 grammes de nitrate d'argent pour 30 grammes d'eau distillée; on fait sécher promptement, puis on plonge une seconde fois dans la même solution. Quand le papier est sec, on le place, environ pendant une minute, dans une solution de 2 grammes d'hydriodate de potasse et 180 grammes d'eau. On l'étend alors sur un carton uni, et on le lave doucement en faisant couler dessus de l'eau pure, et enfin on sèche dans l'obscurité à la température ordinaire. Les papiers ainsi préparés peuvent être conservés pendant long-temps, et sont à un instant quelconque rendus bien plus sensibles qu'aucuns de ceux traités par toutes les préparations photographiques, le papier *calotype* excepté; cependant il égale parfaitement celui-ci quand on le plonge simplement dans une solution formée de 2 grammes de ferrocyanate de potasse pour 30 grammes d'eau. Ces papiers doivent être lavés avec le ferrocyanate et séchés dans l'obscurité. Dans cet état de dessiccation, ils sont absolument insensibles, mais on peut, dans un moment quelconque, les rendre sensibles en les lavant simplement avec un peu d'eau froide. Le papier devient complétement insensible quand on le lave avec la solution hydriodique indiquée, et on peut tirer plusieurs copies de l'image photographique ainsi fixée.

L'auteur décrit ensuite l'action du spectre sur cette préparation et annonce que le maximum d'effet est produit par les rayons les moins réfrangibles; mais que tous les rayons, excepté le rouge extrême, agissent avec une énergie considérable. Le spectre imprimé était, dans tous les cas, distinctement coloré d'une extrémité à l'autre, et on a trouvé que les couleurs des milieux superposés laissaient une teinte correspondante sur le papier; mais malheureusement, à mesure que le papier séchait, les couleurs disparaissaient. Ces résultats font entrevoir la possibilité de reproduire éventuellement des peintures photographiques avec les couleurs naturelles. Le spectre formé sur les papiers dont il s'agit était tout entouré par un espace sensible, qui était protégé contre l'influence de la lumière diffuse, ce qui fournit une autre preuve d'un fait signalé déjà par sir J. Herschel et par l'auteur, savoir, qu'une classe de rayons ayant des propriétés négatives particulières émane des bords du soleil.

2. *Recherches sur le développement de la force électrique et examen de la nature et des propriétés du nouvel élément ou produit de l'action électrique décrit par M. Schœnbein*, par M. F. de Moleyns. — L'annonce faite par M. Schœnbein, lors de la réunion de Glascow, de la reproduction d'un nouvel élément auquel il donnait le nom d'*ozone*, a attiré toute l'attention de l'auteur, et ce mémoire contient quelques-uns des résultats les plus importants de ses expériences. Dans la notice en question, M. Schœnbein établissait que le dégagement de la substance odorante dépendait : 1° De la nature des électrodes positifs; 2° de la constitution chimique du liquide électrolytique; 3° de la température de ce liquide. Il ajoutait que ces expériences démontraient que l'or et le platine, bien propres, étaient seuls capables de développer le principe odoriférant et que les métaux les plus oxydables, ainsi que le charbon de bois, ne possédaient nullement cette propriété. Les recherches de M. de Moleyns semblent établir : 1° que le dégagement d'une odeur particulière n'est pas borné aux métaux les moins oxydables; 2° qu'au moyen de certaines dispositions, tous les métaux, quand ils sont électrodes positifs, peuvent développer le principe odoriférant; 3° que certains métaux positifs n'agissant pas comme électrodes développent ce principe; 4° que le charbon de bois ne forme pas d'exception à cette règle; 5° que toutes les substances, soit de structure cristalline ou autre, possèdent la propriété de devenir lumineuses par le frottement, ou de donner des étincelles quand on les frappe, et jouissent de la faculté de donner naissance, dans de pareilles circonstances, à une odeur particulière; 6° que le fer et le nickel développent ce principe plus énergiquement qu'aucun autre métal. M. de Moleyns, ayant observé que l'odeur se produisait dans les points qui unissaient une machine électro magnétique avec la batterie, a construit un appareil dans lequel il a fait tourner les aimants dans un cylindre de verre qu'on pouvait épuiser d'air à volonté, ou remplir de différents gaz. Par cette disposition il a pu obtenir le vide et opérer dans

l'air sec en recueillant les matières dégagées sur de l'eau distillée : il a prouvé ainsi que l'ozone ne pouvait pas être produite non-seulement dans une atmosphère sèche, mais encore dans le vide mercuriel ou ordinaire.

Ces résultats et ceux de quelques autres expériences ont conduit M. de Moleyns à cette conclusion : Que l'*ozone* de M. Schœnbein, qu'il propose de nommer *électrogène*, doit être admise au nombre des corps supposés éléments; que ce n'est pas un *anion* d'un composé électrique, dont le *cation* est inconnu, et que, probablement, il existe en combinaison sous diverses formes de la matière qui sont, quant à présent, considérées comme élémentaires, mais qui en réalité ne le sont pas.

SECTION DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (1[re] séance.)

Président de la section : M. de la Bèche; vices-présidents, MM. de Northampton, Sedgwick, Buckland, Conybeare; secrétaires, MM. W.-J. Hamilton, R. Hutton, E. Moore; commissaires, MM. B.-H. Bright, Williams, J. Phillips, R. Hutton, H.-E. Strickland, H. Hennob, R. Taylor junior C. Bartlett, J. Carn, R. Austen, L. Horner, J. Yates, W. Sanders, J.-E. Bowman.

On a entendu dans cette première séance de la Section lecture des mémoires que nous allons indiquer avant de passer à leur analyse. Ce sont : 1° un mémoire de M. J. E. Bowman sur les roches supérieures siluriennes du Denbigshire; 2° un rapport de la commission nommée l'an dernier pour s'occuper de toutes les questions qui se rattachent aux tremblements de terre; 3° un mémoire de M. J. Phillips sur la présence de quelques petits Crustacés fossiles dans les roches paléozoïques; 4° une note de M. Walker sur les changements produits dans la passe de Plymouth, par le *Saxicava rugosa*. Ces lectures ont donné lieu, au sein de la Section, à quelques discussions; nous résumerons celles qui ont eu quelque importance.

1. *Sur les roches supérieures siluriennes du Denbigshire*, par M. J. E. Bowman. — L'auteur rappelle d'abord un mémoire lu par lui, lors de la réunion à Glascow, sur les roches siluriennes de la vallée de Llangollen, et annonce qu'un examen nouveau de ces terrains l'a convaincu que la disposition qu'il avait indiquée alors s'étend à tout le Denbigshire, malgré quelques apparences nouvelles assez difficiles à concilier avec la série typique de M. Murchison. Après avoir donné une idée de l'aspect général que présente le pays, il croit pouvoir proposer de disposer la série du Denbigshire dans l'ordre descendant suivant :

Division supérieure.

- 1, 2, 3. Grès vert et rouge et conglomérats marneux avec fossiles des formations de Ludlow. Puissance 100 pieds.
- 4. 5. Schistes argileux bleus, affectés diversement par le clivage, contenant rarement des fossiles des formations de Ludlow. Puissance 1000 pieds.

Division inférieure.

1. Lits minces de schistes endurcis sans clivage ou fossiles. Puissance 600 pieds.
2. Lits parallèles de *shales* argileux bleus ou gris, alternant avec d'autres de couleurs plus pâles, et donnant un aspect rubanné à cette section. Sans fossiles. Horizontaux. Puissance 1500 pieds.
3. Schistes ardoisiers grossiers, schistes communs, avec de grandes Orthocératites, etc. Clivage presque concordant avec la stratification; manquant souvent. Bancs inférieurs verts, reposant sur les roches siluriennes inférieures. Puissance 1600 pieds.

Puissance totale des roches siluriennes supérieures du Denbigshire, 4800 pieds.

L'auteur, à la suite de ce tableau, entre dans la description détaillée de chacune des sections qui composent ses deux divisions; il s'attache à en faire ressortir nettement les caractères distinctifs, et à démontrer que ce qui les rend surtout dignes d'intérêt, c'est l'absence totale de formations calcaires, circonstance qui les fait considérablement différer dans leurs conditions physiques des pays typiques où l'on a d'abord établi l'ordre de superposition des formations siluriennes. Nous ne le suivrons pas dans cette description minutieuse, et nous ne dirons rien non plus de la discussion que ce mémoire a provoquée parmi les géologistes de la Section sur différents points de la science qui ne paraissent pas encore parfaitement arrêtés dans leur esprit.

2. *Rapport de la commission nommée à Glasgow pour obtenir des instruments et des registres propres à indiquer et consigner les tremblements de terre en Écosse et en Irlande*, par M. Milne. — La commission, après plusieurs réunions, dans lesquelles on a discuté la question des instruments les plus propres à enregistrer les secousses des tremblements de terre, a adopté deux nouvelles formes, celles placées d'abord à Comrie en Pertshire n'ayant pas été trouvées assez sensibles.

A. *Seismomètre à pendule ordinaire.* Le pendule a trente-neuf pouces de longueur à partir de son point de suspension jusqu'à son extrémité inférieure, où il y a un morceau de craie tendre en forme de crayon, qui, quand le pendule vient à vibrer, laisse une trace sur un tableau concave de bois peint en noir et formant un segment de sphère d'un rayon de 39 pouces. Ce segment porte des lignes blanches circulaires parallèles à sa circonférence et distancées entre elles d'un pouce; on y a marqué aussi les points cardinaux de la boussole. Près de l'extrémité inférieure du pendule il y a une balle de plomb du poids d'environ 4 à 5 livres, perforée dans son milieu, de manière à admettre la tige du pendule. Le crayon de craie presse sur le tableau de bois au moyen d'un petit poids en plomb, reposant sur son extrémité supérieure en dedans d'un tube en métal qui renferme le crayon. Trois verges en bois, fixées au segment sphérique, et se réunissant par le haut, forment une pointe à laquelle le pendule est suspendu, et l'instrument est fixé par trois pieds sur le plancher de l'appartement. La craie est amenée au centre du segment concave par des vis de rappel, et les cercles marqués 1, 2, 3, etc. indiquent le nombre de pouces dont l'extrémité inférieure du pendule a été déviée de son centre; les points cardinaux montrent la direction dans laquelle la secousse a eu lieu.

B. *Seismomètre à pendule renversé.* On a fait usage de deux de ces instruments; le plus petit a un pendule de 39 pouces de longueur, et est fixé dans une crapaudine de laiton à son extrémité inférieure. Le moyen d'union entre le pendule et la crapaudine consiste en un gros fil élastique qui peut être élevé ou abaissé au moyen d'une vis de pression, de manière à pouvoir augmenter ou diminuer la longueur et la sensibilité du pendule. Il y a une balle de plomb près du sommet du pendule, pesant 3 à 4 livres; un trou dans son centre sert à faire passer librement au travers la tige du pendule, et on peut la fixer en un point quelconque de cette tige, par le moyen d'une vis de pression. A l'extrémité supérieure du pendule est fixé un crayon de craie tendre qui repose sur un fil élastique, contenu dans un tube de laiton. Ce crayon presse ainsi sur une surface blanche en papier, formant un segment de sphère de 39 pouces de rayon. Le papier est collé sur une pièce de cuivre embouti suivant la forme convenable et soutenu par 4 montants verticaux implantés dans un socle composé de 4 barres plates en fer qui se croisent dans le milieu où elles soutiennent la crapaudine dont il a été question ci-dessus. Sur le segment blanc on trace des lignes concentriques, et on marque les points cardinaux comme dans l'autre instrument. — Le second instrument construit sur ce principe a un pendule de 10 pieds 8 pouces de longueur; le segment sphérique sur lequel ses oscillations sont marquées est suspendu au-dessus par un fort bâtis en fer, fixé dans le mur.

Ces instruments ont été envoyés à Comrie à cause de la fréquence des secousses qu'on a ressenties dans cette localité dans les cinquante dernières années, et parce que le tremblement de terre de 1839 y a été ressenti plus vivement que dans tout autre point de l'Écosse. Ils ont été confiés au soin de M. P. Macfarlane, maître de pont. Le plus grand de ceux établis sur le principe du pendule renversé a été fixé dans le clocher de l'église paroissale, l'autre sur le même principe est à Comrie-house, lieu situé à un mille au nord de Comrie, et mis sous l'inspection spéciale de M. le colonel Simpson, qui y réside. L'instrument restant est à Garrichrow en Cluanhill, deux milles à l'ouest de Comrie, et sous la direction immédiate de sir David Dundas. Ces instruments ont été établis un peu avant le 1[er] janvier 1841; depuis ils n'ont encore

été affectés que deux fois, savoir, le 10 et le 22 mars. A la première date les deux pendules renversés ont été déviés d'un demi-pouce. Le pendule ordinaire de Garriechrow n'a pas été affecté, et on pense qu'il n'est pas assez sensible.

D'après le mouvement des deux instruments, un mouvement subit horizontal de la terre vers l'est semble s'être manifesté et avoir été dans la première occasion d'un demi-pouce, et d'un peu moins dans la seconde. Les personnes qui ont ressenti la secousse ont toutes aussi considéré la première comme la plus forte, mais de moitié moins violente que celle d'octobre 1839. M. Macfarlane assure que, dans ces deux occasions, on a aussi ressenti un mouvement vertical qui n'a pas pu être indiqué par les instruments en question, mais qui l'a été par un instrument qu'il a inventé. La commission est d'avis, en conséquence, qu'il convient d'établir de nouveaux instruments pour indiquer le mouvement vertical qui peut souvent survenir sans déplacement horizontal quelconque, ainsi que des instruments pour les mouvements horizontaux, plus sensibles que ceux en usage actuellement, attendu que M. Macfarlane rapporte que, pendant la période du 1er janvier au 1er juillet, les instruments n'ont enregistré que deux secousses seulement, tandis qu'il a pu en ressentir distinctement vingt sept.

A Comrie, les secousses ont été supposées provenir d'un point particulier dont la localité bien précise n'a pas encore été déterminée. Beaucoup de personnes pensent qu'elles dépendent de l'état de l'atmosphère et des agents électriques, et elles désireraient que l'Association fît placer aussi quelques instruments météorologiques à Comrie, et qu'on y enregistrât leurs indications. Du reste il y aura de l'intérêt à comparer le registre des secousses de tremblement de terre en Angleterre avec celui qu'on tient à Saint-Jean-de Maurienne depuis 1838, et dont les indications jusqu'en 1840 ont été publiées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin.

— A la suite de ce rapport, M. Sedwick prend la parole pour annoncer que, dans son opinion, les instruments propres à nous révéler les secousses de tremblements de terre sont aujourd'hui d'une très-grande importance pour la physique du globe, et qu'il est bien temps qu'on ne se borne plus aux sensations des personnes qui peuvent être plus ou moins affectées par le phénomène suivant leur sensibilité individuelle. Le pendule est, selon lui, le meilleur instrument pour enregistrer les mouvements horizontaux; mais, quant à ceux verticaux, il pense qu'on ferait bien d'introduire quelque instrument nouveau, tel qu'une colonne délicatement en équilibre. Il indique aussi comme un point important d'attacher un appareil d'horlogerie à ces instruments pour qu'ils notent avec précision l'époque de l'apparition des phénomènes.

M. Buckland décrit en quelques mots la structure géologique de Comrie, situé au fond d'une vallée parallèle aux Grampiens. Les roches consistent en un vieux grès rouge à travers lequel on voit surgir en plusieurs points des murs de Trapp. On observa même un énorme dyke de cette espèce tout près de la ville de Comrie. Il rappelle que les secousses sont infiniment plus fréquentes dans la Grande-Bretagne qu'on ne le suppose ordinairement, principalement le long des grandes lignes de dislocation, comme à Chichester, où on en ressent très souvent. Un horloger de Comrie a fait connaître, que quand les secousses surviennent les pendules qui oscillent dans la direction de la secousse sont poussés en avant, tandis que ceux placés transversalement à cette direction reçoivent un accroissement de force perpendiculairement à leur vibration. Pour indiquer les secousses qui peuvent se présenter pendant la nuit, quelques personnes de Comrie ont des vases remplis de mélasse qui, poussée par la secousse, indique sa direction. Les horlogers de cette ville règlent généralement leurs pièces les plus délicates la nuit, parce que dans cette ville les vibrations produites le jour par le passage des voitures rend ce travail impossible.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances des 19, 22 et 29 avril 1841.

L'Académie a entendu, dans ces séances, lecture des mémoires suivants : 1° un mémoire de M. Poggendorff sur la conductibilité électrique des métaux ; 2° un mémoire du même physicien sur un circuit voltaïque composé de deux liquides en contact ; 3° une note sur les sels de protoxide de mercure par M. H. Rose ; 4° une note de M. Crelle sur le problème géométrique d'Apollonius ; 5° un mémoire de M. de Olfers sur une pile voltaïque d'une force aussi considérable que celle de Grove. Nous allons analyser successivement chacun de ces mémoires.

1. *Sur la conductibilité électrique des métaux*, par M. Poggendorff.—On sait que la résistance qu'un corps métallique en forme de parallélipipède ou de cylindre oppose à un courant électrique est exactement proportionnelle à la longueur et en raison inverse de l'étendue de la section de ce corps. Ces deux faits ont été constatés par de nombreuses expériences répétées avec soin, et sont considérés généralement aujourd'hui comme acquis à la science. Il ne paraît pas néanmoins qu'on se soit encore bien rendu compte du principe sur lequel ils reposent, et cependant ils ont entre eux une corrélation qu'il est facile de démontrer. En effet tous deux ne sont que la conséquence de ce fait, savoir : que la résistance des métaux est indépendante de la force du courant. Relativement au premier fait, c'est à dire la proportionalité de la résistance à la longueur du conducteur, c'est une chose évidente par elle-même ; quant au second, il ressort des considérations suivantes. — Supposons qu'on ait deux conducteurs parallélipipédiques de même longueur, mais de sections différentes, et placés dans un seul et même courant. La force totale du courant dans la section de ces deux conducteurs sera la même, tandis que l'intensité dans des points particuliers de cette section sera en raison inverse de la grandeur de cette section. — L'auteur a été conduit à ces considérations et à leur développement par ses recherches sur la résistance de conductibilité, et des mesures de cette résistance prises avec exactitude l'ont conduit aux deux résultats suivants : 1° cette résistance, à section égale du liquide (ou étendue égale de la surface métallique qui s'y trouve plongée), mais à force totale différente du courant dans ce liquide, est en raison inverse de cette force ; 2° cette résistance, à section inégale du liquide, mais à force totale égale du courant dans le liquide, est en raison inverse de la grandeur de cette section, non pas toutefois dans le rapport inverse simple, mais dans un rapport qui se rapproche de l'unité. Ainsi la résistance de conductibilité d'une paroi en platine dans de l'acide sulfurique étendu est, pour une section qui représente l'unité (1 pouce carré, par exemple), égale à la résistance de 75 pouces d'un fil d'argent allemand de $\frac{1}{4}$ de ligne de diamètre, et, pour une section 3, égale à celle de 50 pouces, c'est-à-dire moindre que 75, mais plus grande que $\frac{1}{3} \times 75$ ou 25, ainsi qu'elle devrait être si elle était en raison inverse simple de la section. La dépendance de ces deux résultats est évidente d'après ce qui précède ; l'un deux ne peut exister sans l'autre ; tous deux s'appuient mutuellement et sur une même cause commune, et en ressortent, savoir : que la résistance de conductibilité, dans des points particuliers de la section d'un liquide ou de la surface métallique immergée, est en rapport inverse avec la force du courant dans ces points.

2. *Sur un circuit voltaïque composé de deux liquides en contact*, par le même. — Ces recherches, dont M. Poggendorff est encore occupé, ont présenté une singulière anomalie dans le fer, qui, quoique positif à l'égard du cuivre, donne en général, quand il est combiné avec le zinc et dans les acides étendus, un courant infiniment plus fort que le premier métal dans des circonstances identiques. L'année précédente l'auteur avait déjà publié quelques observations qu'il avait eu l'occasion de faire sur ce phénomène bizarre ; depuis il en a fait de nouvelles qui, sans mettre ce fait dans tout son jour, répandent cependant sur lui suffisamment de lumière pour mériter qu'on le communique aux physiciens. C'est ainsi qu'entre autres il a remarqué que la superposition du fer, comme élément négatif de la pile, sur le cuivre, réussit

encore lorsqu'on emploie deux liquides séparés par une membrane ou une vessie animale, ou bien un vase poreux en terre (par exemple, d'un côté de l'acide chlorhydrique ou une solution de sulfate de zinc, de sulfate de fer, de sel commun etc., et de l'autre côté de l'acide sulfurique étendu), et qu'on plonge dans le premier liquide du zinc et dans le second du fer ou du cuivre. Le fer fournit constamment un courant bien plus fort que le cuivre, quoique inférieur à celui que donne le platine. La combinaison zinc fer n'est pas la seule qui présente cette anomalie. Déjà, dans des mémoires antérieurs, l'auteur avait signalé deux faits de cette nature; depuis il s'en est présenté à lui un autre encore plus frappant dans la combinaison cadmium-fer, comparée à celle cuivre-platine. Si on unit ces deux combinaisons en directions opposées à un système avec de l'acide sulfurique étendu pour liquide conducteur, la dernière a l'avantage et est plus puissante que l'autre. La force électromotrice du cuivre-platine est donc plus considérable que celle du cadmium-fer (1). Si on mesure la force du courant de ces deux combinaisons prises séparément, on trouve, pour le même acide, que celle du cadmium fer est quatre cents fois plus forte que celle du cuivre platine. La dernière, en effet, dans les circonstances de l'expérience, a donné une déviation de 6 minutes à la boussole des sinus, et la première une de 45 degrés. Quant à la cause de cette anomalie, l'auteur avait pensé tout d'abord qu'elle reposait uniquement en une différence, dans la résistance de conductibilité, et que c'était là qu'il fallait la chercher; en conséquence, il a pris en gros quelques mesures qui ont semblé confirmer cette opinion. Il montre, entre autres, que le circuit zinc-fer, quand on y interpose une résistance étrangère, est beaucoup plus affaibli que celui de zinc-cuivre, et il en conclut que la résistance de conductibilité est plus petite dans le premier circuit que dans le second. Comme conséquence de cette manière de voir, M. Poggendorff pose la conclusion suivante, savoir : Qu'en augmentant successivement la résistance interposée il doit nécessairement arriver un point où le courant du circuit zinc-cuivre doit non-seulement avoir la même force, mais être plus fort que celui du circuit zinc-fer. Néanmoins, malgré l'observation de plusieurs autres faits qui semblaient venir à l'appui de son opinion, l'auteur, après des recherches exactes et multipliées, a fini par trouver qu'elle n'était admissible qu'en partie. Mais les expériences avec un seul liquide ne lui ont pas, à cet égard, apporté beaucoup de lumière, et c'est ce qui lui a donné l'idée de composer son circuit avec deux liquides. Ses essais sur des circuits de ce genre ont été très-multipliés. Ils lui ont démontré que, quand on se sert d'acide nitrique de 119 pes. spéc., on obtient constamment deux valeurs pour la force électromotrice d'une combinaison de platine avec un métal positif, suivant que le circuit se trouve dans cette circonstance, qu'il décompose simultanément l'eau et l'acide nitrique, ou bien ce dernier seulement. Mais l'auteur se réserve de faire connaître plus tard les résultats de ces expériences, qui sont en voie d'exécution, sur les circuits à deux liquides, dont plus de cinquante ont été déjà soumis aux épreuves, relativement à leur force électromotrice, et à la résistance qu'ils opposent.

3. *Sur les sels de protoxyde de mercure*, par M. H. Rose. — Jusqu'à présent on a considéré avec raison les alcalis inaltérables au feu comme les bases les plus puissantes. Elles offrent aussi, indépendamment de leur qualité comme bases énergiques, d'autres propriétés qui ne paraissent pas avoir le moindre rapport avec celle-là, mais qu'on a cru pendant longtemps être l'apanage de toutes les bases puissantes, par le seul motif qu'on les observait dans les alcalis. Dans les alcalis, l'oxygène est uni au métal par une grande force d'affinité. Pendant long temps on a considéré comme une des propriétés les plus importantes de ces bases fortes, la difficulté qu'on éprouve à en réduire le métal. Ce n'est que depuis peu, et après de vives contestations, que les chimistes sont parvenus à établir que l'oxyde d'argent est une base puissante, et cela parce que l'argent et l'oxygène ne sont pas unis dans l'oxyde par une grande affinité. La propriété des oxydes de former des bases fortes ou faibles, et celle de l'oxygène de s'unir au métal avec une énergie plus ou moins grande, sont deux faits qui ne paraissent pas avoir de rapport entre eux. Dans un grand nombre d'oxydes, dans beaucoup de terres, par exemple, l'oxigène ne peut souvent qu'avec les plus grandes difficultés, et encore imparfaitement, être séparé du métal, et cependant ces oxydes appartiennent aux bases les plus faciles qu'on connaisse. La propriété d'un oxyde de former une base faible ou puissante dépend, en grande partie, du nombre d'atomes d'oxygène avec lequel l'atome du métal est combiné. Les propriétés basiques d'un oxyde sont d'autant plus tranchées que le nombre des atomes de l'oxygène est moindre par rapport au métal combiné avec lui. Il n'y a que le protoxyde de cuivre et celui de mercure qui puissent être considérés comme une exception à cette règle, puisqu'on les range généralement parmi les bases les plus faibles. Ces exceptions néanmoins ne sont qu'apparentes, car ces deux oxydes possèdent des propriétés particulières qui n'ont rien de commun avec celle qui leur est propre, quand on les considère comme bases, et qui sont la cause pour laquelle on les regarde comme des bases plus faibles qu'elles ne sont en réalité.

«...... Depuis bien longtemps, dit M. H. Rose, j'ai cherché à démontrer que l'oxyde d'argent devait être considéré comme une combinaison d'un atome d'oxygène avec deux atomes de métal. Plus récemment, M. Regnault, à l'occasion de ses recherches sur la chaleur spécifique des corps simples et composés, a confirmé cette composition, et trouvé en même temps que les alcalis qui résistent au feu devaient être composés d'après les mêmes principes que l'oxyde d'argent, c'est-à-dire de 2 atomes de métal et 1 atome d'oxygène, ce qui, du reste, résultait encore du fait observé par M. Mitscherlich, savoir : que plusieurs sels d'argent sont isomorphes avec les sels de soude correspondants. Nous devons donc voir une identité de composition tant dans les alcalis et l'oxyde d'argent que dans l'oxydule de mercure et celui de cuivre, et, par conséquent, ces derniers doivent être considérés comme des bases puissantes, quoiqu'on les ait rangés jusqu'à présent parmi les bases faibles.

« On lit généralement dans tous les manuels ou traités de chimie que le nitrate de protoxyde de cuivre est décomposé par l'eau en un sel basique; s'il en était ainsi, ce protoxyde appartiendrait en effet à la classe des bases les plus faibles, car l'eau ne peut séparer que les bases faibles dans les sels, puisqu'elle joue dans ce cas le rôle de base, et qu'elle ne peut précipiter que les bases plus faibles qu'elle, soit comme oxyde, soit comme sel basique. Il n'y a que des bases particulières, consistant en un double atome de métal combiné à 3 atomes d'oxygène, qui puissent être séparées de leurs sels par l'eau, et, dans la grande série des oxydes qui ont un atome de métal uni à un atome d'oxigène, il n'y aurait donc que le protoxyde de mercure qui, en réalité, parmi ces oxydes, serait une base très-faible et ayant la propriété d'être décomposée par l'eau. Mais cette propriété du protoxyde de mercure ne lui est propre qu'en apparence.

« On sait depuis longtemps que l'oxydule de cuivre et celui de mercure jouissent de la propriété de se décomposer, sous l'influence de plusieurs réactifs, en métal et en un oxyde plus élevé. Cette propriété, combinée avec celle de passer à un plus haut degré d'oxydation par l'oxygène de l'air, propriété qui ne semble avoir nul rapport avec celles dont le corps jouit comme base, sont la cause qui a conduit à l'idée erronée que les sels d'oxydule de mercure étaient décomposés par l'eau comme les sels à bases faibles. C'est une remarque déjà ancienne que, dans la préparation du sulfate de cuivre par la calcination du cuivre avec le soufre et le lavage de la masse calcinée avec de l'eau, il se dissout, avec du sulfate d'oxyde de cuivre, du sulfate de protoyxde, qui se décompose lentement dans la dissolution en sulfate de cuivre et en cuivre métallique, qu'on obtient en masses considérables dans toutes les usines où on prépare ainsi du sulfate de cuivre. Une décomposition semblable à celle qu'éprouve le sulfate de protoxyde de cuivre a lieu avec tous les sels de protoxyde de mercure, mais à un degré

(1) Cette combinaison est encore remarquable en ce qu'elle présente, en outre, le seul cas où le métal positif est moins attaqué que le métal négatif. Le cadmium et le fer sont tous deux solubles dans l'acide sulfurique étendu, mais le fer bien moins que le cadmium. P.

différent. On obtient, lorsqu'on les traite par l'eau, du mercure métallique qui se mélange avec le sel non décomposé, lequel, la plupart du temps, a une grande pesanteur spécifique ou est insoluble, et un sel d'oxyde. Mais ce dernier est de nouveau décomposé par l'eau, et produit souvent un sel basique. Si l'on fait bouillir du nitrate de protoxide d'argent dans une grande quantité d'eau, il s'en sépare, indépendamment du mercure à l'état métallique, un sel cristallin peu soluble, de couleur citron, qu'en faisant bouillir avec une plus grande quantité d'eau on décompose de nouveau, et qu'on a considéré, partie comme un nitrite, partie comme un nitrate basique de protoxyde de mercure. C'est en effet un sel double, mais composé de nitrate d'oxyde de mercure, et de nitrate d'oxydule du même métal.

« Il est donc évident, d'après ce qui vient d'être dit, que l'oxydule de mercure appartient aux bases puissantes; qu'avec l'acide carbonique il forme un sel neutre anhydre et très-facile à décomposer, propriété qui n'est commune qu'aux bases fortes; et qu'il constitue avec les acides, même avec ceux très-faibles, des combinaisons définies, ce qui est le propre seulement des bases les plus fortes. Les combinaisons de l'oxydule de mercure avec la plupart des acides organiques ont beaucoup de ressemblance avec celles que l'oxyde d'argent forme avec ceux-ci; elles peuvent être rangées parfois parmi les sels difficilement solubles; et, bien plus, les sels d'oxydule de mercure sont encore plus insolubles que ceux d'argent. »

(*La suite à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Aperçu des travaux et des opinions des physiciens allemands sur la pile voltaïque,* par M. ELIE WARTMANN.

(3e extrait. Voir les deux précédents numéros.)

§ II. *Théorie de la pile.* — Quelle est la cause à laquelle on peut assigner la production du courant galvanique dans la pile hydro-électrique? C'est là, sans doute, une question bien intéressante, et qui a été résolue de manières très-diverses par les physiciens. MM. De la Rive, Parrot, Faraday, Becquerel, Peltier, etc., se prononcent pour l'action chimique, tandis que MM. Ohm, Fechner, Pohl, Poggendorff, Pfaff et d'autres en Allemagne, n'admettent que la théorie du contact et de la force électro-motrice de Volta. Essayons de résumer les preuves que ces derniers apportent en faveur de leur opinion.

Dans un *Essai sur l'état électrique de la pile galvanique simple fermée, et sur l'explication de quelques points obscurs de sa théorie* (1), M. Ohm étudie l'état d'un élément zinc-cuivre, formant une lame soudée, large de trois quarts de pouce, et longue de quatre. Il la courbe en arc, dont il réunit les extrémités avec un simple fil de coton mouillé d'eau distillée; puis il recherche, à l'aide d'un excellent électroscope condensateur de Bohnenberger, la quantité d'électricité de ses différentes parties. On trouve ainsi ce que l'auteur avait déjà rencontré (2) dans la pile de Volta, dont les pôles sont unis par un conducteur humide ou par un fil de métal. Les variations que présente l'emploi de l'électroscope sont beaucoup plus grandes en apparence qu'en réalité.

M. Ohm revient sur l'expérience faite par M. De la Rive (3) avec un condensateur et une lame de zinc décapée, tenue par une pince de bois, expérience regardée comme incompatible avec la théorie du contact. Il montre qu'elle s'explique dans cette théorie, si l'on admet que la croûte d'oxyde de zinc qui se forme est poreuse, et offre à l'eau un passage vers le métal non encore attaqué; toutefois c'est là une circonstance obscure. Un fait très-remarquable, et qui ressort des expériences de M. Ohm, c'est que les métaux peuvent se toucher par de grandes surfaces ou par le plus petit nombre de points possible, et qu'on peut faire passer par tous les états de grandeur ou de petitesse la conductibilité du liquide, ainsi que la distance des deux surfaces métalliques, sans que les parties des deux métaux, situées de part et d'autre des points de contact et près d'eux, cessent de montrer la même tension que dans la pile ouverte; de plus, cette constance s'observera également dans toutes les piles de forme ordinaire sur toute l'étendue (*Ausdehnung*) des métaux.

(1) Schw. *Jahrb.* 1832, III, 1 et 159. (LXIII.)
(2) Pogg. *Ann.*, VII, 117.
(3) Ann. Ch. et Phys. XXXIX, 310.

Si tant d'opinions diverses sur la théorie de la pile ont surgi depuis la découverte du multiplicateur de Schweigger, la faute en est non pas à l'instrument, mais à ceux qui l'ont employé d'une manière peu raisonnée. Opérez convenablement, et vous trouverez que les recherches de Walker (1), comme celles de sir H. Davy, démontrent, contre l'assertion de M. Becquerel, qu'il y a production d'un courant par le contact d'un seul métal avec deux liquides différents, peu importe que ces deux liquides se touchent ou soient réunis par un troisième. Aussi peut-on admettre, jusqu'à preuve du contraire, qu'aucune électricité n'est produite au contact de deux liquides, que ceux-ci exercent ou non une action chimique l'un sur l'autre (2).

M. Ohm pense que Volta a eu tort de ne pas considérer, dans l'exposition de sa doctrine, l'électricité développée au contact des métaux avec les liquides. Il ajoute que la théorie chimique de l'action voltaïque mérite un examen d'autant plus sérieux, qu'elle a été exposée par des physiciens très-habiles. Mais, selon lui, il ne suffit pas, pour renverser le système opposé, de montrer que des liquides exerçant une action chimique différente doivent produire une différence dans le courant électrique, car cette conséquence serait aussi naturelle dans la théorie de Volta que dans toute autre. Il reste à démontrer, avant tout, que cette différence dans le courant dépend *immédiatement* de l'effet chimique, sans qu'on puisse la considérer comme un effet *médiat* causé par les nouveaux produits qui naissent de cette action. Cette dernière manière de voir reste entièrement à examiner, et c'est parce qu'elle ne présente pas un semblable examen, que cette partie des recherches de M. De la Rive (3) n'a, suivant M. Ohm, nullement contribué à résoudre la question (4).

L'auteur examine quelques-unes des expériences dues au professeur de Genève, et leur oppose des conclusions contradictoires. On sait que M. Berzélius, puis M. De la Rive, ont découvert qu'une pile formée d'un zinc plongé dans une solution saturée de chlorure sodique et d'un cuivre immergé dans l'acide azotique, donne un courant contraire à la théorie du contact. M. Ohm répète l'expérience dans un tube en U, dont le coude est fermé par de l'asbeste, en faisant plonger le zinc dans une solution saturée d'azotate zincique. Un courant d'une grande force prend naissance à l'instant où la pile est fermée, et il a la même direction que dans les piles où le zinc est le métal le plus attaqué; c'est même ce résultat qui semble avoir conduit M. Berzélius à abandonner ses premières vues.

D'après M. De la Rive, puisque des métaux homogènes donnent un courant semblable à celui qu'on obtient avec des métaux hétérogènes, sauf cette circonstance qu'il est tantôt plus faible, tantôt plus fort, on ne peut, selon les expériences de l'illustre chimiste suédois, attribuer la production de l'électricité au contact des deux métaux. Mais M. Ohm pense que la seule déduction qui s'ensuive, c'est que le contact peut n'être pas l'unique cause du courant. — De plus, de ce que ses expériences lui montrent qu'on peut apercevoir un effet même là où il n'existe aucun contact des métaux, M. De la Rive déduit que ce contact n'en engendre aucun.

(1) Pogg. *Ann.*, IV, 316.
(2) Les résultats que M. Becquerel a obtenus, et qui sont consignés dans les Annales de Chimie et de Physique, XLI, 11, semblent cependant être assez concluants. M. Fechner lui-même admet l'opinion du physicien français (Voy. *Repertorium*, 1, 453). W.
(3) Ann. Ch. et Phys. XXXVII, 225; XXXIX, 297.
(4) M. Ohm ne paraît pas avoir connu les dernières recherches de M. De la Rive sur ce sujet, et en particulier son travail intitulé : *Recherches sur l'Electricité.* W.

Cette conclusion ne serait évidemment permise qu'après avoir auparavant prouvé que le contact des métaux ne produit nulle action galvanique, ou n'en cause qu'une très-petite. Ainsi toutes ces objections ne servent qu'à confirmer la théorie de Volta.

Restent les recherches d'une tout autre nature, par lesquelles M. De la Rive croit avoir prouvé que l'expérience fondamentale de Volta est impossible sans une action chimique, laquelle serait, par suite, la source principale de la production d'électricité. Outre que celles de M. Pfaff (1) leur sont contraires, on peut dire que la nature poreuse et hygroscopique de la tige de bois qui retenait la plaque métallique oxydable, et permettait de refaire l'expérience dans le vide (2), rendait le résultat incertain, et que la nullité d'action observée pouvait aussi dépendre de la non-conductibilité du bois sec. — Quant à l'expérience faite avec le potassium et le sodium (3), M. Ohm comprend à peine comment on peut les donner comme concluantes, puisque ces métaux s'oxydaient dans l'azote et l'hydrogène, et qu'il n'était pas possible à la très-petite couche de pétrole, invisible à l'œil, dont ils restaient peut-être couverts, d'interrompre complétement la conductibilité galvanique. — Enfin, si la théorie chimique était la vraie théorie, on devrait pouvoir rendre visible l'électricité dégagée sur le zinc, sans l'interposition d'un autre corps métallique (4); car on ne voit pas pourquoi de l'électricité ne devrait pas s'accumuler dans un condensateur, lorsqu'un de ses plateaux est de cuivre, ou mieux, d'or ou de platine, et l'autre de zinc, et qu'on les touche tous deux avec les doigts sans les séparer par un nouveau métal (5).

Un autre physicien allemand, M. Pohl, de Berlin, a, dans un ouvrage spécial et dans divers articles de journaux (6), émis quelques idées sur la théorie de la pile. Elles se résument à admettre une *activité polaire* des liquides conducteurs de l'électricité engendrée par le contact. Cette activité est telle que lorsqu'un liquide est devenu électrique par son contact avec un métal ou un autre liquide, il présente, dans tous les cas, une électricité contraire à l'autre extrémité de sa surface. L'auteur essaie de prouver que la polarité avec laquelle, dans la pile fermée, les métaux opèrent la décomposition des conducteurs liquides et agissent sur l'aiguille aimantée, est contraire à celle qu'ils montrent dans l'électricité de contact ordinaire (7).

M. Pohl s'est aussi occupé des différences qui existent entre les piles primaires et secondaires (8). Il fonde son opinion sur ce

(1) Elles ont été publiées dans les Ann. de Ch. et de Phys., XLI, 236; aussi me dispensé-je de les rappeler ici. — M. Pfaff s'est surtout distingué dans la discussion de la théorie de la pile. On lui doit l'article *Galvanismus* et les articles sur l'*Electricité* de la nouvelle édition du *Physikalisches Worterbuch* de *Gehler*, la *Revision der Lehre vom Galvano-voltaismus*, plusieurs articles dans les journaux, notamment son travail tout récent *Ueber und gegen die Entwicklung der Electricitaet durch den chemischen Process, nebst einem Anhange von Versuchen über das elektromotorische Verhalten vieler flüssigen Leiter gegen Metalle*; Pogg. *Ann.* 1840, etc. W.

(2) Ann. Ch. et Phys., XXXIX, 311.

(3) Ibid., 312.

(4) C'est précisément ce que l'expérience prouve avoir lieu. (R.)

(5) La physique doit aussi à M. Ohm d'autres recherches d'un haut intérêt. Citons entre autres ses *Versuche zu einer naehern Bestimmung der Natur unipolarer Leiter*, Schw. *Jahrb.* LIX, 385, et LX, 1. — *Versuch einer Theorie der durch galvanische Kraefte hervorgebrachten elektroskopischen Erscheinungen*; Pogg. *Ann.* VI, 459; VII, 45 et 117. — *Nachweisung eines Ueberganges von dem Gesetze der Elektricitaetsverbreitung mit dem der Spannung*; Kastn. *Archiv.* XVI, 1 et 452. — *Nachweisung eines Zusammenhangs des Gesetzes der Electrikitaetsverbreitung mit dem der Spannung*; Kastn. *Archiv.* XVII, 1 et 452.

(6) *Der Process der galvanischen Kette.* — Voy. aussi Pogg. *Ann.* III, 183 (1825). M. Polh est l'auteur de divers travaux et de deux autres ouvrages intitulés : *Ansichten und Ergebnisse über Magnetismus, Elektricitaet und Chemismus.* Berlin, in-8°, 1829. — *Der Elektromagnetismus theoretisch-praktisch dargestellt.* Berlin 1830. — Voyez dans Kastn. *Archiv.* XVI, 247, une discussion entre l'auteur et le rédacteur à l'occasion du premier de ces livres.

(7) M. Pohl fait à cette occasion une sortie véhémente contre les travaux de M. Becquerel, et l'électromètre qu'il a employé; nous garderons le silence sur ce sujet.

(8) Pogg. *Ann.* XIV, 71 (1828).

principe, que, dans la pile galvanique, c'est le liquide et non le métal qui est l'élément actif le plus important; que ce n'est point l'électricité, mais bien l'action chimique, qui est la principale cause de l'efficacité de la pile, et que l'électricité et le magnétisme ne sont que des modifications dans les formes d'activité polaire de l'action chimique (*Elektricitaet und Magnetismus nichts als modificirte, polare Thaetigkeitsformen des Chemismus sind*).

L'action galvanique n'est donc que le résultat du conflit entre l'effet voltaïque des métaux entre eux, et l'action chimique exercée par le liquide (1). L'auteur reproche à M. De la Rive d'aller trop loin en niant la première, et à M. Marianini d'avoir publié, après lui, les mêmes idées, mais coordonnées d'une manière moins philosophique (2).

L'expérience fondamentale sur laquelle se fonde M. Pohl s'opère avec une *pile secondaire* (*Ladungssaeule*) formée de plusieurs plaques homogènes, de cuivre, par exemple, séparées par une lame humide de carton ou de drap, et qui présente à une extrémité une plaque de zinc, à l'autre une de cuivre. Si ces plaques sont réunies par un fil métallique, elles forment un élément voltaïque simple, au travers duquel se propage un courant électrique. Ce courant est, pour ainsi dire, constitué d'une moitié positive, qui va du zinc au cuivre par toutes les plaques intermédiaires, et d'une moitié négative, qui part du cuivre et se dirige en sens contraire; ces deux moitiés produisant une égalisation réciproque (*wechselseitige Ausgleichung*), il en résulte un renouvellement perpétuel de ce double courant, ou, dans la théorie de Franklin, du courant qui marche du zinc au cuivre. Aussi, dans une pile pareille, n'est-il pas possible de démontrer sa présence; mais on y reconnaît souvent un changement régulier de polarité.

Cette manière de voir a amené, entre l'auteur et M. Pfaff, une discussion intéressante. Le professeur de Kiel s'élève (3) contre les conclusions précédentes; il leur oppose les résultats suivants de ses recherches.

Lorsque les plaques homogènes d'une pile secondaire sont mises en activité par l'union métallique d'un couple de plaques hétérogènes zinc et cuivre, et que les plaques intermédiaires communiquent paire par paire, au moyen d'un fil métallique, les premières ne montrent aucune polarité changeante. La polarité y est, au contraire, constante et opposée à celle des plaques excitatrices, laquelle diminue de l'extérieur à l'intérieur. En outre, tous les phénomènes d'une pile secondaire peuvent s'expliquer d'une manière satisfaisante, en admettant que du couple des plaques excitatrices naît, dans la pile secondaire, un courant qui se propage dans une seule et même direction, opposée à celle du courant de ce couple. Ils s'observent *surtout* dans les piles secondaires faites avec des plaques de métaux qui ne prennent qu'une légère tension (tels que le zinc), tandis que, dans celles dont les métaux prennent facilement une tension (tels que le cuivre), il peut arriver diverses anomalies qui ont leur source dans cette tension.

Des piles faites de plaques hétérogènes alternantes, mais construites comme les précédentes, ne montrent dans leur manière d'être aucune ressemblance avec elles; leur polarité ou leurs courants électriques suivent tous la loi suivant laquelle des métaux hétérogènes entrent en tension électrique opposée par leur contact métallique réciproque.

Lorsqu'on offre à des courants électriques divers chemins de conductibilités diverses pour s'égaliser, il peut arriver qu'ils en choisissent d'opposés, pourvu qu'en définitive ceux-ci les mènent au même but. (*Arch. de l'Electr.*, n° 1.)

(*La fin de l'Aperçu sera donné dans le prochain numéro.*)

(1) Pogg. *Ann*, XVI, 101.

(2) Ann. Ch. et Phys. XLV, 33.

(3) Pogg. *Ann.* XLIX, 461 (1840).

Le défaut de place nous force à renvoyer le sommaire au prochain numéro.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 407.
14 Octobre 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les jeudis par numéros contenant de 14 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour un demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 11 *octobre* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Beautemps-Beaupré lit, au nom d'une commission, un rapport sur la partie hydrographique des travaux exécutés dans l'expédition au pôle austral et dans l'Océanie commandée par M. Dumont d'Urville. 73 cartes et 42 plans ont été soumis à l'examen de la commission, qui les a trouvés dignes d'éloges; leur nomenclature n'offrirait ici aucun intérêt.

— M. Brongniart lit, en son nom et au nom de M. Malaguti, un deuxième mémoire sur les kaolins ou argiles à porcelaine. Dans le premier mémoire, qui a été lu le 24 décembre 1838, M. Brongniart avait cherché à déterminer les caractères précis des kaolins, à donner sur leur composition des notions plus exactes que celles que l'on possédait, à prouver de quel minéral ils tirent leur origine, et enfin à faire connaître leur véritable position dans l'écorce du globe, leur manière d'être si singulière dans les roches qui les renferment, à faire remarquer surtout l'association et les rapports constants de cette sorte de terre avec des roches ferrugineuses ; enfin il avait cherché à déduire de ces observations quelques idées théoriques sur la formation des kaolins. Dans le mémoire lu aujourd'hui, MM. Brongniart et Malaguti se sont proposés de comparer les résultats des recherches chimiques faites dans le laboratoire de Sèvres, et les considérations qui s'y rattachent aux conséquences précédemment établies, afin de voir si ces deux ordres différents d'observations et de raisonnements se prêtent un appui mutuel pour arriver aux mêmes conclusions ; enfin ils terminent ces recherches en examinant s'il y a obligation de se servir du silicate d'alumine naturelle, nommée kaolin, pour faire de la vraie porcelaine, ou si l'on peut faire cette sorte de poterie en réunissant dans les mêmes proportions les éléments terreux qui la composent. (Nous rendrons compte de ce mémoire dans un autre numéro.)

— M. Flourens lit le sixième mémoire de ses recherches sur le développement des os ; il y est question de la formation du cal. Cette formation n'est qu'un cas particulier du cas général de la formation des os ; avoir donné le mécanisme de la formation des os, comme M. Flourens l'a fait dans son précédent mémoire, c'est donc avoir donné aussi, et par cela même, le mécanisme de la formation du cal. Le cal est une portion d'os, et cette portion d'os se forme comme l'os entier; c'est le périoste qui produit le cal comme il produit l'os. Or, on a déjà vu comment le périoste produit l'os ; il ne reste donc plus qu'à faire voir comment il produit le cal.

Trois opinions principales ont successivement régné sur la formation du cal : la première est celle qui a précédé Duhamel ; la deuxième celle de Duhamel lui-même; la troisième est celle de Haller.

Avant Duhamel on admettait que la réunion des bouts d'os rompus se faisait soit par le simple épanchement d'un suc osseux, soit par cet épanchement combiné avec l'allongement des fibres osseuses. Duhamel ne tarda pas à donner une autre explication : suivant lui, il n'y a ni suc osseux épanché, ni allongement des fibres osseuses ; le cal n'est que l'endurcissement du périoste. A peine cette opinion de Duhamel fut-elle connue que Haller se hâta de la combattre. Selon Haller, le cal de l'os est formé par un suc gélatineux qui suinte des extrémités fracturées de l'os, surtout de la moelle, et qui s'épanche autour de la fracture. Il affirme d'un autre côté que le périoste n'a aucune part à la réunion des os, qu'il ne fait pas partie du cal, qu'il n'est pas attaché au cal. Telles sont les deux propositions fondamentales de Haller : par la première il établit sa théorie ; par la deuxième il renverse la théorie de Duhamel.

On a vu, par le précédent mémoire de M. Flourens, ce qu'il faut penser de cette théorie. L'examen de la deuxième proposition de M. Haller fait l'objet particulier du présent mémoire. M. Flourens met sous les yeux de l'Académie une série de pièces qui prouvent précisément tout le contraire.

En résumé, toutes les expériences que M. Flourens a faites sont une confirmation de la théorie de Duhamel, théorie, nous le répétons, qui ne voit dans l'ossification que la transformation du périoste en os.

Dans ce sixième mémoire et dans le précédent, il n'a été question que de la formation et de la reproduction des os longs. Dans un septième chapitre on traitera de la reproduction des os plats, et particulièrement de la reproduction des os du crâne.

— M. V. Audouin fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur, M. Zaddach, d'une thèse imprimée sur l'anatomie et l'histoire du développement des *Apus cancriformis* de Schaeffer, et, au nom de M. Soubert, d'une thèse sur l'anatomie du Hérisson d'Europe. Ces thèses, écrites en latin, ont été soutenues à Rome en 1841. Elles sont accompagnées de planches.

— M. Flourens fait également hommage, au nom de l'auteur, M. O.-G. Costa, des deux premières livraisons d'une série de travaux zootomiques sur le système nerveux dans les animaux Invertébrés et l'anatomie des Zoophytes. — Les trois premières planches comprennent l'anatomie de la Pennatule. Il paraît que cet animal ne flotte pas dans la mer comme on le pense généralement, mais qu'il demeure fixé dans la vase, au fond de la mer, et est revêtu d'une gaine de mucus sécrété par lui-même ; ce n'est que quand les vagues ou les réseaux des pêcheurs l'en détachent qu'il flotte dans l'eau. Suivant M. Costa, les prétendus polypes de la Pennatule ne jouissent pas d'une vie commune et dépendante ; ce sont des organes particuliers du même animal. Ces faits conduiraient à ranger la Pennatule tout près des Encrines, parmi les Echinodermes. — Une autre planche est consacrée au *Branchiostoma lubricus*, dans lequel l'auteur annonce n'avoir trouvé aucune trace de renflement cérébral : il a remarqué deux ganglions nerveux placés à l'extrémité du prolongement cartilagineux et annulaire de la colonne vertébrale. Le cœur est remplacé par un sinus artériel qui existe à la base des branchies dont est environnée l'ouverture buccale. C'est l'origine de deux troncs artériels qui vont se ramifier dans la partie supérieure, le long de la colonne vertébrale. M. Costa y montre les ramifications vasculaires dans le sac branchial qui occupe toute la cavité abdominale. Le sac diffère de

celui des Mixines par sa longueur, qui est énorme eu égard à l'animal et se prolonge jusqu'au dernier paquet des œufs.

— M. Arago met sous les yeux de l'Académie un petit bas-relief galvanoplastique en argent, présenté par M. Soyer. C'est la première précipitation obtenue avec un autre métal que le cuivre. M. Soyer pense que les applications de la galvanoplastique pourraient être très-utiles à l'orfèvrerie. Ce premier essai, bien que grossier, est de nature à justifier ces espérances.

M. Arago ajoute que M. Soyer a fait au conseil municipal de la ville de Paris la proposition d'appliquer la galvanoplastie à la conservation du modèle en plâtre de l'éléphant colossal qui tombe en ruines sur la place de la Bastille. Il paraît ne pas douter du succès. Le conseil toutefois n'a point encore décidé à cet égard.

— M. Arago appelle encore l'attention sur une machine pneumatique exécutée par le mécanicien Deleuil, pour le cabinet de physique de l'Académie, et qui paraît remarquable d'abord parce qu'elle permet de faire le vide dans quatre ballons à la fois, et jusqu'à un quart de millimètre; puis par le mode de fermeture des ballons. Une enveloppe en caoutchouc a remplacé le mastic, qui, ayant l'inconvénient de fondre, de se ramollir et de se fendiller, rendait possible, au bout d'un certain temps, l'accès de l'air. Ce mode de fermeture est celui qui a été mis en usage avec un succès complet pour les ballons que MM. Bravais et Martins ont transportés au Faulhorn dans le but d'y recueillir l'air atmosphérique nécessaire aux expériences eudiométriques de MM. Dumas et Boussingault. — C'est en s'aidant des conseils de M. Babinet et de M. Dumas que M. Deleuil a construit son appareil.

A l'occasion de cet emploi du caoutchouc comme mode de fermeture des ballons dans lesquels on a fait le vide, M. Chevreul fait remarquer que depuis un grand nombre d'années il se sert de ce moyen, et qu'il l'a préconisé mainte et mainte fois dans ses cours; il ajoute que pour une conservation plus parfaite il plonge ses ballons ainsi fermés dans un bain d'huile. Il a pu de la sorte y maintenir le vide pendant cinq ou six ans. Toutefois, dans ce cas, tous les caoutchoucs ne sont pas bons à être employés. Il y a un certain choix à faire; car quelques-uns sont perméables à l'air au bout de très-peu de temps (15 ou 20 jours), tandis que d'autres conservent une imperméabilité indéfinie.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. le ministre du commerce transmet à l'Académie plusieurs documents provenant de l'intendance sanitaire de Marseille, et relatifs à l'incubation de la peste. Ils paraissent contredire certains faits sur le peu de durée de l'incubation, annoncés il y a quelques séances par M. Aubor. (Renvoyé à la commission déjà nommée.)

— M. Guyon, chirurgien en chef à l'armée d'Afrique, écrit que pendant son séjour en Algérie, il a constaté plusieurs fois la présence de l'*Hæmopis vorax* dans le larynx et la trachée-artère de l'Homme, et que récemment il a fait la même observation sur plusieurs animaux, la plupart des bestiaux, abattus à Alger pour le service des troupes et de la population civile; on a trouvé dans nombre de ces animaux des *Hæmopis vorax*, soit dans les narines, soit dans la bouche, soit dans l'arrière-bouche, soit dans le larynx, soit dans la trachée-artère, soit même dans toutes ces parties à la fois. Un bœuf, entre autres, abattu à Alger, outre une douzaine d'*Hæmopis* de l'espèce dont nous parlons, qui étaient insérées sur divers points de la bouche et de l'arrière-bouche, en avait 15 autres ainsi réparties : 5 sur les rebords extérieurs et antérieurs de l'épiglotte; 4 dans les ventricules du larynx; 6 du quatrième au cinquième anneau cartilagineux de la trachée-artère, partie antérieure. Douze heures après la mort du bœuf, ces Annélides ne s'en étaient pas encore détachées.

Il paraît que l'*Hæmopis vorax* est très-répandue dans toute l'Algérie. Parmi les Biskris (habitants du pays de Biscara, la *Zebe* des Anciens) qui sont en ce moment à Alger, il en est bon nombre qui en ont été atteints dans leur pays. On l'y observe aussi, d'après leurs rapports, sur les animaux, entre autres sur le Chameau, qui est très-multiplié dans l'Algérie du Sud. Cette Annélide se trouve aussi sur la plupart des côtes de la Méditerranée, depuis le détroit de Gibraltar jusque sur les côtes de Syrie. Elle avait été aperçue chez l'Homme lors du siége de Mahon, en 1756.

— M. Longet présente un nouveau mémoire contenant des recherches expérimentales sur les fonctions de l'épiglotte et sur les agents qui déterminent l'occlusion de la glotte dans la déglutition, le vomissement et la rumination. Ces recherches ont été faites sur des Chiens et sur des Moutons. Nous allons en indiquer les résultats.

La cavité sus-glottique du larynx, coiffée chez l'Homme et les Mammifères de l'épiglotte et bordée par les replis muqueux aryténo-épiglottiques, représente une sorte de vestibule dont l'accès est défendu aux aliments solides ou liquides qui n'y pénètrent jamais que par surprise. Dans le second temps de la déglutition, ce vestibule, en même temps qu'il tend à s'effacer latéralement, se ferme en haut par l'application de la base de la langue et de l'épiglotte, et en bas par le rapprochement immédiat des cordes vocales. Quatre causes s'opposent donc à l'introduction des aliments solides ou liquides dans les voies aériennes : 1° le mouvement ascensionnel du larynx en avant, combiné avec celui de la langue en arrière, dont la base s'applique sur l'orifice laryngé supérieur; 2° l'épiglotte qui, placée entre celui-ci et la base de la langue, suit le mouvement qu'elle lui imprime et pour ainsi dire se moule avec elle sur l'ouverture supérieure du larynx; 3° l'exquise sensibilité de la muqueuse qui revêt l'espace sus-glottique; 4° l'occlusion de la glotte. Etudier l'importance relative de ces diverses conditions, examiner jusqu'à quel point elles sont solidaires, et si leur ensemble est nécessaire à la déglutition, tels sont les problèmes que M. Longet a cherché éclaircir par ses expériences. Mais il a surtout mis au jour un fait intéressant, qu'on peut formuler ainsi : au deuxième temps de la déglutition, l'occlusion de la glotte continue à s'effectuer après la paralysie de tous les muscles intrinsèques du larynx; d'où il résulte que les mouvements de la glotte dans la déglutition, paraissent être indépendants de ceux qu'elle exécute dans la respiration. En recherchant la cause de cette occlusion, M. Longet a découvert qu'elle n'était due ni à l'action des muscles crico-thyroïdiens, ni à celle des thyro-hyoïdiens, mais à l'influence des constricteurs pharyngiens inférieurs.

Revenons à l'examen comparatif de l'importance des quatre causes précitées.

1° Déplacement de la base de la langue. M. Longet n'ayant pu réussir à paralyser complétement le mouvement ascensionnel de la base de la langue par la section des nerfs hypoglosses, à cause du grand nombre de muscles qui y concourent et du nombre considérable de nerfs qu'il aurait fallu diviser, nous passons de suite aux résultats que lui a fournis l'excision de l'épiglotte.

2° Excision de l'épiglotte. Cette opération, faite d'une manière complète chez six Chiens, a démontré que, si les aliments passent avec facilité sous cet opercule, il n'en est pas de même des liquides, dont la déglutition est souvent, non pas accompagnée, mais suivie d'une toux convulsive; cette toux s'explique par la chute, dans le vestibule sus-glottique, des gouttes de liquide qui, après la déglutition, imprègnent encore le plan incliné de la base de la langue, tandis qu'à l'état normal l'épiglotte remplit l'office d'une digue qui, prévenant cette chute, fait écouler ce peu de liquide dans les deux rigoles latérales du larynx.

3° Sensibilité de la muqueuse sus-glottique. L'importance de cette condition peut être prouvée de la manière suivante : — Si, sur un Chien, on coupe les deux nerfs récurrents, et les filets des muscles crico-thyroïdiens, de manière à paralyser tous les muscles intrinsèques du larynx, et à laisser intact le laryngé interne qui préside à la sensibilité de l'espace sus-glottique, en faisant boire l'animal avec précaution, rien ne passe dans la trachée; seulement, si quelques gouttes arrivent dans le vestibule sus-glottique, la toux les rejette au dehors. Sur un autre Chien, excise-t-on de plus les rameaux sensitifs dont il s'agit, quoique l'occlusion de la glotte continue, comme dans le cas précédent, quelques gouttes pourront tomber dans la trachée; car, l'animal n'étant plus averti à temps de la présence du liquide, l'occlusion de la glotte sera souvent trop tardive.

4° Occlusion de la glotte. Elle n'est point indispensable à la

déglutition des aliments solides ou des liquides versés avec précaution ; car M. Longet a fait déglutir des animaux en maintenant légèrement écartées, à l'aide des deux branches d'une pince à disséquer, les lèvres de cette ouverture.

Le déplacement de la base de la langue et l'épiglotte sont donc les deux conditions les plus importantes qui préviennent la chute des aliments solides ou liquides dans les voies aériennes. Ce n'est que par accident qu'ils s'introduisent dans le vestibule susglottique ; arrivés là, ils trouvent la glotte fermée, et de plus, leur présence suscite une toux propre à les chasser au dehors. La fermeture de la glotte n'est donc que la dernière barrière que la nature a opposée au passage des aliments solides ou des liquides dans les voies respiratoires, et l'occlusion de cette ouverture est surtout ici confiée aux constricteurs pharyngiens inférieurs.

— L'Académie reçoit encore, et renvoie à l'examen de commissions, une nouvelle note *sur la météorologie*, par M. Korylski ; — une note *sur une opération propre à remédier à la saillie de l'œil, consécutive à certaines opérations de strabisme*, par M. Baudens ; — un *rapport sur les eaux thermales de la Motte*, fait à l'Académie des Sciences de Grenoble, par M. Berriat-Saint-Prix ; — un mémoire de M. Leguillou, contenant la *description de vingt nouvelles espèces d'Hyménoptères*, recueillies pendant le voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*.

Météorologie.—Dans la précédente séance il a été fait mention d'une note adressée par M. Lloyd et relative aux observations magnétiques faites le 29 mai et le 29 août 1840 à Sainte-Hélène, Toronto, Dublin, Terre de Van Diémen, Prague et Milan. Voici en quoi elle consiste :

« Ces deux jours ont été l'un et l'autre des jours de perturbations magnétiques extraordinaires et d'aurores boréales marquées. La comparaison des changements simultanés d'intensité et de déclinaison, observés ces deux jours-là aux stations les plus éloignées, paraissent autoriser les conclusions suivantes :

« 1° Les plus grandes perturbations magnétiques arrivent vers les mêmes heures dans les points les plus éloignés de la surface terrestre ; conséquemment, les causes dont elles dépendent ne sont pas purement locales.

« 2° Cette première conséquence doit être étendue aux causes qui engendrent les aurores boréales. Il est donc probable que les observateurs éloignés ne voient pas *la même aurore*.

« 3° L'ordre des changements magnétiques *n'est plus* réglé par *les mêmes lois* dans les stations *très-éloignées*. Les représentations graphiques n'offrent pas cette ressemblance qu'on trouvait, dans les limites de l'Europe, en considérant les résultats obtenus par la confédération magnétique allemande.

« 4° Le désaccord sur les lois et sur l'ordre des changements est plus marqué dans les mouvements en déclinaison que dans les changements d'intensité de la force horizontale. Il est probable, d'après cela, que, si *l'élément de direction* était éliminé dans les changements simultanés de l'intensité verticale et horizontale, les variations qu'on en déduirait pour *l'intensité totale* s'accorderaient beaucoup mieux et jetteraient un plus grand jour sur la nature des forces qui produisent ces phénomènes et sur leurs lois. »

M. Arago a fait remarquer, après la communication de cette note, qu'elle offre la confirmation de plusieurs résultats indiqués déjà par lui depuis longtemps. Ainsi, dit-il, j'avais souvent insisté, d'après des considérations optiques, sur la nécessité d'admettre que chaque observateur voit son aurore boréale particulière, comme chacun voit son arc-en-ciel. D'autre part, mes observations de Paris, comparées à celles de M. Kupffer à Kasan, ont établi, il y a déjà bien des années, que les fortes perturbations magnétiques sont simultanées aux plus grandes distances, mais sans s'exercer pour cela dans le même sens.

— M. Arago a aussi communiqué, dans cette séance, une lettre de M. Herrick, de New-Haven (Connecticut), dans laquelle on lit que la lumière zodiacale a été visible dans cette ville le soir, même dans les mois de juin et de juillet. Le 10 juillet elle s'étendait le long de l'horizon, du nord vers l'ouest, jusqu'à β du Lion ; sa hauteur, dans le point le plus élevé, était égale à celle de ι de la Grande-Ourse.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 7 août 1841.

M. le ministre de l'intérieur, sur les informations du ministre des affaires étrangères, annonce à l'Académie que, conformément à ses désirs, M. Zizinia, consul à Alexandrie, s'est occupé, en l'absence de M. Blondeel, de rassembler des renseignements sur la population de l'Egypte, et qu'à cet effet il a mis à contribution les personnes instruites du pays les plus capables de le seconder.

Le premier rapport envoyé par M. Zizinia lui a été fourni, sur l'ordre du vice-roi, par M. Hubert, employé supérieur du cabinet particulier de S. A., et chargé depuis cinq ans de la rédaction d'un ouvrage de statistique générale sur l'Égypte.

« Tous les documents nécessaires, dit la lettre de M. le ministre de l'intérieur, toutes les archives et pièces ont été mis à la disposition de M. Hubert, et la plus grande confiance doit être accordée à ses assertions. C'est, ainsi que l'affirme M. Zizinia, l'évaluation la plus exacte de toutes celles qui ont été faites jusqu'aujourd'hui de la population de cette contrée.

« Les autres questions indiquées par l'Académie, et dont la solution exige des recherches plus spéciales et plus étendues, ont été soumises, sur la demande de M. Zizinia, et par ordre du vice-roi, à M. Lambert, ingénieur français, employé du gouvernement égyptien, en qualité de directeur de l'Ecole Polytechnique, de l'Observatoire nouvellement établi au Caire, et aussi de la Société scientifique égyptienne, dont la réputation s'étend tous les jours, grâces aux soins du vice-roi, qui ne néglige rien pour le développement des arts et des sciences en Égypte. »

— M. Wesmael communique une lettre de M. Popelaire de Terloo, datée de Bobica (Bolivie), qui annonce l'envoi au Musée d'Histoire Naturelle de deux caisses renfermant des peaux d'animaux, squelettes, insectes, etc.

« Les deux squelettes de la caisse n° 2, est-il dit dans cette lettre, méritent toute votre attention. Ils appartiennent à deux individus femelles de Rongeurs-Castoriens dont les caractères n'ont été, je pense, décrits par aucun naturaliste. Ces animaux, qui habitent les bords des eaux du Chili, ont les plus grands rapports avec les Couia (1) ; leur tête, leur pelage, leur queue roulée (2), leurs pieds de derrière palmés, et leurs clavicules complètes, les en rapprochent autant que leurs habitudes aquatiques ; mais ils en diffèrent par la position des tétines, *placées sur le dos*, à six centimètres de la colonne vertébrale, et par la présence d'une poche composée intérieurement de replis cutanés, qui se trouve située entre la vulve et l'anus, et communique avec la matrice par un canal qui peut se dilater. Dans le rectum, à peu de distance de l'anus, il se trouve aussi une glande dont les canaux excréteurs versent une matière grasse et jaunâtre comme chez quelques Castoriens, sauf cependant qu'elle est absolument inodore. »

Après la lecture de cette lettre, M. Wesmael déclare qu'il laisse à M. Popelaire toute la responsabilité des faits qui y sont contenus. Ne pourrait-il pas se faire d'ailleurs que la position si singulière des tétines ne constitue qu'une anomalie individuelle. Quoi qu'il en soit, il propose de dédier à M. Popelaire sous le nom de *Mastonotus Popelarii*, le Mammifère remarquable dont la découverte lui appartient.

Météorologie : *Étoiles filantes*. — M. Quetelet communique une lettre de M. Herrick, de New-Haven (Connecticut), datée du 25 juin 1841, et contenant l'analyse d'un mémoire qu'il vient de publier sur les apparitions d'étoiles filantes dans les anciens temps, sous le titre : *Contributions towards a history of the*

---

(1) *Myopotamus* Comm.

(2) Les *Myopotamus* n'ayant pas la queue roulée, il y a, sous ce rapport, inexactitude dans le rapprochement que fait l'auteur de la lettre.

star-shower of former times. C'est le mémoire dont il a été fait mention dans les dernières séances de l'Académie des Sciences de Paris. Il renferme les indications, plus ou moins satisfaisantes, de trente-neuf apparitions de pluies météoriques. Voici un catalogue de ces dates, réduites au calendrier grégorien.

1	Avant J.-C.	1768	21	Ère chr. . . .	1061
2	— .	686	22	— . . .	1090
3	Ère chr. .	7	23	— . . .	1094
4	— .	532	24	— . . .	1095 avril 10.
5	— .	558	25	— . . .	1096 avril 10.
6	— .	585 sept. 6?	26	— . . .	1106 févr. 19.
7	— .	641	27	— . . .	1122 avril 11.
8	— .	744 ou 747	28	— . . .	1199 oct.
9	— .	750	29	— . . .	1202 oct. 26.
10	— .	764? mars.	30	— . . .	1243 août 2.
11	— .	765 janv. 8.	31	— . . .	1366 oct. 30.
12	— .	829	32	— . . .	1398
13	— .	855 oct. 21	33	— . . .	1399 oct.?
14	— .	899 nov. 18.	34	— . . .	1635, 1636.
15	— .	901 nov. 30.	35	— . . .	1743 oct. 15.
16	— .	902 oct. 30.	36	— . . .	1799 nov. 12.
17	— .	912 ou 913	37	— . . .	1803 avril 20.
18	— .	931 ou 934 oct. 19.	38	— . . .	1632 nov. 13.
19	— .	935 oct.?	39	— . . .	1833 nov. 13.
20	— .	Juillet ou août.			

Dans la même lettre, M. Herrick parle ensuite des observations qu'il a faites, ou dont il a eu connaissance depuis le mois d'août 1840.

«..... La pluie météorique du 13 novembre semble s'être éteinte. Quoique le temps ait été ici, l'année dernière, à cette époque, généralement défavorable, il était cependant assez clair pour nous permettre de conclure que les étoiles filantes n'ont pas été abondantes et qu'elles n'ont pas dépassé la moyenne. — La même chose a eu lieu pour l'époque du 5-7 décembre dernier. Il serait intéressant de rechercher si ces deux apparitions n'ont pas quelque rapport inconnu entre elles. — Les étoiles filantes n'ont pas été ici plus nombreuses que de coutume dans la matinée du 2 janvier dernier. — Dans la soirée du 19 avril dernier, trois d'entre nous ont observé, dans le quartier sud-ouest du ciel *seulement* (car nous observions simultanément avec des amis à Philadelphie), et ont vu, en une heure, entre 11 et 12 heures du soir, treize étoiles filantes. Le 20, à 0 heure 30 minutes du matin, nous commençâmes des observations générales dans toute l'étendue du ciel; mais, vers 1 heure, le ciel devint si nuageux qu'il fut inutile de veiller plus longtemps. Pendant ces 30 minutes, nous ne vîmes que sept météores. D'après ces observations partielles, il semble très-probable qu'il n'y avait ici, cette année, aucun retour de l'apparition météorique du 20 avril 1803. — Quant à l'époque du 17 juin, nous n'avons rien d'extraordinaire à signaler. J'espère que l'averse météorique du mois d'août ne nous fera pas défaut cette année, et, si le résultat est favorable, je m'empresserai de vous en informer. — J'ai lu, dans l'un des numéros de *l'Institut*, une lettre de New-York qui signalait une bande lumineuse extraordinaire allant de l'est à l'ouest en passant par le zénith, observée le 29 mai 1840, à 9 heures du soir. On cherchait à y établir si ce phénomène pouvait être considéré comme étant dû à la lumière zodiacale ou un arc-en-ciel lunaire; très-certainement il n'appartenait à aucun d'eux. Il n'y avait en ce moment ni lune, ni pluie. Ce phénomène était simplement l'une des formes que prend l'aurore boréale, une zone étroite ou bande, s'étendant à peu près de l'horizon ouest, passant par le zénith, avançant vers le sud et s'effaçant graduellement en une demi-heure environ. Cette belle bande lumineuse a été vue aux États-Unis dans une étendue de 600 à 800 milles (est et ouest). Une relation de ce phénomène a été publiée dans le *Silliman's Journal of Science*, pour juillet 1840. »

M. Herrick ajoute: « Les aurores boréales sont devenues beaucoup moins belles qu'elles ne l'étaient il y a quatre ou cinq ans, mais nous les voyons toujours accidentellement. La liste suivante donne les soirées pendant lesquelles on en a observé, depuis le 1er janvier 1841, en omettant plusieurs cas douteux. Dans la dernière saison, le nombre de jours couverts m'a paru extraordinairement grand.

1841. Janvier, 25. Février, 7, 8, 18, 22. Mars, 11, 19, 21, 23, 24. Avril, 11, 16, 18, 19. Mai, 8. Juin, 17.

M. Herrick ajoute, en terminant: «..... J'ai été surpris de voir avancer que le docteur Maskelyne a le premier proposé des observations simultanées d'étoiles filantes pour déterminer les différences de longitude. La première idée précise sur ce sujet se trouve probablement dans les *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, n° 400, p. 351 (Abrégé, vol. VII, p. 207). Vers le milieu du dernier siècle, George Lynn y propose clairement ce mode de *détermination de la longitude géographique des lieux*. Benzenberg, si je ne me trompe, cite ce mémoire dans son premier ouvrage sur les étoiles filantes. »

— Le secrétaire communique encore la lettre suivante de M. A. Colla, sur le même sujet et sur plusieurs autres.

«..... J'ai lu, dans *l'Institut* du 13 mai dernier, que M. Bravais, l'un des savants qui faisaient partie de l'expédition scientifique du Nord, vous a annoncé que l'averse des étoiles filantes de la nuit du 7 au 8 décembre 1838, dont vous donnez tant de détails dans votre *Correspondance mathématique*, a été remarquée de même par eux à Bossekop. Il conclut, en vous annonçant que le phénomène a été vu à la fois à New-Haven, en Chine, en Angleterre, au Cap-Nord et en France, à Toulon, c'est-à-dire à peu près dans tout l'hémisphère nord, ce qui donne une grande étendue à la nuée... Si par hasard vous vouliez encore parler de ce phénomène, je vous prierais de signaler qu'à Parme j'ai observé dans la même nuit une apparition extraordinaire d'étoiles filantes; dans un intervalle de trois heures, j'ai compté *cent quatorze* de ces météores, comme vous pouvez le vérifier dans mon *Annuaire astronomique* de 1840; ce phénomène se trouve cité à la p. 91.

« M. Capocci, directeur de l'observatoire de Naples, m'a écrit le 11 mai dernier, pour m'inviter à faire attention aux époques qu'il a indiquées comme périodiques pour les aérolithes et pour les étoiles filantes, savoir, le 17 et le 28 juillet (1).

« Depuis ma dernière lettre j'ai noté plusieurs phénomènes, dont voici les principaux;

« Dans la matinée du 15 mai dernier, on vit pendant plusieurs heures le soleil entouré d'un halo circulaire d'environ 50 degrés de diamètre, embelli extérieurement, à peu de distance, par un second halo elliptique, ayant le grand axe dans le sens de l'équateur et le petit axe dans celui du méridien, et dans cet endroit il se liait faiblement au halo principal. La largeur de la partie lumineuse des deux halos était presque égale à celle du disque du soleil et les couleurs étaient disposées dans le même sens, savoir le rouge en dedans, le jaune au milieu et le bleu verdâtre en dehors, avec la seule différence que dans le halo elliptique les teintes étaient moins déterminées. A 11 heures et demie le phénomène s'embellit encore d'une bande annulaire blanchâtre, parallèle à l'horizon, ayant la largeur et l'épaisseur du halo principal, enveloppant le soleil avec la partie inférieure, dans le sens de l'équateur, et ornant, avec la partie supérieure, l'espace au nord du zénith avec une vivacité telle, qu'elle fixa l'attention générale. Ce cercle lumineux ne demeura visible que quelques minutes, tandis que les autres furent visibles d'une manière distincte jusqu'à 1 heure après midi. Les instruments météorologiques n'ont rien présenté d'extraordinaire.

« Les deux jours suivants, le 16 et le 17, des halos solaires ordinaires ont été observés.

« Dans la soirée du 21 et pendant la journée du 22, perturbations magnétiques (2).

« Le 24 du même mois, à 8 heures 20 minutes du soir, un météore lumineux en forme de globe enflammé, d'une grosseur apparente, égale à celle de Jupiter, éclaira pendant quelques secondes le firmament entre la constellation du Corbeau et la planète Mars. Son mouvement était lent, et le sens précis de sa trajectoire du N.-O. vers le S.-E.

(1) M. Quetelet a fait remarquer qu'à Bruxelles le ciel a été couvert dans les soirées du 17 et du 28.

(2) Des perturbations ont aussi été observées à Bruxelles.

« Pendant la première quinzaine du mois de juin, qui vient de s'écouler, nous avons eu plusieurs orages très-violents, accompagnés de coups de foudre et d'averses considérables, et nous avons éprouvé jusqu'au 15 un abaissement de température très sensible. Le baromètre, de même, a été fort bas, et l'aiguille magnétique a donné quelquefois des signes d'affolement, particulièrement dans les journées des 7, 8 et 15. Depuis quelques jours, la température s'est beaucoup élevée; le *maximum* indiqué par le thermomètre Réaumur a été le 23 de + 24°,5; le 24 de + 25°,0; le 25 de + 23°,0; le 26 de + 25°,5 et le 27 et le 28 de + 26°,6.

« Le 23, après le coucher du Soleil, j'ai vu la planète Mercure à l'œil nu entre les étoiles de la constellation des Gémeaux, vers l'O.-N.-O. Elle avait l'apparence d'une étoile de seconde grandeur et était très-scintillante.

« Dans la nuit du 28 au 29 juin, un orage épouvantable a éclaté sur notre ville et les environs. Le tonnerre et les éclairs ont *continué* sans interruption pendant deux heures au moins, et la lumière des éclairs était tellement éblouissante que l'atmosphère paraissait tout en feu. Outre la clarté électrique sur des parties métalliques saillantes du palais de l'Université, j'ai vu même, avec grand étonnement, une colonne de feu en forme serpentine et à étincelles, tomber dans une rue à peu de distance de l'Observatoire. A minuit, au milieu des éclairs, on voyait un arc-en-ciel lunaire complet, qui demeura visible jusqu'à 12 heures 20 minutes. L'eau tombée a été peu considérable à Parme, car l'udomètre n'a donné que 11mm,80. Depuis le 7 septembre 1819, nous n'avions rien vu de plus épouvantable. »

Botanique. — M. Martens signale un phénomène de végétation extraordinaire que présente cette année le jardin botanique de Louvain. Voici en quels termes :

« De deux énormes *Agave Americana* (L.), plantes presque séculaires, provenant encore de l'ancien jardin botanique de l'université de Louvain, l'un fleurit pour la première fois en 1839, et périt l'hiver suivant; l'autre fleurit l'été dernier; mais, loin de périr ensuite comme nous l'avions présumé, il se disposa au printemps à fleurir de nouveau, et en ce moment il offre non pas seulement une tige unique, comme l'année dernière, mais cinq fortes tiges chargées d'une innombrable masse de fleurs prêtes à s'épanouir. Ce qu'il y a de plus extraordinaire encore dans ce phénomène de végétation luxuriante, et ce qui, je crois, est tout à fait inouï dans les annales de l'horticulture, c'est que plusieurs rejetons de un à trois ans, au nombre de plus de vingt, qui, avec deux à trois cents autres entourent le pied de la plante mère, sont eux-mêmes munis de petites tiges chargées de boutons à fleur. Quelques-uns ont même poussé des tiges de 2 à 3 pieds de longueur. Ce curieux phénomène dément l'opinon populaire que l'Agave, cultivé en pot, ne fleurit qu'au bout de 100 ans. On savait déjà, par d'autres observations, que cette opinion n'était point fondée, d'autant plus que dans leur pays natal les Agaves fleurissent tous les 15 ans environ; mais il n'y avait pas, je pense, d'exemple qu'un Agave eût fleuri deux années de suite, et encore moins que de petits rejetons ou de jeunes plantes de un à trois ans se fussent mis à fleur. »

— L'Académie a encore reçu dans cette séance communication de plusieurs notes qui ne sont pas susceptibles d'être analysées ici, et que, pour cette raison, nous nous bornerons à mentionner purement et simplement. Ce sont : une note de M. Plana sur un passage de la *Mécanique analytique* de Lagrange; un mémoire renfermant la *description de quelques Champignons inconnus du Brésil*, par M. Kicke; un mémoire de M. Ch. Morren sur la *symétrie de la chlorophylle dans les plantes*; une note de M. Cantraine, ayant pour objet de compléter la description d'un petit Gallinacé du Nouveau Monde, le *Colin Sonninii* Temminck.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841.

SECTION DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE. (1re séance.)

(Suite.)

3. *Sur la présence de quelques petits Crustacés fossiles dans les roches paléozoïques*, par M. J. Phillips. — Les calcaires d'eau douce du Sussex et les formations tertiaires ont fourni une grande abondance de petits Crustacés appartenant au groupe des *Cypris*, petit animal bivalvulaire, à pied en pinceau, très commun dans les eaux douces peu profondes où la chaleur du soleil et une quantité considérable de matières végétales et animales en état de décomposition favorisent singulièrement leur rapide multiplication. Indépendamment de cette *Cypris* d'eau douce, il y a un groupe marin appelé *Cythera*, et il n'est pas facile de déterminer auquel de ces deux groupes les fossiles appartiennent; par conséquent il n'est pas toujours prudent de se prononcer sur l'origine marine ou fluviatile des formations dans lesquelles on les rencontre. Dans les formations wealdiennes du Sussex et dans celles tertiaires, leur identité avec le groupe d'eau douce est probablement exacte, mais on les retrouve dans des situations où l'on ne les attendait guère et dont il reste à faire l'examen. Dans les argiles du terrain houiller qui ont plus de 4000 pieds d'épaisseur, on remarque une petite bande de coquilles marines telles que des Goniatites, des Orthocératites, des Peignes, sans une seule coquille d'eau douce, et au-dessus ainsi qu'au-dessus on trouve des couches de coquilles d'origine au moins fluviatile, si elles ne sont pas même d'eau douce, et l'auteur a signalé ce fait en 1831 que les Cyprides se trouvent mêlés avec les coquilles d'eau douce au-dessus des dépôts marins. M. Hibbert a décrit en 1834 des animaux qu'il considère comme des Cyprides dans les calcaires de Burdie-House, et, en 1836, M. Phillips découvrit une énorme quantité de Cyprides dans le calcaire du terrain houiller supérieur de Hardwick, au nord de Manchester, et un nombre incalculable dans les schistes noirs des houillères de Bradford. M. Binney a rencontré depuis les mêmes Crustacés dans un grand nombre de situations. M. M'Coy a annoncé en 1840, à la Société Géologique de Dublin, 13 à 14 espèces dans les calcaires de montagne de Kildare, qui sont remplis de débris organiques marins. M. Phillips a observé récemment dans le Pembrokeshire, dans les schistes inférieurs du calcaire de montagne, à 10 pieds du vieux grès rouge, des lits de Cyprides en tout semblables à ceux des schistes noirs des terrains houillers supérieurs de Manchester. Ce sont là probablement les plus anciens individus de ce groupe qu'on ait encore découverts. Les circonstances dans lesquelles ces Crustacés ont été découverts dans les temps actuels s'accordent assez bien avec celles qui accompagnent leur présence à l'état fossile. Les Cyprides récentes semblent destinées à faire disparaître les parties périssables des animaux et des substances végétales, et les espèces fossiles sont généralement associées avec avec des débris de Poissons près Manchester, ainsi que l'auteur l'a observé à Hardwick, M. Binnay, dans d'autres localités, et M. Hibbert, à Burdie-Housse. Dans l'île de Caldey, on les rencontre de même associées avec des ossements et des lits de Poissons. Probablement leurs débris se présentent dans des conditions variables; mais, pour être en état d'établir toutes les conditions de leur existence, il faudrait donner une attention toute particulière à de nombreuses couches dans lesquelles on ne soupçonne pas qu'il existe des débris organiques. Des conditions fort remarquables ont dû se présenter lorsque le vieux grès rouge a cessé de se déposer; car alors, après une longue série de formations où l'on n'aperçoit pas de traces de débris organiques, on trouve dans les lits immédiatement au-dessus des myriades de petits Crustacés, des ossements, des couches de Brachiopodes, etc., d'origine marine; et cet exemple doit donner l'espoir de les rencontrer dans des couches d'une plus grande ancienneté encore. Quoi qu'il en soit, un fait digne de remarque c'est que ces Crustacés cyprididiformes constituent le type général des Entomostracés dans une portion considérable des formations des roches palæozoïques, sans

être accompagnés des Crustacés-Décapodes qui gisent dans des dépôts postérieurs, mais flanqués par une série parallèle de Trilobites, qui manquent dans les formations plus récentes.

4. *Sur les changements produits dans la passe de Plymouth par le Saxicava rugosa*, par M. Walker. — Le *Saxicava rugosa* paraît être l'animal perforateur principal des roches calcaires, et, dans l'opinion de l'auteur, il a, par suite d'une longue période, détruit des roches et produit des eaux profondes là où existaient jadis des écueils. M. Walker donne la description des principaux points où ses perforations ont été les plus étendues, et où on peut les examiner et les étudier avec le plus de succès. Les blocs de calcaire de Portland, auxquels les bouées étaient autrefois attachées, ont été attaqués au bout de deux à trois ans, et profondément perforés à la surface par le *Saxicava*, et dans les murs du bassin de Devonport, qui ont été également construits en pierre de Portland, les assises au-dessous du niveau des basses eaux des marées de printemps sont criblées comme un gâteau d'abeilles, et tout effritées. Entre la pointe Devil et le mont Edgemmb, le canal a 200 pieds de largeur et est trois à quatre fois plus profond que dans la passe. En se servant de la cloche à plongeur pour creuser ce canal et construire les murs d'un magasin, on a trouvé les calcaires tout perforés, et les blocs ramenés par la drague, d'une profondeur de 36 à 40 mètres, étaient également tout criblés. L'auteur fait remarquer que dans la passe il y a une plus grande profondeur d'eau sur les calcaires que sur le grès rouge; il attribue cette dégradation aux Saxicaves, et il cite plusieurs autres exemples de la même circonstance dans la baie de Plymouth, etc. En concluant, l'auteur rappelle les mêmes dégradations opérées par les coquilles perforantes du môle de Castellamare dans la baie de Naples, et sur d'autres constructions et objets d'art; il pense que les ingénieurs, toutes les fois qu'il s'agit de construire des monuments publics, des quais, des docks, des bassins, des briselames ou breakwaters, qui sont destinés à durer des siècles, devraient s'enquérir soigneusement si les calcaires d'une espèce quelconque peuvent être employés en toute sécurité à ces constructions au-dessous du niveau ordinaire des basses eaux lors des marées de printemps.

Après la lecture de ce mémoire, il s'élève entre les membres de la Section une discussion intéressante dont nous allons rapporter les traits les plus saillants.

M. Delabèche croit que les phénomènes décrits par M. Walker, et qui avaient déjà été signalés par quelques autres géologues, ne sont pas uniquement dus aux Saxicaves dans la baie de Plymouth, mais bien à plusieurs autres Mollusques dont les dégradations lui paraissent d'autant plus dangereuses sur les calcaires qu'elles ont pour résultat d'exposer une plus grande étendue de surfaces des constructions immergées à l'action des autres agents, et principalement à celle dissolvante de l'acide carbonique.

M. Buckland, tout en approuvant le travail de M. Walker, et en indiquant le granit comme une roche excellente pour les constructions marines, fait remarquer que, relativement à la perforation des roches, celles qu'on observe à Mount-Batten n'étaient décidément pas l'œuvre des Saxicaves et des Pholades, mais ressemblaient beaucoup à celles découvertes par M. Greenough à Boulogne-sur-Mer, lesquelles sont l'œuvre d'Hélices communes des jardins (*Helix aspera*). Des trous ayant absolument le même caractère ont été également trouvés sur d'autres points, et M. Buckland cite sous ce rapport plusieurs localités, en faisant remarquer que les trous des Saxicaves et des Pholades ont une ouverture plus étroite et augmentent à l'intérieur à mesure que la coquille s'accroît, et en se moulant sur ses dimensions. Ceux des Hélices ont une ouverture plus évasée, et leur forme, ainsi que leur direction, est si irrégulière qu'on les voit souvent pénétrer les uns dans les autres. M. Buckland attribue les perforations des Pholades aux propriétés dissolvantes d'une sécrétion acide qui amollit la roche, qui est ensuite enlevée par un effet de râpe produit par la coquille. Les perforations dues aux Hélices terrestres sont également, selon lui, l'effet d'une liqueur acide, secrétée en très-faible quantité par le pied de l'animal quand il habite ces retraites pendant le jour, et à la suite d'une longue période. Des perforations de cette nature, ajoute-t-il, qu'on découvre à de grandes hauteurs dans l'intérieur des terres, ne sauraient donc plus longtemps être attribuées à une élévation du niveau des mers, et alléguées comme une preuve décisive de ce phénomène.

M. Owen présente diverses objections contre l'explication donnée de la perforation des roches par les Pholades et autres Mollusques térébrants au moyen de sécrétions acides; il s'appuie surtout sur ce que ces Bivalves percent également des roches qui ne sont pas calcaires. Il attribue la formation de ces cavités à un courant constant d'eau produit autour de la coquille par des cils vibratiles extrêmement déliés qui se meuvent incessamment et indépendamment de la volonté de l'animal. Ces cils couvrent la totalité des branchies et autres parties de l'animal, et produisent des courants dans l'eau nécessaire à son existence: quand il se trouve logé dans l'intérieur de la roche, ces courants deviennent de plus en plus intenses à mesure qu'il s'enfonce davantage dans la pierre.

M. J. Phillips considère les perforations qu'on observe à la surface de certaines roches comme dues à des causes différentes de celles qui donnent lieu aux excavations produites par les Pholades et les Saxicaves; indépendamment des Mollusques térébrants, on connaît beaucoup d'autres animaux qui ont un mode caractéristique pour percer les rochers. La régularité remarquable des trous des Pholades est une preuve, selon lui, que c'est la coquille qui les produit, et non pas un courant d'eau.

M. De La Bèche fait remarquer que l'acide carbonique libre, appliqué au calcaire, le convertit en bicarbonate soluble dans l'eau, et que l'animal peut très bien appliquer l'acide carbonique qu'il exhale par la respiration à dissoudre la roche.

M. Buckland, en cherchant à réfuter les remarques de M. Owen, fait observer que, si les perforations étaient dues à des courants, la plus grande force s'exercerait à l'ouverture, qui deviendrait par conséquent la partie la plus élargie de l'excavation. A Lyme-Regis, l'intérieur des perforations faites par les Pholades est marqué par des stries circulaires parallèles dues certainement à l'action mécanique de la coquille qui râpe la roche, et nécessairement accroît les dimensions de la cavité proportionnellement à son propre accroissement. Dans l'autre cas de perforations attribuées à des Hélices terrestres, l'action doit être entièrement chimique, et cette action ne doit être mentionnée que pour indiquer des excavations que les Pholades n'auraient jamais pu produire.

M. R.-A.-C. Austen pense qu'il n'est pas possible de se rendre compte des perforations opérées par les coquilles par suite de l'action d'un acide, attendu que les attaques des Saxicaves rugueuses ne se bornent pas aux roches calcaires. Dans la baie de Tor, les trapps sont également perforés, et l'on trouve fréquemment des excavations de Pholades dans les vieux grès rouges. Il présente aussi quelques objections contre la possibilité que les autres cavités dont il a été question puissent avoir été formées par des Hélices terrestres, puisqu'il n'y a qu'une époque de l'année où ces Mollusques se fixent dans un point particulier, et qu'à cette époque l'ouverture de la coquille est formée par un épiphragme qui reste ensuite attaché à la roche ou à un autre corps, ce qui rend improbable qu'un autre Hélice vienne adhérer à la même place.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances des 22 et 29 avril 1841.

4. *Sur différents cas du problème d'Apollonius*, par M. Crelle. — Trouver la position et la grandeur d'un cercle qui touche trois autres cercles ou trois lignes droites, ou passe par des points donnés, ou, enfin, touche en partie les uns et les autres; tel est le problème étudié analytiquement par l'auteur. Il fait voir qu'il y a dix cas possibles, et donne la solution analytique de chacun d'eux.

5. *Sur une pile voltaïque d'une force aussi considérable que celle de Grove*, par M. de Olfers. — La pile qu'a fait connaître M. Grove a attiré avec raison l'attention des physiciens à cause de son énergie extraordinaire et de la continuité de son courant. Elle

ne laisse rien à désirer, si ce n'est une plus grande simplicité dans sa construction, et plus d'économie. Il ne faut pas songer à écarter entièrement de prime abord ces inconvénients, mais on peut, jusqu'à un certain point, diminuer la dépense en faisant usage, au lieu du platine, qui est cher, d'une matière à meilleur marché, sans affaiblir sensiblement son intensité. Cette matière, c'est le fer, qui, comme on sait, possède la propriété particulière de ne pas être dissous par l'acide nitrique concentré, et d'y être très électro-négatif. Seulement il faut faire usage d'un acide très-fort, attendu que, dans un acide un peu faible, ce métal se dissout avec une vivacité extrême. Les mesures suivantes serviront à indiquer jusqu'à quel degré d'intensité on arrive par ce moyen.—Le métal positif était un zinc amalgamé, plongeant dans de l'acide sulfurique étendu (1 d'acide en poids contre 4 d'eau); le métal négatif plongeait de son côté dans de l'acide nitrique fumant, séparé du premier acide par une cloison poreuse en terre. Les plaques avaient 9 lignes, et la partie immergée de chacune était égale à 2 ½ pouces carrés.

	Résistance.	Force électromotrice.		Intensité du courant.
Zinc, Platine,	13,12	28,76	100,00	100,00
Zinc, Fonte,	12,91	25,78	89,62	91,06
Zinc, Plaque d'acier,	12,93	25,02	86,99	88,29
Zinc, Plaque de fer,	11,28	22,61	78,62	91,49

La résistance est exprimée en pouces d'un fil de Packfong de 0,4 millimètres de diamètre; 436 pouces de ce fil expriment la résistance du fil qui forme le circuit avec l'appareil qui sert à mesurer; le reste donne la résistance entre les plaques dans le liquide. L'intensité du courant est le quotient de la division des nombres de la deuxième colonne par ceux de la troisième, en supposant le résultat avec le zinc-platine égal à 100. Naturellement ces rapports d'intensités sont variables suivant les résistances qu'on oblige le circuit à surmonter; pour de très-grandes résistances ces rapports sont identiques avec ceux de la quatrième colonne. Pour des résistances moyennes on peut donc, comme il est facile de le voir, obtenir avec la fonte au delà des $\frac{9}{10}$ de l'action du platine, et rétablir ce dixième par une augmentation des surfaces. Ainsi donc le fer, sous ce rapport, ne paraît pas de beaucoup inférieur au platine, et il possède l'avantage que son prix peu élevé permet d'en faire fondre les auges dans lesquelles on verse l'acide nitrique, ce qui rend la construction plus simple. Il n'y a qu'un inconvénient : c'est qu'en employant le fer on est obligé de se servir d'acide nitrique très-concentré. Le prix de l'acide nitrique fumant est, relativement à celui moins fort et de 1,33 de pesanteur spécifique, qui, avec le platine, donne un courant d'environ 4 p. 100 plus fort que l'acide fumant, dans le rapport de 18 à 4. La manière de charger est aussi plus dispendieuse avec le fer, attendu qu'on ne peut pas, sans inconvénient, se servir d'un mélange de parties égales des deux acides, ce qui élève les frais dans le rapport de 11 à 4.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Aperçu des travaux et des opinions des physiciens allemands sur la pile voltaïque*, par M. ELIE WARTMANN.

(Fin. Voir les précédents numéros.)

§II. *Théorie de la pile* (suite).—Parmi les divers expérimentateurs qui se sont occupés de la théorie de la pile, nous citerons encore M. Poggendorff, de Berlin, le savant rédacteur des ***Annalen der Physik und Chemie***. Entre autres travaux dont la science lui est redevable, se distingue celui qu'il vient tout récemment de publier ***Sur les piles galvaniques formées de deux liquides et de deux métaux qui ne se touchent pas*** (1). L'auteur y examine les trois arguments avancés par M. Faraday, dans ses ***Experimental Researches***, à l'appui de la théorie chimique de la pile.

Il remarque que le premier, l'étincelle obtenue lorsqu'on ferme la pile simple, a contre lui les expériences de M. Jacobi (1), dans lesquelles un intervalle d'air de $0^{\text{pouce}},0005$ a suffi pour empêcher le passage d'une étincelle entre les pôles d'une forte pile zinc et platine, et celles de M. le professeur Draper de New-York (2), qui n'en a obtenu aucune dans le vide barométrique, au contact immédiat du mercure et du fil qui fermaient une pile simple.

M. Faraday appuie son opinion de la belle *loi électrolytique* qu'il a découverte, savoir : que ***les quantités des corps décomposés dans chaque auge d'une batterie galvanique sont dans le rapport des équivalents chimiques***. Mais cette loi ne prouve rien quant à la cause de l'électricité; sa seule signification est qu'il faut des quantités égales d'électricité pour décomposer des équivalents.

Le troisième argument est la supériorité d'une pile zinc, platine et acide sulfurique, sur celle que les mêmes métaux formeraient avec l'iodure de potassium. Il a pour lui quelque chose de si spécieux que M. Poggendorff l'a soumis à un sévère examen. Ce physicien a formé des piles avec le platine, l'argent, le cuivre, le fer, l'étain et le zinc ordinaire, distillé ou amalgamé. Tous ces métaux avaient même surface (3 ½ pouces sur un) et plongeaient dans divers liquides, tels que l'eau, les acides sulfurique, nitrique, etc. Deux vases recevaient un couple hétérogène semblable, et les plaques de même nom étaient réunies par autant de fils de cuivre, dont un était celui du multiplicateur. — Les expériences de M. Poggendorff l'ont conduit à reconnaître que la valeur du numérateur de la formule [β] de M. Ohm (dont la théorie ne paraît pas être connue de M. Faraday), c'est-à-dire la grandeur de la force électro-motrice, est en général changée par chaque substance qu'on ajoute à l'eau, que ce soit ou non un électrolyte; elle est tantôt accrue, tantôt diminuée, et, chose remarquable, cela a lieu pour la même substance ajoutée à l'eau en même proportion et en présence de diverses combinaisons métalliques. M. Poggendorff n'a également trouvé aucun rapport direct entre cette force et la valeur de l'affinité du métal positif pour la partie négative du liquide : il est des cas où elle est forte, tandis que l'affinité est faible, et *vice versâ*. On trouve souvent un courant qui peut être très-intense là où on ne devrait attendre aucune action à en juger d'après l'affinité.

Après avoir montré combien ces recherches sont peu d'accord avec les idées des partisans de la théorie de l'action chimique, l'auteur termine en remarquant que tous les cas bien examinés, soit dans son travail, soit par M. Fechner (3) et par d'autres, démontrent de la manière la plus claire qu'il n'y a aucune dépendance entre l'énergie d'action chimique du liquide sur le métal positif et la grandeur de la force électro-motrice mise en jeu. D'autre part, il n'est pas prouvé que l'action locale en soit changée en circulatoire ou atténuée (4). La théorie du contact, qui explique tous les faits sans recourir à des hypothèses, comme c'est le cas de la théorie opposée, doit donc être conservée, suivant M. Poggendorff.

A ces détails, qui ont été puisés dans les ouvrages de divers physiciens, je joindrai quelques mots sur certaines expériences qu'ils m'ont communiquées verbalement.

M. Fechner s'est servi, dans quelques-unes de ses recherches, d'un rhéomètre formé d'un fil ayant un diamètre de $0^{mm},33$ environ, et 20000 pieds de Paris de longueur; il est muni d'un système astatique d'aiguilles fort grosses. C'est à l'aide de cet instrument que l'auteur des ***Maasbestimmungen*** a répété diverses expériences dues à M. De La Rive. Il a trouvé un courant bien marqué avec l'or et le platine plongés dans l'acide azotique, et en a obtenu un plus intense en ajoutant à l'acide une goutte d'azotate d'argent; dans ce cas l'or devient négatif (5).

(1) Pogg. *Ann.* XLIX, 31 (1840).

(1) Pogg. *Ann.* XXIV, 633.

(2) *Philos. Mag.* Ser. III, vol. XV, 349.

(3) Pogg. *Ann.* XLIII, 433, et ailleurs.

(4) Voy. les *Experimental Researches* de M. Faraday, §§947, 996, 1120, ou Pogg. *Ann.* XXXV, 33 et 236, XXXVI, 505.

(5) Cette expérience est tout à fait d'accord avec celles où M. De La Rive

M. Poggendorff montre que, contrairement aux opinions de MM. De La Rive et Faraday, la quantité d'électricité dégagée n'est pas proportionnelle à l'action chimique, en plongeant dans la même liqueur acide deux morceaux du même zinc, dont l'un est très-gros par rapport à l'autre; malgré la différence d'action définitive, aucun courant n'apparaît au rhéomètre qui réunit les deux fragments.

Il ajoute un *experimentum crucis* dû à M. Fechner, et qui consiste à prendre deux couples cuivre et zinc parfaitement semblables, à réunir les cuivres par un fil métallique, et les zincs par celui d'un multiplicateur : on n'obtient aucun courant si les deux couples plongent dans l'eau pure, mais il s'en produit un très-fort, et dont le sens est inverse de celui qu'assigne la théorie chimique, lorsque la liqueur de l'un des vases est acide.

Enfin M. Ohm pense que le changement de polarité électrique des métaux nobles, suivant qu'on les plonge dans les acides ou dans les alcalis, est un fait de contact inexplicable dans la théorie chimique.

Il me serait facile d'étendre ce compte rendu au delà des limites dans lesquelles je les renferme (1). J'espère toutefois en avoir assez dit pour caractériser le terrain sur lequel se sont placés, en Allemagne, les partisans du système de Volta. Je m'estimerai heureux si ces lignes peuvent engager les physiciens français et anglais à tenter de nouvelles expériences, et à hâter ainsi la solution de l'intéressant problème de la théorie de la pile.

MÉTÉOROLOGIE. — *Perturbations magnétiques. Aurores boréales. Etoiles filantes.* — Extrait d'une lettre adressée par M. A. Colla, directeur de l'observatoire de Parme.

« Dans le n° 374 de *l'Institut*, à l'occasion d'une perturbation magnétique observée à Parme et à Milan pendant les journées des 7 et 8 février dernier, j'ai fait remarquer comme chose probable que, dans quelques localités plus avancées vers le nord, et avec une atmosphère favorable, cette époque devait avoir été signalée par l'apparition d'aurores boréales, et je manifestais l'espérance que nous l'apprendrions par les journaux ou par des communications privées. Jusqu'à présent je n'ai rien appris à ce sujet par la première voie; mais j'ai été informé par ma correspondance, au commencement de mars dernier, que la perturbation magnétique a été marquée aussi à Bruxelles, et j'ai donné, dans le n° 379 de ce journal, les valeurs qui ont été observées dans l'observatoire de cette ville par M. Quetelet. Au commencement de juillet dernier, j'ai appris que le même phénomène a été observé aussi à l'observatoire de Prague par le directeur, M. Kreil, et enfin une lettre de M. Quetelet vient de m'annoncer que les dates précises des 7 et 8 février dernier, comme je l'avais conjecturé, ont été signalées en Amérique par des aurores boréales, ainsi qu'il résulte de lettres de M. Herrick, de New-Haven.

« Puisque je suis sur ce sujet, je crois devoir présenter aux amateurs de physique quelques autres dates de la présente année 1841, signalées par des perturbations magnétiques et des aurores boréales.

1841.

Janvier, 25, perturbations magnétiques à Prague (Kreil); aurore boréale en Amérique (Herrick).

Février, 23, 24, perturb. à Parme, Prague et à Bruxelles (Q.).
Le 22, aurore boréale en Amérique (H.), et le 24 à Bruxelles (Q. voy. *l'Institut*, n° 379).

Mars, 22, 23, perturb. à Parme et à Prague; aurores boréales en Amérique les 21, 23, 24 (H.).

Avril, 17, 18, 19, perturb. à Parme; le 17 à Bruxelles; les 18, 19 et 20 à Prague. Aurores boréales en Amérique les 16, 18, 19 (H.). Etoiles filantes nombreuses à Parme dans les nuits du 17 au 19.

Juin, 15, perturb. à Parme; 15-16 à Bruxelles. Aurore boréale dans la nuit du 15 au 16 à Bruxelles (Q.), et dans celle du 17 en Amérique (H.).

« Les dernières perturbations magnétiques observées à Parme, sans apparition d'aurores boréales, ont eu lieu le 23 et le 24 juillet et le 6 août, les deux premières durant le jour, et la dernière entre neuf et dix heures du soir.

« Dans les nuits du 9 au 11 août de cette année, on a observé à Parme 445 étoiles filantes, savoir : 80 dans la nuit du 9 au 10, 283 dans celle du 10 au 11, et 82 dans celle du 11 au 12; j'en donnerai les détails dans ce journal le plus tôt possible. »

---

moutre que le platine peut être attaqué, très-légèrement il est vrai, mais cependant d'une manière sensible, par l'acide nitrique.

(1) C'est ainsi que je ne parle point de l'écrit intitulé *Ueber die Elektricitaet der galvanischen Kette* qu'a récemment publié à Goettingue M. Henrici, et dans lequel les idées de M. Pfaff sont reproduites, ni de divers articles de MM. Buff (*Ueber den Einfluss des Contacts und der Oxydation auf die Entwicklung und Fortdauer des elektrischen Stromes.* Ann. der Pharmacie, XXXIV. Heft. 2, 1840, et *Ueber die veranderliche Starke galvanisch-elektrischer Erregungen* ibid. Heft 3), Bœttger (*Vermischte physikalische Erfahrungen* (Pogg. Ann. L), Lenz, Jacobi, etc. — Je me bornerai à annoncer que M. le prof. Buff, à l'exemple de Davy et Jæger (Gilb. Ann. XI, 316) cherche à allier la théorie du contact avec celle de l'action chimique. W.

CHRONIQUE

Dans le courant du mois de septembre dernier, d'après les observations faites à l'Observatoire de Paris, le baromètre et le thermomètre ont marqué :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	760mm,40, le 9 . .	+ 22°,8 C. le 11.
	minimum....	744,06, le 30. . . .	+ 14,0 le 5.
	moyenne.....	753,49.	+ 17,8.
midi.	maximum....	759,60, le 9	+ 28,0 le 11.
	minimum....	744,75, le 30. . . .	+ 16,0 le 6.
	moyenne.....	753,13.	+ 21,1.
3 h. du soir.	maximum....	759,16, le 9	+ 29,9 le 11.
	minimum....	743,99, le 30. . . .	+ 16,5 le 4 et le 5.
	moyenne.....	752,39.	+ 22,1.
9 h. du soir.	maximum....	759,90, le 11. . . .	+ 22,9, le 11.
	minimum....	743,09, le 28. . . .	+ 10,5, le 5.
	moyenne.....	752,81.	+ 16,9.

Maximum thermométrique du mois. . . . + 31,4, le 11.
Minimum. . . . . + 8,2, le 5.
Moyenne des maxima . . . . + 23,4.
Moyenne des minima. . . . . + 13,0.
Moyenne générale du mois. . . . . + 18,5.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire 41mm,04
Sur la terrasse — 35, 20

Les vents ont soufflé à midi : N. 3 fois; E. 2 fois; E.-S.-E. 3 fois; S.-E. 2 fois; S. 2 fois; S.-S.-O. 9 fois; S.-O. 2 fois; O.-S.-O. 1 fois; O. 2 fois; O.-N-O. 2 fois; N.-O. 1 fois; N.-N.-O. 1 fois.

SOMMAIRE du N° 407.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 130 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 408.
21 Octobre 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 18 *octobre* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Physiologie : *Chaleur animale.* — M. Breschet donne lecture d'un mémoire contenant la suite des recherches qu'il a faites, de concert avec M. Becquerel : 1° sur la détermination de la température des tissus organiques de plusieurs Mammifères, et particulièrement de Lapins dont le poil avait été rasé et la peau recouverte d'un enduit composé de colle-forte, de suif et de résine; 2° sur la différence de température du sang artériel et du sang veineux examiné dans l'organe central de la circulation.

I. On sait, par les expériences de M. Fourcault, dont l'Académie a été déjà entretenue, que, lorsque la peau de quelques Mammifères (Chiens, Lapins, Moutons, Chevaux, etc.) a été mise à nu par la tonte du poil, et qu'elle a été recouverte d'un enduit qui s'oppose à la transpiration, ces animaux ne tardent pas à mourir. MM. Breschet et Becquerel ont jugé important de déterminer les variations de température qui surviennent dans ce cas depuis l'instant de l'application de l'enduit jusqu'à la mort ; ils pensaient *à priori* qu'en empêchant cette évaporation de la transpiration, la température des tissus animaux devait s'élever, et que, par cette élévation de la température de tout le corps, il se développait une sorte de fièvre aux accidents de laquelle l'animal finissait par succomber. On va voir combien ces présomptions étaient erronées.

Avant de commencer leurs expériences, MM. Breschet et Becquerel ont eu soin de déterminer la température des muscles de la cuisse et des membres antérieurs, au moyen des aiguilles thermo-électriques et du multiplicateur.

Un premier Lapin a été préparé comme il a été dit précédemment. Le poil néanmoins n'avait pas été coupé très-ras, et la température avait été trouvée d'environ 38°; lorsque l'enduit fut sec, ce qui eut lieu au bout d'une demi-heure, on ne trouva plus dans les muscles de la cuisse et de la poitrine que 22°; au bout d'une heure la température de ces mêmes parties était descendue à 24°,5.

Sur un deuxième Lapin, dont le poil avait été rasé très-près, on trouva que la température des muscles de la cuisse n'était que de 3° seulement supérieure à celle du milieu ambiant, qui était ce jour-là de 17°. La température de l'animal avait donc baissé de 18°; une heure et demie après l'animal mourut.

Dans ces expériences, MM. Breschet et Becquerel préviennent qu'ils avaient eu la précaution de se mettre en garde contre les effets thermo-électriques provenant de l'échauffement des points de contact des aiguilles d'acier avec le fil de même métal qui sert à les unir. On sait en effet que, bien que ces deux aiguilles et le fil soient de même acier, néanmoins l'identité n'est pas tellement parfaite, surtout en raison du mode de communication qui se fait par application simple des métaux, qu'il n'en résulte des effets thermo-électriques, quand les deux métaux en contact n'ont pas absolument la même température. Dès lors il faut préserver ces derniers de l'influence du rayonnement extérieur au moyen d'écrans convenablement placés. On doit en outre avoir une autre précaution, que négligent quelquefois les expérimentateurs : c'est de s'assurer, par des expériences préalables, que les deux aiguilles ont exactement le même pouvoir thermo-électrique. Il suffit pour cela de mettre chaque soudure dans la bouche d'une personne dont on a d'abord déterminé la température avec une grande exactitude; si la température est la même dans chacune d'elles, et que le pouvoir thermo-électrique de chaque aiguille, formée, comme on sait, d'une partie fer et d'une partie cuivre, soit le même, l'aiguille aimantée reste à zéro. Il n'en est pas de même si le pouvoir est différent; il faut tenir compte alors de cette différence, en calculant et comparant les résultats des expériences.

II. Des expériences faites précédemment par MM. Breschet et Becquerel avec l'appareil thermo-électrique pour déterminer la température absolue, et surtout la température relative du sang artériel et du sang veineux, avaient démontré que le sang artériel possède une température constamment supérieure à celle du sang veineux. Mais quelques personnes ayant élevé des doutes sur l'exactitude de ces expériences, les auteurs ont cru devoir les répéter d'abord avec le même appareil thermo-électrique, puis, en se servant de thermomètres qui ont été introduits dans les oreillettes du cœur. Ces nouvelles expériences, faites sur des Chiens et plusieurs fois répétées, ont toujours donné des résultats semblables, c'est-à-dire une élévation de quelques fractions de degré en faveur du sang de l'oreillette gauche. On a donc, par là, en même temps, une confirmation des faits précédemment indiqués, et un témoignage de plus en faveur des procédés thermo-électriques.

— M. de Mirbel lit, au nom d'une commission, un rapport favorable sur divers mémoires présentés par M. Payen, et relatifs au développement des végétaux, et particulièrement à l'examen des formes cristallines qu'accusent les sécrétions minérales des végétaux. — Ayant parlé de ces divers mémoires lors de leur présentation, nous ne croyons pas devoir y revenir aujourd'hui.

— M. J. Guérin lit la suite de son mémoire sur la myotomie oculaire par la méthode sous-conjonctivale. — Renvoyé à l'examen de la commission déjà nommée pour l'examen de toutes les questions qui se rattachent au strabisme et aux diverses méthodes récemment mises en pratique pour son traitement.

— M. Chevreul prend la parole pour faire observer que ses remarques sur l'emploi du caoutchouc comme mode de fermeture des ballons non-seulement ont été faites par lui depuis bien longtemps dans ses cours, mais encore ont été imprimées dans des mémoires dont la publication remonte à 1829.

M. Dumas ajoute de son côté que, déjà en 1832, il a également imprimé quelques observations qui tendaient à préconiser cet emploi.

— M. Milne-Edwards dépose sur le bureau de l'Académie un bocal qui lui a été remis par M. l'abbé Moigno, et qui renferme un Crustacé trouvé dans des eaux souterraines en Amérique, à Mammoth-Cave, à 61 milles de Bordstown (Kentucky). C'est une sorte de Crevette qui présente des yeux presque rudimentaires ; nous attendrons, pour pouvoir en parler plus sûrement, le rapport de la commission chargée de l'examiner.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Dutrochet adresse une lettre par laquelle il réclame, contre M. Raffeneau Delille, la priorité de la découverte de ce fait signalé dans le dernier mémoire de celui-ci, savoir : l'accumulation de l'air respirable dans les organes pneumatiques des végétaux, accumulation par suite de laquelle cet air est chassé au dehors par les plaies faites à la feuille ou à son pétiole et par les stomates lorsque leur occlusion n'est pas déterminée par l'eau. « J'ai lieu, écrit-il, d'être surpris du silence que M. Delille a gardé sur l'antériorité de mes recherches, car il y a déjà longtemps que j'ai eu l'honneur de lui remettre moi-même un exemplaire de la collection complète de mes œuvres, publiée en 1837. »

— M. Bravais adresse, de son côté, en son nom et au nom de M. Lottin, une autre réclamation pour les résultats du magnétisme terrestre signalés par M. Lloyd, dans une dernière séance. « En ce qui concerne la non-correspondance des courbes de variation, de déclinaison et d'intensité à de grandes distances, même lorsqu'on prend les minutieuses précautions indiquées par M. Gauss, il me semble, dit-il dans une lettre à M. Arago, que nous avons devancé les observateurs anglais, dont M. Lloyd a parlé, et qu'avant eux nous avons confirmé ce résultat de vos observations simultanées de Paris et Kasan, résultat sur lequel les premiers résultats de l'association magnétique allemande avaient paru jeter quelque doute. »

ZOOLOGIE. — M. Silly, notaire à Graçay (Cher), annonce qu'on vient de rencontrer, dans un bois de l'endroit, une Couleuvre à deux têtes et à deux cous réunis sur un même tronc; il ajoute qu'il la conserve à la disposition de l'Académie. D'après quelques observations qu'il a faites pendant que l'animal était vivant, il paraîtrait que les mouvements des deux mâchoires étaient simultanés, et que les deux yeux internes étaient opaques. Ce dernier fait surtout serait intéressant s'il avait été constaté par des observations suffisamment exactes et précises. — Il sera écrit à M. Silly pour le prier de faire parvenir à l'Académie ce sujet, dont l'anatomie pourra offrir de l'intérêt. On possède déjà au Muséum un Serpent qui offre la même particularité ; mais l'anatomie de sujets de cette nature laisse beaucoup à désirer.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Demidoff adresse les tableaux des observations météorologiques qui ont été faites à Nijné-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk pendant le mois de juin dernier. En voici le résumé :

	Nijné-Taguilsk.	Vicimo-Outkinsk.
Maximum de température	+ 29°,5 R.	+ 27°,75
Minimum.	+ 7	+ 6
Moyenne.	+ 17,30	+ 16,21
Beau fixe.	21 jours.	14
Variable.	6	3
Couvert.	3	13
Pluie.	23 fois.	21

ŒNOLOGIE. — M. le général Chassenon annonce qu'il met à la disposition de l'Académie, pour qu'elle veuille bien le faire examiner par une commission, un tonneau de vin qu'il a fabriqué, dans le duché de Luxembourg, avec le fruit d'une plante commune et fort négligée, le Myrtille (*Vaccinium Myrtillus*). La récolte faite en grand lui a fourni une certaine quantité d'un vin que M. Dumas a déjà goûté, et qui paraît très-propre à entrer dans la consommation. M. Chassenon s'est assuré, par un travail en grand, que le vin de Myrtille peut donner un bon vinaigre, et que, par la distillation, il fournit une eau-de-vie d'un goût très-agréable. Des échantillons de ces divers produits sont à la disposition de la commission. — Cette boisson peut être d'un grand secours dans les pays du Nord.

PHOTOGRAPHIE. — M. Gaudin présente des épreuves daguerriennes qu'il a obtenues sans verre continuateur, sans emploi de l'électricité, en une fraction de seconde qu'il évalue seulement à $\frac{1}{10}$, c'est-à-dire au temps strictement nécessaire pour lever et abaisser l'écran. C'est en se servant du bromure d'iode, au lieu de chlorure d'iode, qu'il est arrivé à donner aux plaques métalliques cette exquise sensibilité. Voici le procédé qu'il suit :

Dans une dissolution alcoolique d'iode, il verse goutte à goutte du brome jusqu'à ce que mélange devienne d'un beau rouge; puis il l'étend d'eau, de manière à obtenir un liquide d'un beau jaune-paille d'Italie. — Disons tout de suite ici que des précautions sont à prendre lorsqu'on verse le brome dans la dissolution, car c'est le plus violent caustique qui existe, et la moindre parcelle qui toucherait les yeux détruirait la vue, ainsi que cela vient malheureusement d'arriver à un jeune préparateur, M. Schmersall, qui essayait de faire une préparation analogue. — Dans cette composition, l'iode tend toujours à dominer, et, par suite, à diminuer sa sensibilité ; c'est pourquoi il faut de temps en temps y remédier en y versant quelques gouttes d'eau bromée. Après avoir iodé la plaque d'argent jaune-clair comme d'habitude, on la tient exposée à la vapeur du liquide jaune jusqu'à ce qu'elle montre une teinte rose décidée. Tout le reste de l'opération se passe comme d'ordinaire. M. Gaudin n'a changé que la manière d'ouvrir le diaphragme, qui, dans son appareil, est toujours ouvert, mais il est masqué par un écran flexible en drap noir, que l'on soulève et qu'on abaisse avec toute la rapidité possible pour obtenir les vues instantanées.

Cette découverte doit consoler les amateurs de photographie du silence que M. Daguerre persiste à garder sur la découverte qu'il a annoncée il y a déjà longtemps à l'Académie, et qui reste toujours enveloppée de mystère.

PHYSIQUE DU GLOBE. — M. de Humboldt communique une lettre de M. Agassiz, dans laquelle ce savant parle de ses recherches sur les glaciers lors d'une excursion qu'il a faite il y a quelque temps à l'un deux, le glacier de l'Aar.

M. Agassiz annonce d'abord qu'il a constaté l'infiltration de l'eau dans la masse des glaciers, phénomène qui a été nié. « Aujourd'hui, écrit-il, je connais la quantité d'eau qui y pénètre à différentes profondeurs, tant de jour que de nuit et par des températures très inégales ; je suis arrivé à cette connaissance au moyen de trous de sonde que j'ai fait forer sur le glacier de l'Aar jusqu'à une profondeur de 140 pieds. » — M. Agassiz a constaté que la marche d'un glacier a été de 5000 pieds depuis 1827, c'est-à-dire en 14 ans. — Différentes observations thermométriques faites à diverses profondeurs ne lui ont donné que des variations insignifiantes entre 0° et — 0°,5. A cette température le trou de sonde restait sec ; il s'est même resserré d'un pouce sur 3 $\frac{1}{2}$ de diamètre, après 48 heures. L'infiltration de l'eau dans le trou avait lieu régulièrement lorsque la température ne descendait pas sensiblement au-dessous de zéro. Il n'est pas nécessaire de dire que toutes les précautions avaient été prises pour empêcher l'air extérieur et l'eau de la surface du glacier de pénétrer dans les trous de sonde. — Le fait le plus important que cite M. Agassiz est la présence, dans la masse de la glace, de rubans verticaux de glace bleue, alternant avec des bandes de glace blanche d'un quart de ligne à un et plusieurs pouces de large, s'étendant sur toute la longueur du glacier, c'est-à-dire sur plusieurs pouces de longueur, et pénétrant à une profondeur d'au moins 120 pieds. — M. Agassiz a remarqué aussi que le *névé* n'est pas un état primitif de la neige des hautes régions, et que sur les hautes cimes les accumulations d'eau congelée consistent en strâtes, très-réguliers, de neige alternant avec des bancs de glace. Sur plusieurs cimes de 10000 pieds de hauteur il a constamment observé les gradations suivantes : 1° le glacier proprement dit ; 2° le *névé* grenu; 3° la neige alternant avec des bancs de glace. — « J'ai également vu, et revu à satiété, continue M. Agassiz, comment le glacier polit son fond, sous plusieurs glaciers à parois de granite, de serpentine et de calcaire. Quant à la liaison du phénomène des polis avec le glacier, elle n'est révoquée par aucun des voyageurs qui ont pris la peine de venir voir les faits. »

— M. Oltramare adresse de Genève quelques renseignements sur des différences extraordinaires qui se sont fait sentir dans le niveau des eaux du lac, le 2 et le 3 octobre de cette année. On n'en avait point observé d'aussi fortes jusqu'à ce jour ; c'est à la suite d'un orage qu'elles ont eu lieu. La hauteur moyenne du lac avant l'orage était de 55 pouces au-dessus du zéro du limnimètre (point qui répond à une hauteur de 373m,54 au-dessus du niveau de la mer) ; son maximum d'élévation a été 90 pouces, son minimum 21. La différence est donc de 5 pieds 9 pouces ; c'est dans un inter-

valle de 2 heures ½ qu'elle a été remarquée. — Les plus grandes différences qui avaient été observées jusqu'à ce jour sont celles du 26 juillet 1810, 26 pouces, et du 11 juillet 1837, 24 pouces. — Pendant ce temps le baromètre n'a pas varié. La durée de la plus forte ascension a été de 5 minutes ; celle du mouvement descendant était plus grande.

M. Vallée, qui envoie en même temps une note sur ce sujet, cherche à expliquer en général le phénomène des seiches qu'offre le lac de Genève. Il suppose que le lac de Genève est solidaire avec un lac souterrain, et que ce dernier lac est en communication avec une vallée très-élevée, des montagnes, au moyen de puits ou de fissures d'une hauteur considérable, débouchant dans les profondeurs de cette vallée. « Cela admis, ajoute-t-il, imaginons qu'un orage éclate sur cette vallée ; les eaux, la grêle, la neige se précipiteront dans les puits, et ils y entraîneront l'air, ainsi que cela se fait dans les forges où le vent des soufflets est produit par un filet d'eau tombant dans un tuyau vertical ; d'où l'on voit que la pression de l'air augmentera sur la surface du lac souterrain et que le niveau du lac de Genève s'élèvera. Mais bientôt, les avalanches qui se précipitaient dans les puits diminuant d'intensité, le lac de Genève surélevé réagira ; il fera remonter l'air par les puits, avec lenteur toutefois, parce qu'il tombera encore des eaux dans ces puits, et, la vitesse étant une fois imprimée, le lac s'abaissera au-dessous de son niveau primitif. Ainsi l'abaissement du lac sera d'une plus longue durée que son ascension, et l'on conçoit aussi que plus l'orage sera fort, plus les seiches seront fortes et plus elles seront rapides..... »

Physique.—M. Peyron, professeur de physique de la ville de Marseille, fait connaître quelques expériences qui semblent prouver que le caoutchouc ne doit pas être considéré comme une substance entièrement imperméable aux gaz et aux vapeurs, ou du moins que toutes les espèces de caoutchouc ne jouissent pas de la propriété d'être imperméables. Ces expériences sont très-incomplètes, et l'auteur ne les aurait pas encore soumises à l'Académie si les communications faites dans la dernière séance ne lui avaient paru donner un rôle trop absolu au caoutchouc. Quoi qu'il en soit, voici quelques-unes de ces expériences.

On a pris un tube de verre de 1m de longueur et de 1c,5 de diamètre intérieur, et, après avoir évasé l'une de ses extrémités, on l'a fermé exactement avec une assez forte lame de caoutchouc ; ensuite on l'a rempli de mercure et on l'a renversé dans une cuvette à la manière d'un baromètre. La colonne de mercure, d'abord égale à la colonne barométrique, s'est abaissée aussitôt, et l'air s'est introduit graduellement à travers les pores du caoutchouc. Dans une expérience de ce genre, dans laquelle la lame de caoutchouc avait un centimètre carré, le niveau s'est abaissé, dans les premières 24 heures, de 0m,06 ; dans les secondes, de 0m,03 ; dans les troisièmes, de 0m,025. Puis l'abaissement est allé en décroissant, et lorsque la hauteur de la colonne a été de 0m,55 à 0m,60 au-dessus du niveau dans la cuvette, elle s'est abaissée à peu près régulièrement, pour les quatre ou cinq jours, du moins, pendant lesquels on l'a observée, de 0m,007.

Le tube étant rempli de mercure et renversé dans sa cuvette, on a introduit du gaz hydrogène dans l'espace vide, de manière à diminuer de moitié la hauteur de la colonne mercurielle, et on a vu bientôt le mercure s'élever dans le tube ; l'hydrogène qui s'est échappé a été remplacé par de l'air atmosphérique ; il y a eu diffusion.

Un grand ballon de caoutchouc, de 0m,18 de diamètre, a été rempli d'hydrogène de manière à être distendu par ce gaz, et on l'a placé sous une cloche remplie d'air atmosphérique ; on l'a vu alors s'affaisser considérablement, et quand il est arrivé aux deux tiers de son volume, en examinant le gaz qu'il renfermait, on l'a trouvé composé d'un mélange d'hydrogène et d'air atmosphérique dans les proportions d'environ deux volumes du premier pour un volume du second. La cloche contenait aussi un mélange de ces deux gaz.

Une autre fois, ce ballon, rempli de gaz hydrogène, est demeuré exposé à l'air libre : il a perdu, au bout d'un certain temps, tout l'hydrogène qu'il contenait, et quand son volume est demeuré stationnaire, ce qui arriva quand il eut perdu les ⅔ de son volume primitif, on ne trouva, dans son intérieur, que de l'air atmosphérique.

Un ballon semblable de caoutchouc étant aux trois quarts rempli d'air et fixé au sommet d'une cloche remplie d'eau, sur la cuve pneumato chimique, on a fait dégager sous cette cloche du gaz hydrogène, de manière à la remplir complétement, et on a vu le ballon se gonfler peu à peu, et au bout de deux fois 24 heures, être fortement distendu. En examinant alors le gaz contenu dans la cloche, on l'a trouvé mêlé d'air ; le ballon contenait aussi un mélange d'air et de gaz hydrogène.

Ces expériences prouvent, ainsi qu'on le voit :

1° Que, quand le vide a été fait dans un réservoir dont une portion des parois est en caoutchouc, l'air extérieur y pénètre en traversant les pores de cette substance ;

2° Que, quand deux gaz de même nature, ayant des tensions différentes, sont séparés par une lame en caoutchouc, le gaz le plus dense se rend à travers ses pores vers le gaz le moins dense ;

3° Que, deux gaz de nature différente, bien qu'à des tensions différentes, traversent les diaphragmes de caoutchouc qui les séparent, de manière qu'il y ait échange réciproque des deux gaz ;

4° Que, deux gaz de nature différente, et à la même tension, obéissent de la même manière à cette espèce d'endosmose.

Ces résultats offrent encore une nouvelle vérification de la loi générale de diffusion des gaz signalée par Thomas Graham (*Transact. of the Roy. Soc. of Edimb.* vol. XI, part. I, p. 222).

Ajoutons, et cette remarque ne doit pas être oubliée, que ces différentes observations ont été faites avec le caoutchouc qui nous arrive de Para sous forme de bouteille.

M. Peyron a cherché ensuite à diminuer cette perméabilité du caoutchouc, en enduisant la surface extérieure de deux couches successives d'huiles de lin ; grâce à cette préparation, le passage des gaz a été infiniment moindre. Dans une expérience où il avait été fait usage de caoutchouc non enduit d'huile, l'abaissement du mercure, dans un tube barométrique, avait été de 2 centimètres après 24 heures ; en se servant d'un caoutchouc qu'on avait fait macérer dans l'huile pendant 2 heures, l'abaissement n'a été que de 1 millimètre au bout de 24 heures.

Ces dernières observations expliqueraient le fait cité, par M. Chevreul, de la conservation indéfinie du vide dans des ballons fermés avec du caoutchouc, mais plongés dans un bain d'huile.

Cette communication de M. Peyron a paru jeter quelque inquiétude parmi les chimistes de l'Académie qui ont une grande confiance dans l'imperméabilité du caoutchouc. M. Dumas a cherché à atténuer le discrédit que pourrait jeter sur nombre de recherches déjà exécutées et en voie d'exécution le travail de M. Peyron, en citant des faits nombreux dans lesquels il lui a été donné de constater que des fermetures en caoutchouc n'avaient donné passage à aucun gaz. —Quoi qu'il en soit, comme, dans les sciences, tous les faits négatifs possibles ne peuvent détruire la valeur d'un fait positif, il conviendra de répéter les expériences de M. Peyron et d'étudier à fond ce sujet, dont l'importance est très-grande.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissions, les mémoires présentés que nous allons énumérer : — *Description de 20 Coléoptères nouveaux, appartenant principalement aux trois familles des Serricornes, des Clavicornes et des Lamellicornes*, par M. Leguillou ; — *Mémoires relatifs à la théorie des nombres*, par M. Zecchini Leonelli ; — *Sur un système de ressorts à doubles pincettes*, par M. Fusz ; — *De la cuisson du plâtre par la carbonisation du bois*, par M. Valerius ; — *Sur une fontaine intermittente sous-marine, ou un appareil pour faire des épuisements sans pièce mobile au moyen des vagues de la mer*, par M. Anatole de Caligny ; — *Sur le Bothridium Pythonis* Bl., par M. Bazin ; — *Sur les Cystolides*, par M. Doyère ; — *Projet d'une nouvelle nomenclature relative à la science des radiations calorifiques*, par M. Melloni.

Dans cette séance, M. Arago ayant trouvé dans les pièces de la correspondance imprimée l'occasion de parler des instructions qui ont été rédigées par une commission de l'Association Britannique pour servir de guide aux aéronautes (Voy. *l'Institut*, nº 403), a fait ressortir combien, dans l'état actuel de la science, et vu l'imperfection de nos instruments de physique actuels, on devait fonder peu d'espoir sur les résultats d'expériences faites en ballon. Il a annoncé à ce sujet, et cette déclaration est précieuse à enregistrer, que bientôt, il l'espère du moins, les observateurs pourront être dotés de trois instruments qui manquent entièrement aujourd'hui, savoir : d'un polarimètre, d'un cyanomètre et d'un photomètre.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET BOTANIQUE. (1re séance.)

Président, M. J. Richardson; vice-présidents, MM. R. Owen, Henslow, J.-E. Gray; secrétaires, MM. E. Lankester, R. Patterson, J. Couch; commissaires, MM. le lieutenant-colonel H. Smith, W. Garnons, le colonel Sykes, R.-C. Austen, H. Strickland, H.-E. Strickland, E. Bowman, W. Hore, R. Ball, W. Lister, R. Taylor, Daubeny.

La Section a entendu dans sa première séance un mémoire de M. Gray sur la distribution géographique des animaux de la Nouvelle-Hollande; un mémoire de M. Couch sur la zoologie du comté de Cornouailles; une note sur quelques espèces de Pins d'Europe, par M. le capitaine Widdington; quelques observations sur l'existence d'êtres organiques dans les eaux minérales, par M. Lankester. Nous allons analyser ces diverses communications.

1. *Sur la distribution géographique des animaux de la Nouvelle-Hollande*, par M. Gray. — « Si, dit en commençant M. Gray, nous venions à indiquer toutes les espèces d'animaux qui peuplent l'Europe comme provenant de l'Angleterre seulement, nous ne ferions pas une erreur plus grossière que celle dans laquelle nous tombons aujourd'hui, quand nous voulons déterminer les localités de tous les animaux australasiens et que nous les indiquons tous comme venant de la Nouvelle-Hollande. Tel est non seulement là le cas de tous les individus contenus dans le Musée Britannique, mais la remarque peut de plus s'appliquer avec justice à presque toutes les observations des voyageurs modernes. Ayant reçu, ajoute-t-il, tout récemment au Musée une série complète de tous les Mammifères recueillis par M. Gould pendant sa visite en Australasie, et de tous ceux réunis par son collecteur, M. Gilbert, dans l'Australie occidentale, tous individus qui ont été étiquetés au moment même où ils ont été pris ou recueillis, j'ai été naturellement conduit à présenter quelques remarques sur les distinctions géographiques entre ces animaux. Avec ces matériaux et d'autres qui se trouvaient à ma disposition, je crois pouvoir établir qu'on connaît actuellement 94 espèces de Mammifères provenant de l'Australie et appartenant à 33 genres. Parmi eux, 70 espèces appartenant à 21 genres sont Marsupiaux, 3 espèces et 2 genres sont Monotrèmes, et 21 espèces et 10 genres ne sont pas Marsupiaux; 8 de ces 21 espèces et 4 genres sont des Chauves-Souris appartenant à l'ordre des *Primates*; 2 espèces appartenant à 2 genres, aux *Feræ* ou Carnivores, tels que le Chien et le Veau marin; les autres espèces, au nombre de 11, et comprises dans 4 genres, font partie de la famille des *Mus* et appartiennent aux Glires. Sur les 33 genres trouvés en Australie, 6, tels que *Chæropus*, *Acrobates*, *Lagochestes*, *Phascolaretos*, *Pseudomys*, et *Harpalotes*, sont particuliers à la Nouvelle-Galles méridionale. Le *Belideus* pourrait être rangé dans le même groupe, mais une seule espèce a été trouvée ainsi à Norfolk-Island, où c'est le seul animal connu, et on suppose qu'il y a été introduit de Sidney, surtout parce que l'on ne le rencontre pas à la terre de Van-Diemen. Les genres *Marcopus*, *Bettongia* et *Petrogalea* ne se trouvent que dans la Nouvelle-Galles méridionale, l'Australie méridionale, et sur la côte septentrionale, de même que le genre *Myrmecobius*, qui est particulier à l'Australie occidentale; de façon que ces 10 genres sont spéciaux pour le continent australien. Les genres *Thylacinus*, *Diabolus*, *Dromicea* et *Phascolaretos* sont particuliers à la terre de Van-Diemen. Les genres *Dasyurus* et *Perameles* sont communs sur cette terre et sur le continent, mais en plus grand nombre sur la première. Les genres *Nyctophilus*, *Phalangista*, *Ptenos*, *Phascogalea*, *Halmaturus*, *Hypsiprimnus* et *Hydromis* ne sont pas rares sur le continent australien et à la terre de Van-Diemen, ce qui est également le cas pour les genres *Echidna* et *Ornithorhynchus*; mais ces deux derniers genres n'ont pas encore été rencontrés dans l'Australie méridionale. Il y a quelques espèces australiennes qui appartiennent à des genres, tels que *Pteropus* et *Rhinolophus*, qu'on trouve dans différentes parties de l'ancien monde, et d'autres, tels que *Canis*, *Mus*, *Scotophilus*, qui lui sont communs avec les deux hémisphères. Un genre, *Halmaturus*, a une espèce qu'on trouve à la Nouvelle-Guinée; mais, probablement, quand cette espèce aura été examinée plus attentivement, on trouvera qu'elle forme un genre particulier, voisin du genre australien, comme c'est le cas pour les trois Kangaroos (*Dendrolegus*) et les Phalangers (*Cuscus*) de ce pays; et c'est aussi probablement ce qui arrivera pour le *Perameles*, qu'on dit se retrouver à la Nouvelle-Guinée.

« Si nous examinons la distribution de ces 94 espèces sur les différentes parties de ce pays, nous trouverons que 58 espèces habitent la Nouvelle-Galles méridionale, sur lesquelles 41 lui sont particulières, et 13 communes à d'autres parties du pays; 12 habitent l'Australie méridionale, 6 sont particulières et 6 communes à d'autres parties; 19 espèces habitent l'Australie occidentale, 12 sont particulières et 7 communes; 5 espèces habitent la côte nord-ouest, et toutes lui sont particulières; 2 espèces la côte septentrionale, dont une n'a pas été rencontrée autre part; 21 espèces se trouvent à la terre de Van-Diemen, et ne se rencontrent que sur cette terre, et 10 lui sont communes avec le continent; une espèce se trouve à l'île Norfolk et se retrouve dans la Nouvelle-Galles méridionale, mais non pas à la terre de Van-Diemen. — Les espèces particulières à la côte nord-ouest, sont : *Macropus unguifer*, *Halmaturus Benettii*, *H. fasciatus*, *Petrogalea brachyotus*; celles de l'Australie méridionale : *Phascogalea rufogaster*, *Macropus fuliginosus*, *Halmaturus Derbianus*, *Mus Cunninghami* et *M. Adeloderses*; celles de l'Australie occidentale : *Myrmecobius fasciatus*, *Phascogalea leucogaster*, *Perameles fusciventer*, *P. obesula*, *P. Lagotis*, *Halmaturus manicatus*, *H. brevicaudatus*, *Petrogalea lateralis*, *Macropus lunatus*, *Hypsiprimnus Gilberti* et *Bettongia Ogilvii*. Le *Macropus laniger* et le *Mus lutreola* sont communs aux côtes orientales et méridionales du continent. Les *Scatophilus Australis*, *Hydromis chrysogaster*, *Phalangista vulpina* et *Ptenos Cookii*, sont les espèces qui couvrent le plus de pays, attendu qu'elles sont communes aux côtes méridionale, occidentale et orientale du continent, et que les deux dernières se retrouvent encore à la terre de Van-Diemen. »

—Après cette communication, M. Owen a annoncé que, dans un ouvrage hollandais récemment publié, il est fait mention d'un Kanguroo dans la Nouvelle-Guinée. Cet animal se distingue des autres Kanguroos par une structure particulière du pied, qui est allongé et lui permet de grimper sur les arbres. C'est d'après cette circonstance qu'on lui a appliqué le nom de *Kanguroo des arbres*. On en a fait le sujet d'un nouveau genre. Le genre typique de cette famille remarquable est donc encore particulier à la Nouvelle-Hollande. Le genre *Perameles*, sans nul doute aussi, existe à la Nouvelle Guinée.

M. Gray a dit à ce sujet qu'il a quelque doute sur l'autorité des naturalistes hollandais en pareille matière. Un Kanguroo de la Nouvelle-Guinée serait certainement un nouveau genre. Quoi qu'il en soit, il fait ressortir, en parlant de cette famille, les difficultés qu'on éprouve à créer de nouveaux genres. Quelques-uns des animaux qui la composent ont, avec des mœurs complétement différentes, presque une structure identique, ou une structure si peu différente, que ce n'est qu'avec difficulté qu'on parvient à établir des différences.

M. Owen, en cette occasion, croit devoir citer le fait qu'actuel-

SUPPLEMENT.

(1) Voy. *L'Institut*, nos 401, 403, 406 et 407.

lement l'*Opossum*-tête-de-chien et le Grand-Dasyure sont particuliers à la Nouvelle-Hollande, et cependant les débris de ces animaux, ou d'animaux à fort peu près semblables, ont été trouvés par le capitaine Mitchell dans les cavernes de Wellington Valley. M. Gould a rapporté un grand Kanguroo, mais infiniment moins grand que ceux auxquels ont appartenu les ossements découverts par le capitaine Mitchell.

2. *Sur la zoologie du comté de Cornouailles*, par M. J. Couch.— Cet article, où l'on énumère tous les animaux qui ont été rencontrés dans le comté ou sur ses côtes, ne renferme rien d'assez nouveau pour être mis sous les yeux de nos lecteurs. Nous dirons seulement qu'après la lecture de son mémoire l'auteur a distribué à quelques membres des exemplaires de l'*Helix picina*, coquille fossile rare, et dont il fera connaître le gisement.

3. *Sur quelques espèces de Pins européens*, par M. le capitaine Widdington.—Cet article est un supplément au mémoire que l'auteur a lu devant l'Association Britannique lors de la réunion de 1839; il y décrit le *Pinus austriaca* et le *Pinus pumilio*, qu'il n'avait pas observé à cette époque, et qui sont bien connus depuis longtemps sur le continent.

4. *Observations nouvelles sur l'existence d'êtres organiques dans les eaux minérales*, par M. Lankester. — Ce mémoire est également un supplément au travail que l'auteur a lu, en 1839, à la Section, sur le même sujet. Il a rencontré le *Conferva nivea* de Dillwyn dans la source sulfureuse de la rivière de Leith, près Édimbourg; il l'a aussi trouvé dans les sources de Moffat, en Dumfriesshire, et Gillesland, en Northumberland, à Middleton et Croft, en Yorkshire. A Moffat, on remarque une énorme quantité de *glairine*, qu'il regarde comme de nature organique. Dans la même localité il a observé, dans les conduits au delà de la source, un dépôt rougeâtre qui, soumis au microscope, a montré un animalcule beaucoup plus petit que ceux qui produisent les sédiments colorés d'Harrowgate et d'Askern; ses caractères sont ceux des Monades, et il n'a pas plus de 1/15000 de pouce anglais de diamètre.

—Dans cette première séance de la Section, M. Henslow a fait un appel aux naturalistes pour l'aider à compléter l'histoire naturelle de la *Cecidomya tritici*. Il a rapporté qu'il lui a été impossible de faire naître un seul de ses Insectes sur plusieurs centaines de larves qu'il s'est procuré dans les granges des environs, pendant l'hiver, en vannant l'épi immédiatement après la récolte. M. Curtis n'a pas été plus heureux. Les recherches sur lesquelles il désire surtout attirer l'attention des naturalistes ont pour objet de découvrir si ces Mouches, qui apparaissent par myriades pendant la première semaine de juin, et déposent alors leurs œufs dans les épis du froment, proviennent de larves qui se sont enfouies en terre et y ont pris l'état de chrysalide, ou de larves logées en grande quantité dans le blé et cachées dans les épis. Il considère cette question comme étant d'une grande importance.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 13 mai 1841.

ORNITHOLOGIE. — M. Muller donne lecture d'un mémoire sur l'anatomie du *Steatornis Caripensis* Humb.

Un envoi que M. Lherminier, médecin naturaliste à la Guadeloupe, a fait il y a quelque temps à M. de Humboldt, renfermait des matériaux très-précieux pour la connaissance de quelques Oiseaux rares, et, entre autres, une peau bourrée et plusieurs individus, tant jeunes qu'adultes, conservés dans l'esprit de vin, du *Quacháro, Steatornis Caripensis* Humb., ainsi qu'un *Opisthocomus cristatus* et un *Tinamus Soui*, destinés à la dissection. On connaissait à peine, au moins sous le point de vue anatomique, le *Quacharo*, Oiseau nocturne, vivant de végétaux, découvert en 1799, par M. de Humboldt, dans les cavernes de Caripe, et si digne d'intérêt par son singulier genre de vie. Cet Oiseau avait aussi été rencontré par M. Roulin dans la province de Bogota, et M. Lherminier annonce, dans sa lettre d'envoi, que M. Saint-Cyr Hotessier l'a trouvé depuis dans des grottes à la Trinité.

Quoi qu'il en soit, après avoir fait l'historique de la découverte de cet oiseau, M. Muller passe à la description anatomique détaillée de son squelette et des diverses parties molles qui le recouvrent, et le compare avec soin à plusieurs Oiseaux voisins, entre autres au *Caprimulgus*, à l'*Ægotheles*, au *Nyctornis*, au *Podargus*, dont il diffère toutefois; il trouve néanmoins qu'il convient de le ranger, avec ces genres et le *Gypsilus*, dans la famille des Caprimulginés. Nous ne suivrons point aujourd'hui l'auteur dans les descriptions détaillées dans lesquelles il entre à l'occasion du Quacharo, ainsi que de l'*Opisthocomus* et du *Tinamus*; mais nous y reviendrons probablement une autre fois.

ACTINOLOGIE : *Classification des Comatules*. —Le même académicien donne lecture, comme faisant suite à son mémoire sur le *Pentacrinus caput Medusæ*, d'un travail sur les genres et les espèces de Comatules et sur les principes qui doivent servir à la classification de ces animaux.

L'auteur rappelle d'abord qu'il a déjà divisé les Crinoïdes sans tige et avec bras en trois familles; savoir : 1. *Articulata*, genre *Comatula* Lam. et *Comaster* Agass.; 2. *Costata*, gen. *Saccocoma* Agass.; 3. *Tessellata*, gen. *Marsupites*; puis il fait une révision complète de toutes les espèces qu'on a fait entrer dans le genre Comatule, et signale en passant un animal crinoïde du Musée Impérial de Vienne, qui forme un nouveau genre, auquel il donne le nom d'*Actinometra imperialis*, et dont il présente une description sommaire. Il passe ensuite à la classification des véritables Comatules, parmi lesquelles il distingue 24 espèces, dont 12 à 10 bras, autres à un plus grand nombre de bras. 15 de ces espèces sont nouvelles, dont 9 à un grand nombre de bras. Beaucoup d'espèces décrites ou figurées d'une manière imparfaite par MM. Linck, Seba, Leach, Riss, Say, Sars et autres, et qu'on ne pourrait reconnaître que par l'examen des originaux, donnent encore quelques doutes sur une partie de la synonymie. Quoi qu'il en soit, voici la classification que propose M. Muller :

GENRE ALECTO Leach, COMATULA Lam.

* Espèces à 10 bras, ou division simple des rayons.

Parmi les espèces observées précédemment, et imparfaitement décrites, mais soumises à une révision sévère, on peut, parmi celles à 10 bras, ranger comme parfaitement établies :

1. *Alecto carinata* Leach (*Comatula carinata* Lam. Griffith *anim. kingd. Zoophites*, pl. 8); — 2. *A. Europea* Leach (*C. Mediterranea* Lam. Heusinger Zeitsch. f. physik III, tab. 10-11); — 3. *A. Adeonæ* Mull. (*C. Adeonæ* Lam. Blainv. *Actinol.*, tab. 26); — 4. *A. solaris* Mull. (*C. solaris* Lam.); — 5. *A. brachiolata* Mull. (*C. brachiolata* Lam.); — 6. *A. Milleri* Mull. (*C. fimbriata* Mill.); on ne l'a pas encore revue une seconde fois.

Nouvelles espèces à 10 bras :

7. *Alecto phalangium* M.; de Nizza suivant Peters; — 8. *A. Eschrichtii* M.; du Groenland, communiquée par Eschricht; — 9. *A. echinoptera* M.; musée de Berlin, le capt. Wendt; — 10. *A. Rosea* M.; (*C. rosea mus. Vienn*);— 11. *A. tessellata* M.; musée de Bamberg, M. Schœnlein; — 12. *A. pollyarthra* M.; musée de Berlin.

** Espèces à rayons subdivisés :

Parmi les espèces observées et décrites imparfaitement, mais soumises à la révision, on peut citer :

13. *Alecto rotalaria* M. (*C. rotalaria* Lam.), à 20 et 22 bras; — 14. *A. fimbriata* M. (*C. fimbriata* Lam.) à 20 bras; — 15. *A. multifida* M. (*C. multiradiata* Lam.), à 44 bras; — 16. *A. Savignii* M. (Description de l'Égypte. Échinodermes, pl. 1, fig. 1), à 20 bras.

Nouvelles espèces :

17. *Alecto palmata* M. (*Caput Medusæ cinereum* Linck. tab. XXII, n° 33) environ 35 bras; des Indes; communiqué par Eschricht; — 18. *A. parvicirra* M., 27 bras, Muséum de Paris; — 19. *A. Timorensis* M. (*C. Timorensis Mus. Leyd.*), 36 à 40 bras, de Timor, par Boie et Salomon Muller; — 20. *A. Japonica* M. (*C. Japonica Mus. Leyd.*), 27 bras, du Japon, Siebold; — 21. *A.*

flagellata M. (*C. flagellata Mus. Leyd.*), 38 bras, Musée de Leyde, de la collection Brugmans; — 22. *A. Novæ-Guineæ* M. (*C. Novæ-Guineæ Mus. Leyd.*) 56 bras, Salomon Muller; — 23. *A. elongata* M. (*C. elongata Mus. Leyd.*), 20 bras, Nouvelle-Guinée, Salomon Muller; — 24. *A. Bennetti*, M., au-delà de 70 bras, Musée de Leyde, Bennett; — *A. multifida* M. (*C. multiradiata* Lam.), 44 bras, espèce différente de la *C. multiradiata* Gold., qui conserve ce nom.

Depuis ce travail l'auteur a eu fréquemment l'occasion d'observer des Comatules vivantes, ce qui l'a mis à même de confirmer certaines particularités de leur organisation sur lesquelles on avait encore des doutes.

Séance du 27 *mai* 1841.

M. Lejeune-Dirichlet lit la suite de ses Recherches sur la théorie des nombres complexes.

Ce travail est la continuation de ceux que l'auteur a entrepris, depuis 1837, sur la théorie des nombres; les questions délicates qu'il traite et les théorèmes auxquels il arrive ne peuvent être exposés ici. Le lecteur qui voudra en prendre connaissance, devra recourir au mémoire même qui paraîtra dans le prochain volume du recueil de l'Académie de Berlin.

Séance du 10 *juin* 1841.

Paléontologie. — L'Académie entend la lecture d'un supplément à un précédent mémoire de M. Ehrenberg, sur l'envasement et l'encombrement du lit des fleuves et des ports par des animaux microscopiques.

L'auteur a reçu de la vase du port de Swinemunde, sur l'Oder, de la Vistule, près Dantzig, du limon du Nil, et des échantillons de la même matière provenant de l'Islande, du Labrador et du Spitzberg, etc. Les animaux microscopiques entrent dans la proportion depuis $\frac{1}{17}$ jusqu'à $\frac{1}{2}$ du volume des matériaux.

Le même membre donne ensuite lecture d'un supplément à son mémoire sur la propagation et l'influence de la vie microscopique dans les Amériques.

M. Ehrenberg a pu soumettre à ses investigations microscopiques des terres à organismes des îles Malouines, qui lui ont offert, parmi des genres connus et qu'on n'avait rencontrés encore que dans la mer, trente espèces dont sept sont nouvelles; savoir : *Amphora navicularis, Arthrodesmus Tænia, Fragilaria Trachea, Grammatophora stricta, Navicula Lyra, N. peregrina, Surirella* (?) *Australis*.

La terre comestible des Amazones a fourni douze espèces encore vivantes dans les marais, parmi lesquelles on distingue comme nouvelles : *Arcella ecornis, Navicula microstauron, Lithostilidium articulatum, Lythodermatium macrodon*.

Le Pérou, qui possédait déjà cinq espèces marines, en a présenté quatre autres, mais elles ne sont pas nouvelles.

Des tourbes de Husavic en Islande ont paru très-riches en Infusoires siliceux; on y découvre au moins trente-six espèces, dont cinq nouvelles : *Cocconeïs borealis, C. longa, Navicula æqualis, N. liostauron, Lithostilidium polyedrum*. En outre des Algues de la côte ont fourni douze espèces, parmi lesquelles on a distingué comme nouvelles; *Grammatophora Islandica, Striatella Thienemanni*. L'Islande n'a pas offert de nouveau genre.

La faune microscopique du Labrador s'est enrichie, d'après l'examen d'une terre recueillie sous la mousse, de 51 espèces, où l'on a distingué comme nouvelles : *Arcella disphæra, Cocconema Lunula, Difflugia Lagena, Eunotia septena, Navicula ceratostigma, N. isostauron, N. leptogongyla, N. pachyptera, N. scalaris, N. Semen*.

De la vase de mer de la côte du Spitzberg a présenté 9 espèces d'organismes, savoir : 3 Infusoires à têt siliceux connu, une Spongie aussi connue, et 4 espèces nouvelles de Polythalames à têt calcaire, savoir : *Nonionina arctica, Rotalia borealis, Uvigerina* (?) *borealis, Serpula* (?) *Discus*.

Les îles Sandwich ont compté 39 espèces, toutes connues, à l'exception de 5 qui sont nouvelles : *Fragilaria Lamella, Navicula Distauridium, N. insularis, Tabellaria platysoma, Rotalia punctata, Nodosaria punctata*.

Enfin la faune des îles Mariannes a offert 13 espèces, dont 2 nouvelles : *Tetragramma libycum, Spongia Amphidiscus*.

Comme résultat général de ses recherches, l'auteur présente les conclusions suivantes :

1. On trouve en Islande, ainsi que dans l'Amérique du Nord, des tourbes utilisables, qui consistent, pour une grande partie et jusqu'à un tiers de leur masse, en débris de plantes et en animalcules microscopiques, tandis que les bonnes tourbes européennes ordinaires, quoique les Infusoires n'y manquent pas, sont bien loin d'y être en aussi grande abondance.

2. La vie organique microscopique a existé dans tous les terrains riches en humus, et souvent dans ceux sableux de la surface de la terre, depuis le voisinage du pôle Sud jusque dans celui du pôle Nord, et le fond de la mer est rempli de ces formes organiques jusque dans le voisinage du pôle Nord.

3. Il est possible de reconnaître ces formes dans les plus petits fragments de terre ou autres corps qu'on trouve dans les herbiers, de les rendre sensibles à l'œil, et de déterminer la richesse plus ou moins grande de la faune des organismes microscopiques de toutes les contrées de la terre.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE

DE PHILADELPHIE.

Séances des 5 *et* 19, *mars*, 2 *et* 16 *avril* 1841 (1).

La Société a entendu dans ces séances lecture des mémoires et notes dont nous allons indiquer le contenu :

1. *Sur diverses coquilles terrestres et fluviatiles*, par M. Mac-Lea. — Ce travail fait suite à une précédente communication faite à la Société par le même auteur. On y trouve la description de 57 nouvelles espèces, la plupart américaines, dont la nomenclature ne peut trouver place ici.

M. Lea annonce que la différence sexuelle dans la famille des Naïades ne peut plus être aujourd'hui pour lui l'objet d'un doute, et qu'il a donné toute son attention à la période de la gestation et aux époques de la parturition. C'est dans le but de communiquer ce qu'il a observé à ce sujet qu'il a dressé des tables qui embrassent ses observations de trois années, et qui prouvent que beaucoup d'espèces du même genre diffèrent entre elles relativement à ces périodes. Pendant l'examen auquel l'auteur s'est livré sur divers individus, il a remarqué que, chez l'*Unio multiplicatus* Lea et l'*U. rubiginosus* L., les deux lobes des branchies étaient parfois chargés d'œufs des deux côtés.

2. *Tableaux des observations magnétiques* faites à Washington, le 6 janvier 1841 et les cinq jours suivants, par M. Gilliss, directeur de l'observatoire magnétique de cette station.

3. *Sur l'électricité développée dans l'évaporation des liquides*, par M. Mitchell. — L'auteur entre dans quelques détails sur des expériences dont il s'occupe actuellement avec M. Hare, et qui ont pour but l'électricité qui se produit pendant l'évaporation. Il rapporte que, lorsque l'acide carbonique qui a été liquéfié par la pression s'échappe du vase qui le renferme, le solide qui se forme alors prend l'électricité positive et le récipient l'électricité négative. M. Mitchell annonce qu'il communiquera à la Société d'autres résultats curieux sur cette matière.

4. *Description d'un nouveau thermomètre*, par M. Patterson. — L'auteur décrit la disposition d'un thermomètre qu'il a fixé sur la chaudière de la machine à vapeur de l'Hôtel des Monnaies, dans l'intention d'étudier la pression de la vapeur relativement à la température de l'eau. — La boule du thermomètre était immergée dans un bain de mercure, contenu dans un tube de fer recourbé passant à travers la paroi de la chaudière au-dessous de la ligne d'eau; la tige du thermomètre était infléchie à son extrémité inférieure pour correspondre à la courbure du tube. L'échelle était graduée comme celle d'un manomètre, et d'après les résultats des

(1) Nous n'avons pas reçu les procès-verbaux des séances des mois de janvier et de février 1841. Nous espérons qu'ils nous parviendront plus tard. R.

expériences faites par l'Institut de Franklin. La comparaison des indications de ce thermomètre avec celles d'une soupape de sûreté établie avec le plus grand soin et graduée avec une extrême délicatesse, attachée à cette chaudière, a été on ne peut pas plus satisfaisante.

5. *Sur les appareils de sûreté contre les explosions des chaudières à vapeur, de l'invention de M. C. Evans*, par M. J. Locke. — L'auteur commence par faire quelques observations sur les causes des accidents qu'on observe dans les chaudières à haute pression avec carneaux, et dont la plupart peuvent être attribués, soit à l'excès de pression de la vapeur sursaturée, soit au rougissement des parois qui longent les carneaux, lorsque le niveau de l'eau s'abaisse. Il fait ensuite une esquisse historique relative à l'introduction des alliages fusibles par une addition aux soupapes de sûreté et aux robinets-jauges, puis il appelle toute l'attention sur l'invention de M. Evans, dont il met un modèle sous les yeux de la Société.

Dans l'appareil de M. Evans, l'alliage fusible est placé au fond d'un tube de fer inséré dans la chaudière, sur laquelle il est fixé d'une manière étanche par une bride et des boulons, et de façon telle que l'extrémité inférieure de ce tube, celle qui renferme l'alliage fusible, soit mise en contact avec la partie supérieure du carneau, et reçoive toute la chaleur aussitôt que la paroi commence à découvrir. Une clef, semblable à celle d'un cadenas ordinaire et insérée dans l'alliage, reste fixe tant que celui-ci demeure à l'état solide, mais devient libre et peut tourner aussitôt que cet alliage vient à fondre. La tige de cette clef, qui passe à travers un collier, est terminée à l'extérieur par une tête cylindrique ou une poulie. A cette tête est fixée une chaîne, qui, après avoir été enroulée sur celle-ci, va passer sur une autre poulie de renvoi qui termine l'extrémité du levier de la soupape de sûreté et à laquelle est suspendu le poids.

Tant que l'alliage reste à l'état solide, l'action de ce poids est le même que s'il était attaché au levier lui-même, et comme dans la disposition ordinaire des soupapes de sûreté; mais dès que la température du moyen de sûreté atteint le point de fusion pour lequel l'alliage a été composé, la chaleur excessive de la vapeur qui l'entoure ou celle de la paroi du carneau sur lequel repose l'alliage, celui-ci fond, et le poids agissant sur la chaîne tourne la clef qui est devenue libre; cette chaîne alors se déroule, et le poids, descendant sur une plate-forme destinée à le recevoir, supprime la charge qui pressait sur la soupape de sûreté.

Ce moyen de sûreté se recommande par une grande simplicité et par la facilité avec laquelle on se soustrait à la main de l'ingénieur qui voudrait dépasser les limites assignées à la pression dans la chaudière. Quand il fonctionne, il arrête la machine pour un moment, mais il permet de reprendre le mouvement aussitôt que la cause du danger a disparu par l'échappement de la vapeur ou le refroidissement du carneau. L'alliage alors redevenant solide, on passe de nouveau la chaîne sur la poulie, et la machine recommence ses fonctions. — Cet appareil a été appliqué avec différentes modifications à plus de vingt bateaux sur l'Ohio et le Mississipi, pendant un temps suffisant pour fixer les idées sur son utilité pratique; celle-ci paraît si bien démontrée aujourd'hui que tous les propriétaires de bateaux sont disposés à l'adopter définitivement.

6. *Sur un météore observé à Princeton*, le 15 mars, par M. S. Alexander. — Ce météore a présenté une couleur blanche ou bleuâtre, excepté sur un de ses bords, celui dans la direction du mouvement, qui était coloré en rouge. D'après une comparaison des positions relatives de la Lune et du météore, au moment de la disparition soudaine de ce dernier, M. Alexander conclut que son azimuth à ce moment était de 86° et son altitude de 29°. Il estime que son diamètre apparent a été un peu moindre que la moitié de celui de la Lune, ou environ 12′ à 13′. A New-Haven l'azimuth observé au moment de la disparition a été de 68° et l'altitude de 11°. Au moyen de ces éléments on en conclut que le météore, au moment où il a disparu, a dû être à une distance de 40 myriamètres de New-Haven et 21 myriamètres de Princeton. La hauteur perpendiculaire, déduite de l'observation de New-Haven, est de 8 myriamètres; de celle de Princeton, 10,5 myriamètres. Le diamètre du météore, d'après l'observation de la dernière localité, a dû être de 840 mètres. Il serait à désirer, dit au reste l'auteur en terminant, que ces résultats fussent confirmés ou rectifiés par des observations faites dans d'autres stations.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Tout récemment on vient d'entreprendre à Berlin la publication d'un ouvrage périodique qui est de nature à exciter de l'intérêt. Il a pour objet de faire connaître d'une manière substantielle, et avec tous les développements nécessaires, les travaux scientifiques de tout genre qui voient le jour en Russie, lesquels sont encore loin d'être suffisamment connus et appréciés dans le reste du monde savant. Jusqu'à ce jour, en effet, il n'y a guère eu de publicité réelle que pour les travaux académiques, que, pour notre part, nous avons toujours eu soin d'enregistrer exactement dans nos colonnes et de porter ainsi à la connaissance des savants de tous les pays. Mais que d'autres travaux non moins importants, et quelquefois même d'une valeur bien plus grande que les mémoires et communications académiques, sont exécutés et restent pourtant presque totalement ignorés, faute d'un organe qui en rende compte! C'est à ce fâcheux état de choses que la publication allemande dont nous venons de parler a pour objet de remédier. Mais malheureusement le remède n'est pas encore complet. Car, rédigée en langue allemande, cette revue ne peut aspirer à être lue dans l'occident de l'Europe non plus qu'en Amérique. En choisissant la langue française, qui a l'avantage d'être comprise par la partie instruite de toutes les nations, on aurait atteint plus efficacement le but que l'on paraît s'être proposé. — Quoiqu'il en soit, nous allons présenter aujourd'hui un aperçu de ce que renferme la première livraison de ce recueil, dont la publication se fait par les soins de M. A. Erman, sous le titre de *Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland;* et nous donnerons en même temps une analyse substantielle de plusieurs des articles qui y sont contenus.

Ce recueil est divisé en trois parties, savoir : sciences physiques et mathématiques, sciences historiques et ethnographiques, sciences technologiques. Dans la première division, nous trouvons d'abord une notice de M. Schumacher sur les instruments que possède aujourd'hui l'observatoire impérial de Pulkowa, près Saint-Pétersbourg; un résumé des travaux astronomiques et géodésiques exécutés par les officiers de l'état-major de Russie; une notice sur une carte spéciale de la partie occidentale de la Russie, relevée par M. le lieutenant général de Schubert; une notice sur une carte de la Livonie, par M. Ruecker; des expériences de galvano-plastique, faites par le prince Maximilien, duc de Leuchtemberg, dont nous avons déjà parlé au compte-rendu des séances de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg; un résumé des travaux géognostiques dont la Russie d'Europe a été l'objet jusqu'à ce jour, et une indication de ce qui reste à faire dans cette direction. Puis viennent des observations botaniques et industrielles sur un roseau (*kamysch*) qui croît sur les bords du Wolga et de la mer Caspienne, par M. Kusmischtschew; des renseignements statistiques sur les débordements du Wolga; enfin des documents extraits des anciens auteurs russes, et relatifs aux apparitions d'étoiles filantes, suivis de considérations sur ces météores, par M. A. Erman. Ce dernier article n'est autre chose, nous le croyons du moins, mais avec plus de développement, que le mémoire qui a déjà été communiqué en manuscrit à l'Académie des Sciences de Paris, et dont nous avons donné l'analyse en temps et lieu.

Les articles contenus dans la deuxième partie de ces *Archives* appartiennent par leur nature à la deuxième section de *l'Institut*; nous n'en donnerons ici, pour cette raison, qu'une rapide indication. On y trouve une notice de M. Schott sur le voyage des caravanes à Buchara; un mémoire de M. P.-G. Butkow consacré à la défense de la Chronique de Nestor contre les attaques des sceptiques; une notice sur les antiquités religieuses de la ville de Polozk; la des-

cription d'un ancien sceau russe ; un article sur la Djungarie chinoise et le Turkestan ; une dissertation sur les monuments écrits de l'époque de Tochtamysch-Chan; des articles sur le dictionnaire grusien-russo-français de M. Tschubinow et sur le dictionnaire français-arabe-persan-turc de M. Handjéri.

La partie technologique contient divers sujets de prix relatifs à l'industrie et au commerce russes ; un article relatif à la question des assurances contre les mauvaises récoltes ; un article sur le tracé des routes ; un mémoire sur la conduite des eaux à Moscou ; enfin l'indication de divers ouvrages de statistique relatifs à la Russie.

Nous allons passer maintenant à l'analyse de quelques-uns des articles de la division des sciences physiques et mathématiques.

Travaux géodésiques et déterminations astronomiques exécutées par les officiers de l'état-major impérial russe.

D'après une feuille lithographiée qui vient de paraître sous le titre « Coup d'œil sur toutes les triangulations qui ont été faites en Russie et sur leur union avec les travaux géodésiques exécutés dans les pays limitrophes, » carte à laquelle est joint un mémoire du Dépôt topographique de la guerre, on voit que les triangles russes embrassent déjà, avec ceux qui résultent des opérations géodésiques de la Prusse orientale, ainsi qu'avec la triangulation exécutée en Suède, un arc de près de 14° du parallèle, de 54° 5 de latitude, et en outre presque 9° du méridien situé à 24° à l'est de Paris, et enfin 6° du méridien de 30° longitude de Paris ; on voit enfin qu'on est en état aujourd'hui de fournir les mesures de ces grands arcs, ainsi que de plusieurs de leurs parties secondaires. Il est inutile de faire sentir combien un si vaste réseau de triangles sera propre à étendre le cercle de nos connaissances sur la figure de la terre et sur les inégalités qu'elle présente ; il faut attendre pour cela que la triangulation soit achevée, qu'on ait vérifié la mesure des angles et comparé les résultats avec ceux des observations astronomiques ; mais nous croyons juste de faire connaître le nom des géomètres auxquels on doit les principales observations. La triangulation russe avait été partagée en quatre grandes subdivisions, savoir :

Partie orientale, sous la direction de M. le lieutenant général de Schubert ;

Triangulation de la mer Baltique par le même ;

Les triangulations de M. le lieutenant général de Tenner ;

Détermination de latitudes dans les provinces orientales ; par M. Struve.

Parmi les travaux de ces savants on ne connaît guère encore que celui que M. Struve a publié sur ses mesures astronomiques et les trois hauteurs du pôle, avec la distance correspondante des parallèles correspondants, dues à M. de Tenner, et que M. Bessel a fait entrer dans son mémoire sur la figure de la terre ; tous les autres, publiés généralement en langue russe, sont pour ainsi dire inconnus, et c'est ce qui nous engage à donner ici un extrait de l'ouvrage qui a paru en 1837 sous le titre, *Sapiski wojenno-topographitscheskago Depo*, etc., c'est-à-dire Mémorial du dépôt topographique de la guerre, publié, par ordre de S. M. l'empereur, par le directeur de cet établissement, le lieutenant général de Schubert ; tome Ier, in-4°, avec cartes lithographiées, Saint-Pétersbourg, 1837 ; nous réduirons toutes les longitudes au méridien de Paris.

Déterminations en Perse. — Le capitaine d'état-major Kozebue, pendant son séjour en Perse, en 1817, en qualité d'envoyé, a déterminé la latitude de 13 lieux par la mesure des hauteurs méridiennes, avec un sextant à réflexion de Troughton, et la longitude de 3 de ces lieux par la mesure des distances de la lune au soleil. Ses résultats sont les suivants :

	Latitude observée.	Longitude orientale de Paris. Supposée.	D'après les distances lunaires.
Karaklis, ville. . . .	40°48′ 9″,9	2^{h}53′38″,4	
Erivan.	40 9 41, 9	2 53 38, 4	
Nachitschewan. . .	39 12 5, 2	2 53 38, 4	
Tauris.	38 4 10, 4	»	2^{h}59′47″,3.
Wajemitsch, village.	37 58 48, 3	3 0 38, 4	
Udjany, château-fort.	37 51 17, 7	2 58 0, 4	
Senjilobat, village. .	37 42 0, 4	2 58 38, 4	
Wersagan. . . .	37 38 37, 3	2 59 38, 4	
Turkmantschal. . .	37 33 27, 8	2 59 38, 4	
Mijana, ville. . .	37 24 23, 2	3 0 38, 4	
Sangan.	36 39 50, 2	3 0 38, 4	
Samanarchji, village.	36 31 28, 2	»	3 3 54, 1.
Palais du sultan. . .	36 26 35, 8	»	3 4 16, 5.

Déterminations en Grusie. — Elles ont été faites en 1818 par le même officier, par les mêmes moyens, et publiées par lui dans un ouvrage allemand et russe qui a paru en 1826.

Déterminations en Boukarie. — Les 6 latitudes suivantes ont été déterminées en 1820 et 1821 pendant l'expédition en Boukarie, par M. Taphajew, lieutenant au corps des ingénieurs.

	Latitude observée.	Longitude supposée à l'E. de Paris.
Lac Chodjakulli.	47°48′10″,6	3^{h}47′,1.
District Karatjaba à Syr-Darja. . . .	45 42 44, 7	3 48, 9.
Boukara (à 2 verstes au nord de la ville).	39 48 4, 3	4 17, 7.
District Karak à Kuwan-Darja. . . .	44 52 3, 6	4 16, 5.
District Tuguschkak à Ulu-Irgis. . .	48 16 47, 1	3 53, 1.
La montagne de Plomb (Swinzowoja Gora).	49 12 3, 1	4 10, 0.

Déterminations sur la ligne d'Orenbourg et dans le steppe Kirghiss. — Pendant les années 1825 et 1826, lors de l'expédition de l'Aral, M. Lemm, muni d'un sextant à réflexion et assisté de M. Anjou, a fait les observations suivantes, tantôt sur la côte orientale de la Caspienne, tantôt sur le rivage occidental de l'Aral.

	Latitude observée.	Longitude de Paris.
Uralsk, ville, le marché.	51°11′21″	3^{h}16′,2 supposée.
Id. par M. Anjou.	51 11 7	»
Kojachar, avant-poste.	50 19 18	3 16, 7 id.
Id. par M. Anjou.	50 18 44	»
Saratschikowa, place forte (extrémité nord). .	47 30 21	3 17, 5 par les dist. lunaires.
Id. par M. Anjou.	47 30 19	»

Dans la forteresse de Saratschikowa on a fait en outre les observations que voici :

Occultation de 65 *a*, Cancer par la Lune.

1825, nov. 30, nouv. style 14^{h}12′58″,45 immersion suivant M. Anjou.
— — — 14 12 59, 95 immersion suivant M. Lemm.
— — — 15 27 51, 33 émersion suivant M. Anjou.

De plus les différences en ascension droite pour 1825, nov. 23, nouv. style, ont été :

Lune — ω	Bélier	=	— 12′22″,33
Lune — 56, g^3	Bélier	=	— 19 23, 60
Lune — 75	Lacaille	=	— 23 34, 97
Lune — 53	Bélier	=	— 30 24, 46

Dans le steppe Kirghiss les mêmes observateurs ont, entre autres lieux, déterminé les suivants :

	Latitude observée.	Longitude E. de Paris
District de Kisil Tana Chodjai-Kumassi	47°14′40″,4	
Côte septentrionale de la Caspienne.	47 12 9, 4	
Tombeau d'Abdjal. . .	47 12 23, 4	
Ile Esen-Kubek-Aral. . .	47 6 17, 4	

	Latitude observée.	Longitude de Paris.	
Ile Adjibal	47 2 45, 4	3h23'15",4	dist. lun.
Côte orientale de la Caspienne, district Akijubja Markatnik.	46 47 19, 4	3 23, 7	id.
Id. district Eki-Kisil-Djar.	45 46 21	3 26 27, 4	id.
Au fleuve Ustjurt. . . .	45 13 21	3 27,7	supposée.
En route, district de Tschuruk.	45 3 49	3 36,7	id.
Id. district Sari Tscherpe.	46 41 55	3 32,7	id.
Id. district Isek-Djal. . .	46 50 56	3 29,9	id.
Source Jakschi-Isek-Djar.	46 55 50	3 29,4	id.
Près du tombeau de Kurum-Sa.	47 32 27	3 26,0	id.

Citadelle de Karababa. — M. Hezel, en 1827, a trouvé par la culmination du soleil et de quelques étoiles.

	Latitude.	Longitude de Paris supposée.
Citadelle de Karababa. .	39°24',9"	2h54'12"

Quelques points du steppe Kirghiss. — Les déterminations suivantes ont été faites en 1831 par M. Karelin, entre le fleuve Urach et Tobol, avec un sextant à réflexion de Ramsden.

	Latitude.	Longitude or. de Paris.
Place de Kisilsker. . . .	52°47'29",1	3h52,0
Source du fleuve Tankaragaimi Ajata.	52 39 50,	3 52,0
Ruisseau Samtaty. . . .	52 24 57,8	3 54,6
Source du ruisseau Sunduk.	52 11 42,	3 52,0
Place de Tanalyzk. . . .	51 46 22,4	3 50
Id. de Orsk.	51 12 14,6	3 52,0
Orenbourg.	51 45 24,9	3 30'58",6

Latitude de Saint-Pétersbourg. — Comme base des travaux géodésiques dirigés par le général Schubert, on a commencé par déterminer la latitude de l'observatoire de l'état-major, situé à Saint-Pétersbourg, par de nombreuses observations faites avec un théodolite astronomique de 8 pouces, de Ertel, mais les résultats, ainsi que celui obtenu par M. Wischnewskji pour l'observatoire de Saint-Pétersbourg, avec un cercle répétiteur de Troughton, ont été considérés dans l'état actuel de la science comme n'étant pas satisfaisants. En conséquence, le capit. Lemm fut chargé en 1831 de recommencer une série d'observations sur ce point, avec un cercle vertical de 18 pouces de Ertel, de Munich ; mais les inconvénients locaux que présente l'observatoire de l'état-major déterminèrent en 1832 à choisir un autre point au nord de Saint-Pétersbourg, sur une colline, entre l'Institut forestier et la route de Wiburg, qu'on relia ensuite par une triangulation avec les principaux points de la ville. Les observations qui furent ainsi faites de juin à août de cette année, avec toutes les précautions convenables et d'excellents instruments, ont fourni, tous calculs, corrections et réductions effectués, pour la hauteur du pôle au lieu de l'observation :

59°59'41",220

avec une erreur probable de 0",137.

La triangulation qui a terminé ce travail a fourni les positions suivantes, en supposant connue la longitude de l'observatoire de l'Académie :

	Latitude.	Longit. or. de Paris.
Observatoire de l'Académie. .	59°56'30",006	27°59'30,"000
— de l'état-major. .	59 56 15, 823	28 0 11, 062
— de la marine. .	59 56 6, 286	27 58 0, 216
— du mont Pulkowa.	59 46 18, 975	28 0 47, 936
— temporaire de M. Lemm. . .	59 59 41, 220	28 1 18, 799

Longitude de l'observatoire de l'état-major de Saint-Pétersbourg déterminée de 1829 à 1835. — On s'est servi d'un instrument des passages de Reichenbach, de cinq pouces anglais d'ouverture, établi dans l'observatoire de l'état-major, pour faire une série continue de comparaisons entre l'ascension droite de la lune et celle des étoiles qui en étaient proches. Les intervalles aux sept fils de l'instrument, employés aux observations lunaires simples, ont été déterminés par 76 passages d'étoiles à ces mêmes fils qui ont été consignés dans un tableau n° I, où l'on voit qu'ils diffèrent à peine entre eux. Le tableau n° II contient les résultats sur l'azimut de l'axe de la lunette, et leur comparaison avec ceux fournis par l'instrument des passages de l'observatoire de Dorpat, de 1814 à 1815. Ces résultats remarquables sont presque aussi constants que ces derniers, quoique l'instrument de Saint-Pétersbourg soit à quatre-vingt-onze pieds anglais au-dessus du niveau de la rue, et en communication avec les constructions du bâtiment de l'état-major, tandis que celui de Dorpat est au niveau du sol. Les observations de la lune et des étoiles voisines, ont toutes été faites de chaque côté de la lunette, et chaque fois l'erreur de collimation a été déterminée par le passage de la polaire et l'inclinaison de l'axe sur l'horizon lu à 1" ou 2" près sur un niveau à bulle adapté à l'instrument. Le tableau n° III fait connaître la marche très-régulière d'une pendule de Berthoud qui a servi aux observations ; et enfin le tableau n° IV renferme les observations avec leurs réductions au méridien. Il faut espérer que ce travail, qu'on doit, de 1829 à 1833, à M. Lemm, et de 1834 à 1835, à M. Woinow, fournira par des comparaisons avec des observations faites dans d'autres observatoires. des matériaux précieux pour établir la longitude de Saint Pétersbourg. On doit aussi, au premier de ces savants, des observations d'occultations d'étoiles par la lune, faites pour déterminer la longitude de Saint-Pétersbourg avec une lunette de Fraunhofer, de cinq pieds quatre pouces anglais de longueur, et une ouverture de quatre pieds trois pouces. Enfin, d'après un rapport de M. Struve, la triangulation russe n'était parvenue en 1837 qu'au 61° de latitude, mais elle a atteint, en 1839, le 65°, près Uleaborg. Cette triangulation doit, avec quelques triangles qui ont dû être mesurés au commencement de 1840, de Kemi à Tornea (lat. 65° 50' 50"), se terminer à la fameuse mesure d'un arc du méridien en Laponie, et avec cette mesure, l'arc total et non interrompu s'étendra depuis le 52° de latitude à Belin, gouvernement de Grodno, jusqu'au-delà du 67° de latitude à Pahtawaara, en Laponie. Quant aux observations astronomiques, il ne reste plus que quelques azimuts et la détermination de quelques latitudes dans des points importants de l'arc, et enfin la mesure de deux bases, l'une au bord de la mer, à Uleaborg, l'autre à l'extrémité méridionale de l'arc, pour compléter ce travail gigantesque qui sera d'une importance majeure pour la connaissance de la figure de la terre et des inégalités qu'elle présente.

Travaux préparatoires entrepris pour dresser la nouvelle carte spéciale de la partie méridionale de la Russie, par M. le lieutenant-général de Schubert.

Il a paru, en 1840, sur ce sujet, un mémoire de M. P. Kolokolow, dont nous allons présenter un extrait.

On a fait choix pour cette carte de la projection de Bonne, et on l'a établie à l'échelle de 1/420000, c'est-à-dire un pouce russe ou anglais pour 10 werstes. Elle s'étend depuis le 44° jusqu'au 64° de latitude nord, et depuis 35° jusqu'à 68° du méridien de l'île de Fer, c'est-à-dire depuis presque 1° à l'orient du Kasan sur une superficie d'environ 3585000 werstes carrés. Du méridien moyen, qui passe par 51° 30' à l'orient de celui de l'île de Fer, la tangente qui touche 44° et 64° de latitude est représentée dans la carte par une ligne de 220 pouces anglais. Le parallèle moyen qui passe par 54° 30' de latitude donne par sa tangente à la carte une étendue de 210 pouces anglais dans ce sens. Le réseau complet de la carte se compose de 59 feuilles rectangulaires de 20 pouces sur 30, latitude et longitude, et de 3 demi-feuilles qui se raccordent à la partie occidentale de la carte, y compris la feuille d'assemblage.

Comme éléments généraux de cette carte, on s'est servi d'abord des déterminations astronomiques de 272 points, qu'elle embrasse, dont les unes ont été publiées dans un ouvrage de M. de

Schubert, en russe et en allemand, publié en 1826, et les autres établies par les triangulations géodésiques, ou les travaux de mesure de l'arc du méridien de MM. de Schubert, de Tenner et Struve.

Les éléments de détail qui ont servi tant pour les projections horizontales de tous les points dignes d'attention et du terrain, dans les minutes topographiques, ont été de trois espèces : 1° les relevés topographiques avec des instruments ; 2° les relevés militaires et les reconnaissances. Les premiers ont servi à établir les minutes topographiques au moyen de la planchette, en s'appuyant sur les points déterminés astronomiquement ou géodésiquement. Les seconds ont consisté dans des mesures à la chaine et en la détermination de relevés à la planchette appuyés sur les mesures, ou avec une boussole à réflexion, ou en des évaluations à vue pour déterminer les principaux points compris dans les mailles du réseau. Les troisièmes, enfin, ont été des expéditions pour l'examen et la description générale du terrain, où l'on a fait des relevés à vue, avec l'odomètre, la planchette, etc.

Voici maintenant pour quelle part chacun de ces éléments a contribué à la carte de M. de Schubert.

I. Les triangulations géodésiques sont fondées : 1° sur le relevé du gouvernement de Saint-Pétersbourg de 1820 à 1831, 82 triangles du premier ordre couvrent 38905 werstes carrés appuyés sur 28 déterminations astronomiques, et portés sur la minute avec une échelle de 1/16800 ou en désignant par *k* l'échelle de la carte, ou 1/420000 de la grandeur naturelle, sur une échelle de 25 *k* ; 2° le relevé topographique du gouvernement de Wilna de 1819 à 1829, établi sur une base de 5531,7 sajènes, 116 triangles du premier ordre portés sur 658 cartes topographiques qui embrassent 57518,75 werstes carrés sur une échelle de 20 *k* ; 3° le relevé topographique des environs de Dunaburg, en 1829, en 23 feuilles, sur 1200 werstes carrés; 4° le relevé topographique du gouvernement de Grodno de 1827 à 1838, sur 35383,75 werstes carrés, 36 triangles du premier ordre, 524 feuilles à l'échelle de 25 *k* ; 5° le relevé topographique d'une partie du gouvernement de Moscou, 12000 wertes carrés, de 1818 à 1823, sur 141 feuilles à l'échelle de 20 *k*.

II. L'on a établi sans mesure trigonométrique : 1° le relevé à la planchette de la Finlande, 1789 à 1804, en 44 feuilles, échelle 10 *k*, 36000 werstes carrés, et Nouvelle Finlande avec les Iles d'Aland, 150000 werstes carrés, de 1809 à 1833, 932 feuilles, échelle 20 *k* ; 2° le relevé topographique de la Livonie et des Iles Baltiques qui en dépendent; 16500 werstes carrés, de 1803 à 1804, 49 feuilles, échelle 10 *k* ; 3° relevé topographique de la Wolhynie, 48000 werstes carrés, 1802 à 1805, 86 feuilles à l'échelle de 10 *k* ; 4° le relevé topographique de la Podolie, 17400 werstes carrés, 1802 à 1824, 46 feuilles à l'échelle de 10 *k* ; 5° le relevé topographique de la Bessarable, 1817 à 1828, 42400 werstes carrés, échelle 10 *k* et 20 *k* ; 6° le relevé topographique du gouvernement de Kiew, 1826 à 1828, 4200 werstes carrés, échelle 20 *k* ; 7° le relevé topographique de la Béresina, 3600 werstes carrés, 1820 et 1821, échelle 25 *k* ; 8° le relevé topographique des colonies militaires, 10740 werstes carrés, 1816 et 1817, échelle 25 *k* ; 9° le relevé topographique du pays de l'armée du Don, du cercle de Rostow, du gouvernement de Jekaterinoslaw, 136350 werstes carrés, 1819 à 1821, échelle $\frac{10}{3}$ *k*.

III. Relevés militaires. Les relevés ont embrassé : 1° le gouvernement de Minsk, 20838 werstes carrés ; 2° le gouvernement de Novogorod. 96321 werstes carrés ; 3° le pays entre le Dnjeper et la Desna 80500 werstes carrés; 4° la Moldavie et la Valachie respectivement de 33045 et 66471 werstes carrés, de 1828 à 1833, échelle 5 *k*.

IV. Reconnaissances. Elles ont embrassé : 1° les districts occupés par le premier corps d'armée des gouvernements de Pskow, Witebsk, Minsk (en partie), Mogilew, Smolensk, Kaluga, Orel, Tschernigow, Kiew, Kursk, Poltawa, Jekaterinoslaw, Charkow, Voronej, Tambow, Rjasan et Wladimir, en tout 800000 werstes carrés, à l'échelle de 10 *k* ; 2° les gouvernements de Grodno, Wolynsk, partie de Minsk, en tout 200000 werstes carrés ; 3° la Livonie, échelle 4 *k* ; 4° la Courlande 23000 werstes carrés, échelle 10 *k* ; 5° gouvernement de Twersch, échelle 4 *k* ; 6° gouvernement de Moscou, en partie, échelle 4 *k* ; 7° gouvernement de Tula, échelle 4 *k* ; 8° gouvernement de Nijnei-Nowgorod, portion sur la rive droite du Wolga, échelle 2 *k* ; 9° gouvernement de Pensa, échelle 2 *k*.

Indépendamment de ces reconnaissances, on a fait usage des cartes suivantes pour la carte spéciale de M. Schubert, savoir : 1° carte semi-topographique des pays limitrophes à l'occident de l'empire russe, dressé par le dépôt en 1811, et améliorée et complétée en 1820, en 95 feuilles, à l'échelle de $\frac{5}{3}$ *k* ; 2° carte de la répartition des troupes du deuxième corps, en 1827, 13 feuilles, échelle *k* ; 3° carte topographique militaire du gouvernement du Caucase et des provinces des peuples montagnards qui en dépendent, 1811, 17 feuilles, échelle 20 *k* ; 4° carte des possessions caucasiques et des pays limitrophes, par l'état-major du corps du Caucase, 1834, 20 feuilles et 4 demi-feuilles, échelle $\frac{1}{2}$ *k* ; 5° cartes du cadastre général des gouvernements d'Arkangel, Olonez, Wologda, Jaroslaw, Kostroma, et quelques portions de ceux de Nijnei-Nowgorod, Kasan et Simbirsk, etc.

La carte dont nous venons d'entretenir nos lecteurs est gravée avec soin, mais non pas avec cette élégance qui distingue les cartes précédentes de M. de Schubert, des environs de Saint-Pétersbourg, 1830, et du gouvernement de Saint Pétersbourg, 1838. La lettre y est partout nette et distincte ; les détails des forêts laissent beaucoup à désirer, et les montagnes sont en plusieurs points représentées encore d'une manière imparfaite; enfin il est impossible que le terrain soit aussi nu qu'elle le représente en objets terrestres, par exemple, sur les bords de la mer d'Azof et aux environs d'Odessa. Néanmoins, on doit beaucoup d'éloges à M. de Schubert pour avoir osé affronter les nombreuses difficultés qui se présentaient pour dresser une carte d'une superficie qui embrasse plus de 73000 milles géographiques carrés.

Carte spéciale de la Livonie, en 6 feuilles, par M. C.-G. Rücker. Cette carte, déjà mentionnée plus haut, a 26,6 pouces (russes) de longueur sur 20,6 de hauteur, et a été dressée à raison de 9 pouces russes pour 40 werstes. Indépendamment de tous les objets topographiques ordinaires, on y trouve, de plus, indiquée de la manière la plus exacte, la nature du sol, et on y distingue parfaitement les forêts, les terres labourables, celles inondées, les prairies, les eaux, les routes, chemins, sentiers, etc., les villes, villages, etc. ; mais on n'y a tenu aucun compte des inégalités du terrain. Les noms sont en caractères romains, mais il paraît, d'après le catalogue de 1840 des plans, cartes, et livres, etc, qu'on peut se procurer au Dépôt topographique militaire, qu'il en a paru en même temps une copie avec noms russes, sous le titre de Carte semi-topographique de la Livonie, en six feuilles à l'échelle de [illegible], 1839.

Sur l'état actuel de nos connaissances géologiques relativement à la Russie européenne, par M. A. Erman, avec une carte géognostique.

Depuis quelque temps l'étude géologique du terrain a pris un développement considérable, et les savants se sont mis avec un zèle très-louable à explorer la portion européenne de ce vaste empire, et à en faire connaître la constitution géologique. Les travaux de ces savants sont presque inconnus au reste de l'Europe, parce que, d'un côté, la plupart sont écrits dans une langue qui s'est peu répandue dans la portion occidentale du continent, et, de l'autre, parce que quelques-uns d'entre eux sont encore restés manuscrits, enfin parce qu'une foule de matériaux de ce genre sont encore épars dans les relations des voyageurs. M. A. Erman a réuni tous ces matériaux; il les a compulsés, rapprochés, analysés, et, après avoir établi une comparaison entre tous ces travaux, il a pu présenter un tableau général et étendu de nos connaissances sur l'état géologique de la Russie européenne. Nous aurions bien voulu le suivre pas à pas dans ce travail, montrer, avec la carte géologique de l'empire sous les yeux, comment les terrains de sédiment se sont interposés dans ce pays entre les terrains tertiaires récents et les couches les plus anciennes des terrains de transition, et comment les roches cristallines ont fourni trois grands massifs, savoir : le massif finlandais, le massif méridional, qui s'étend le long des plaines wolhyno-podoliennes, entre les vallées du Dnjeper moyen et du Bug, et enfin le massif ouralien; mais, vu le défaut d'espace, nous

préférons donner l'indication des sources auxquelles M. Erman a puisé lui-même, afin que, dans l'occasion, on puisse y avoir recours.

Ces sources sont les suivantes :

La Relation des voyages de Pallas, Güldenstadt et autres académiciens sous Catherine II.

Hermann, Description des monts Ourals.

A. de Evermann, Journal d'un voyage à Slatoust, dans l'Oural, 1812 (manuscrit).

Engelhardt, Description du système des roches de la Finlande, 1820 (all.).

Strangway, Géologie de la Russie. Transact. de la Société Géologique de Londres, 1822 (angl.).

Eichwald, Observations géologiq. sur les provinces méridionales, Kasan, 1825 (lat.).

Pander, Documents relatifs à la géognosie de la Russie, Saint-Pétersbourg, 1829 (all.).

Engelhardt et Uprecht, Constitution géolog. de la Livonie et de l'Esthonie, 1830 (all.).

Dubois de Montpéreux, Sur les formations du plateau wolhynopodolien, 1831 (franc.).

Jwanizkji, Kowalowskji, Olivieri, Sur les formations du bassin du Don; Olivieri, sur la géologie des gouv. de Tula, Kaluga, et beaucoup d'autres mémoires d'officiers russes, sur le versant occidental de l'Oural, du Finnland, etc.

Erman (A.), Voyages, etc., 1834 (all.).

Rose, Voyage à l'Oural, etc., 1837 (all.).

Fischer, Oryctognosie de Moscou, 1837 (franc.).

Hoffmann, Observat. géogn. dans un voyage de Dorpat à Abo, 1837 (all.).

Helmersen, Observations faites à Orenbourg (all.).

Helmersen, Observations faites à Waldai ; Bull. scientif. de l'Académie de Saint-Pétersbourg, de 1339 à 1841 (all. et franç.).

Verneuil, Mémoire sur la Crimée (franç.).

L. de Buch, Documents pour servir à la connaissance des formations géologiques en Russie, Berlin, 1840 (all.).

Eichwald, Mémoire sur le monde primitif en Russie; Annales de Bronn., 1re liv., Saint-Pétersb., 1840 (all.).

Schtschurowskjis, carte de l'Oural.

Baron A. de Meyendorff, de Kaiserling, Blasius, Verneuil, Murchison et Zinowjew, dans une Lettre à M. Elie de Beaumont, en date du 28 janv. 1841, sur la Géologie de la Russie.

Nous avons eu déjà et nous aurons prochainement encore l'occasion de parler avec détails de plusieurs de ces travaux, notamment du dernier, celui de M. A. de Meyendorff, qui offre des résultats plus généraux, et a fourni les éléments d'une carte générale des terrains de la Russie. Ce travail doit être l'objet d'un rapport au sein de l'Académie des Sciences de Paris.

Sur quelques nouveaux ouvrages de statistique relatifs à la Russie.

Au milieu de l'impulsion que semble recevoir dans toutes les directions le mouvement intellectuel en Russie, il faut compter les études statistiques qui ont pour but de constater l'état physique, moral et intellectuel de la population, ainsi que toutes les circonstances qui peuvent avoir quelque influence directe sur ces états. A ce genre d'études se rattachent un assez grand nombre d'ouvrages publiés depuis peu en Russie, mais dont nous ne pouvons ici que mentionner les titres et le contenu, et auxquels il nous serait difficile d'emprunter quelques détails; en voici l'énumération :

Teoria statistiki, etc., Théorie de la statistique dans son état actuel, par M. A. Obodowskji, prof. de statistique à l'Institut pédagogique de Saint-Pétersbourg, in-8°, 1839.— L'auteur traite, dans son ouvrage : 1° de l'idée et de la définition de la statistique; 2° de ses limites et de ses besoins ; 3° de ses systèmes ; 4° des méthodes de son enseignement, et enfin son histoire. M. Obodowskji, après avoir discuté les difficultés de la science, se déclare pour un système qui traite d'abord des rapports intérieurs, puis des rapports extérieurs des Etats, puis, dans des subdivisions, considère les forces naturelles (le sol et la population) des liens ainsi que des lois qui unissent et dirigent ces forces, etc.; enfin il passe en revue les systèmes proposés avant lui en Allemagne, en Angleterre, en France et en Russie, et les compare entre eux.

Plan statistitscheskich rabot, etc., Plan pour les travaux statistiques du ministère des affaires intérieures, Saint-Pétersb., 1835, in-8°. — Dans la partie statistique de ce plan, on propose de réunir des données : 1° sur l'état administratif des gouvernements, des cercles et des villes ; 2° sur les matières de police des villes, des campagnes, et les mœurs des habitants; 3° sur la production des matières alimentaires en général, et sur l'état agricole et économique; 4° sur l'hygiène publique en général, et enfin 5° sur les établissements religieux et les communautés de sujets hétérodoxes. Les chapitres relatifs à ces diverses matières renferment un grand nombre de questions secondaires coordonnées et des instructions détaillées pour leur solution.

Jurnal ministerstwa, etc., Journal du ministère de l'intérieur, in-8°.— La livraison de janvier 1841 commence la trente-neuvième année de ce recueil, et contient, indépendamment des ordonnances et instructions ministérielles les plus récentes, quatre mémoires de géographie statistique, parmi lesquels on peut citer celui intitulé : Observations sur le cercle de Wilua, du gouvernement de Jakuzk, parce qu'indépendamment de sa bonne rédaction, il renferme des documents précieux sur des pays encore peu connus. Nous aurons peut-être l'occasion de revenir sur ce sujet dans la deuxième section de *L'Institut*.

Materialy dlja Statistiki Ross. Imp., etc. Matériaux pour la statistique de l'empire russe, publiés par le bureau statistique du ministère de l'Intérieur. Saint-Pétersbourg, 1839, t. I, in 4°. — Cet ouvrage, dont les volumes suivants paraîtront à des époques indéterminées, est destiné à contenir des matériaux relatifs à l'empire russe, qui auront été recueillis et communiqués par des témoins oculaires résidents sur les lieux, et par des individus qui auront pris une part plus ou moins active à la réunion de ces matériaux. Les quatre parties que renferme ce premier volume contiennent : 1° Mémoire sur les rapports généraux de l'empire ; 2° Description statistique et recherches sur les gouvernements et autres grandes divisions territoriales; 3° Recherches historiques et statistiques sur les villes; 4° Matières qui n'entrent pas dans les trois subdivisions précédentes. Les plans et cartes déjà en grand nombre, qui appartiennent à la seconde et à la troisième subdivision formeront un annexe à l'ouvrage.

Si l'on veut bien nous le permettre, nous donnerons ici la traduction du titre des matériaux compris dans ce premier volume, dont l'analyse conviendrait mieux, sans doute, à la deuxième section de notre journal; il y a cependant plusieurs questions qui se rattachent plus spécialement aux sciences exactes.

Première partie. 1° Tableau du gouvernement politique de la Russie depuis le XVe siècle jusqu'à la fin du XVIIIe, par M. K. Arsenjew; 2° Description sommaire des anciennes constructions russes et autres antiquités nationales, par M. A. Glagolow avec fig. col.; 3° Documents du nombre des individus bannis pour délits en Sibérie, de 1822 à 1833, par M. A. Welitschko; 4° Tableau de l'accroissement de la population en Russie, depuis le septième jusqu'au huitième recensement, avec une carte graphique, par M. S. Korsakow.

Deuxième partie. Tableau géographique et Statistique de la province d'Orenbourg, par M. A. Chanykow; Idem de la Sibérie occidentale, par M. Kusminskji; Idem du pays de Sawolgi, gouvernement de Saratow, par M. Leopoldow; Idem du gouvernement de Charkow, par M. W. Passek; Idem du gouvernement de Cherson, par M. Kirjakow.

Troisième partie. 1° Les villes du gouvernement de Perm, avec cartes, plans, fig., par M. J. Link; 2° Les villes du gouvernement de Charkow, avec id., par le même; 3° Les villes du gouvernement de Kaluga, avec id., par le même.

Quatrième partie. 1° Le mont Bogdo, par M. Rybyschkin; 2° Les eaux minérales de Lipezk, par M. Mamonowitsch; 3° Documents officiels sur la population kalmouque en 1837; 4° Culture du froment dans le gouvernement de Tambow, par M. A. Sophronow; 5° Culture de la soie en Russie, par M. L. Samoilow; 6° Observations sur les perfectionnements de la fabrication des toiles en Rus-

sie, par M. A. Arseniew; 7° Ecoles, sociétés savantes, bibliothèques, établissements de bienfaisance et de correction en Livonie, par M. A. Goldhammer; 8° Données sur la statistique morale de la Sibérie, par M. A. Welitschko; 9° Tableau comparatif de la navigation du Wolga, d'après les voyages de Rybinsk, pour 1835 36 et 37, par M. Th. Thiomenew; 10° Id. du commerce maritime de Libau, dans les douze dernières années.

Statistitscheskija tablizy, etc. Tableaux statistiques sur l'état des villes de l'empire russe, par le bureau de statistique du ministère de l'intérieur. Saint-Pétersbourg, 1840, in-4°. — Dans cet ouvrage, on donne, pour chacun des quarante-neuf gouvernements classés alphabétiquement et pour le pays des cosaques du Don, les villes qu'on y trouve, la population des deux sexes divisée en sept catégories, le nombre des enfants, les établissements de bienfaisance, le nombre des maisons en pierre, celles en bois, les établissements d'éducation, ecclésiastiques et séculiers, les écoles, les fabriques, le nombre des ouvriers de celles-ci, celui des marchands, des auberges, des cabarets, les revenus, etc. On trouve ensuite des documents semblables pour les villes des six subdivisions territoriales dont l'administration n'est plus la même que celle des gouvernements, et qu'on désigne sous le nom de provinces (*Oblasti*), ainsi que pour les quatre *grodonatschalstwa* ou villes chef-lieux de capitaineries (Ismaïl, Kertschjenikol, Odessa et Taganrog); enfin un tableau général, placé à la fin, réunit tous les détails relatifs à ces trois subdivisions politiques de l'empire.

Météorologie. — *Étoiles filantes. Observations faites au 9-10 août* 1841. Extrait d'une lettre de M. A. Colla, directeur de l'observatoire de Parme.

Parme, 1er octobre 1841.

« ..... Aux observations de Paris, Dijon, Cologne, Parme et Guastella, déjà enregistrées dans votre journal (nos 400 et 402), peut encore ajouter les suivantes :

« A Bruxelles, dans la nuit du 9 au 10, deux observateurs, de 10^h du soir à $2^h\frac{1}{4}$ du matin, signalèrent du haut de l'observatoire 82 étoiles filantes, et 31 dans la soirée suivante, de 9^h à $10^h 26^m$. A Gand, M. Duprez, dans la nuit du 9 au 10, dans la partie du ciel comprise entre le sud et l'ouest, de $9^h\frac{1}{2}$ à $12\frac{1}{2}$, en observa 58. — A Vienne, en Autriche, dans la soirée du 9, on compta 162 étoiles filantes de $8^h\frac{3}{4}$ à $11^h 43^m$ (le nombre des observateurs n'est pas indiqué), et 194 de ces météores furent enregistrés dans la soirée du 11, de $8^h 43^m$ à $11^h 32^m$. La nuit du 10 au 11 fut couverte. (Communic. de M. C. Littrow.) — A Genève, M. Bruderer, astronome adjoint à l'observatoire, et de jeunes militaires qui ont passé la nuit du 9 au 10 au champ du Plan-les-Ouates, à trois quarts de lieue de la ville, en annotèrent un grand nombre et d'un éclat remarquable. M. L.-F. Wartmann, qui se trouvait à Schaffhouse, et qui avait organisé une réunion de six amateurs d'astronomie dans une maison de campagne, avec des cartes uranographiques, etc., a été contrarié complétement par le mauvais temps. (Communic. de M. Wartmann.) — Enfin M. Carlini m'a annoncé qu'il a vu à cette époque, dans sa maison de campagne, près de Milan, une grande apparition de ces météores, et le même phénomène a été remarqué par M. Capocci sur les Apennins. — Il semble donc hors de doute aujourd'hui que, conformément aux prévisions du savant directeur de l'observatoire de Bruxelles, M. Quetelet, la période météorique la plus riche de l'année est réellement celle du 9 au 10 août..... »

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'observatoire de Genève et à l'hospice du grand Saint-Bernard pendant le mois d'août dernier.

GENÈVE. (h. = 407 m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	733mm,42, le 25. .	+ 23°,7 C., le 6.
	minimum....	723,31, le 1	+ 13,3, le 13.
	moyenne.....	729,41.	+ 17,09.
midi.	maximum....	732,65, le 25. . . .	+ 27,0, le 31.
	minimum....	722,16, le 4	+ 15,5, les 25 et 26.
	moyenne	728.66.	+ 19,94.
3 h. du soir.	maximum....	732,21, le 27. . . .	+ 28,2, le 6.
	minimum....	722,29, le 4	+ 16,4, le 24.
	moyenne	728,26.	+ 21,49.
9 h. du soir.	maximum....	733,75, le 24. . . .	+ 22,6, le 23.
	minimum....	722,84, le 8	+ 12,0, le 12.
	moyenne	729,09.	+ 16,11.
Maximum thermométrique du mois . . .			+ 28,4, le 6.
Minimum.			+ 5,3, le 13.
Moyenne des maxima.			+ 22,29.
Moyenne des minima.			+ 10,66.
Moyenne générale du mois.			+ 16,47.

La quantité d'eau tombée a été 49mm,8.

Les vents ont soufflé à midi : N. 1 fois; N.-E. 15 fois; S.-E. 1 fois; S.-O. 11 fois. Il y a eu 3 jours de calme à cette heure.

GRAND S.-BERNARD. (h = 2491 m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	573mm,34, le 28. .	+ 10°,8 C., le 6.
	minimum....	563,48, le 1	— 3,0, le 25.
	moyenne.....	569,46.	+ 5,27.
midi.	maximum....	573,38, le 28. . . .	+ 14,1 le 6.
	minimum....	563,72, le 1	— 2,1 le 25.
	moyenne.....	569,61.	+ 7,23.
3 h. du soir.	maximum....	573,59, le 27. . . .	+ 13,2, le 6.
	minimum....	563,84, le 1	— 1,8, le 25.
	moyenne.....	569,55.	+ 7,34.
9 h. du soir.	maximum....	573,70, le 27. . . .	+ 9,1, le 5.
	minimum....	563,12, le 1	— 1,8, le 25.
	moyenne.....	569,89.	+ 4,67.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 15,4, le 6.
Minimum.			— 4,1, le 26.
Moyenne des maxima.			+ 9,32.
Moyenne des minima.			+ 1,92.
Moyenne générale du mois.			+ 5,62.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée a été 78mm,6.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 16 fois; S.-O. 15 fois.

— Nous lisons dans le dernier numéro de la *Revue* publiée par M. Guérin Méneville que l'administration du Muséum d'histoire naturelle de Paris a le projet de faire faire un Catalogue général des nombreuses richesses qui sont contenues dans les galeries de ce riche établissement. Il y a longtemps qu'un travail de cette nature se faisait désirer; on doit applaudir à son exécution, d'autant plus que ce sera un exemple à proposer, comme modèle, à nombre d'établissements du même genre, dont les richesses sont pour la plupart peu ou point connues, au grand regret des hommes studieux qui souvent trouveraient dans ces catalogues un moyen d'abréger leurs recherches.

SOMMAIRE du N° 408.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 130 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 80
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1RE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 409.
28 Octobre 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 25 octobre 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Cristallographie : *Cristaux d'apophyllite.* — M. Biot met sous les yeux de l'Académie les dessins coloriés de cristaux, tant complets qu'incomplets, d'apophyllite de Feroé, vus transversalement dans la lumière polarisée avec le prisme de Nicol, armé d'une loupe. M. Biot a fait d'abord les épures de ces dessins, d'après l'observation, le plus exactement qu'il lui a été possible, et il les a fait colorier ensuite par un habile artiste, d'après l'aspect des cristaux également observé. A ces dessins est jointe la figure réduite d'un grand échantillon de la même nature, qui a été insérée par M. Brewster dans les Transactions de la Société Royale d'Edimbourg pour 1824. M. Biot accompagne cette présentation des réflexions suivantes :

« Tous ces cristaux reposent sur une gangue de mésotype mamelonnée; mais ceux qui sont incomplets en sortent en saillie par une section transversale, tandis que ceux qui sont complets sont nés par un point de leur centre sur un petit mamelon de mésotype, et se sont accrus longitudinalement des deux côtés du point de contact. Il est évident que ce mode de génération ne comporte pas nécessairement une terminaison par troncatures hermétiques aux deux extrémités du cristal ; aussi n'en ai-je pas trouvé un seul où cette symétrie fût complète. Mais on remarque pourtant en général une correspondance singulière entre les deux moitiés ainsi engendrées. Elle est d'autant plus frappante que chacune de ces moitiés est toujours composée d'un certain nombre d'étages d'inégale hauteur, entourés chacun d'une sorte de cadre qui lui est propre, le tout étant renfermé dans une boite commune d'une construction spéciale. Or, le plus souvent, ces étages se correspondent dans les deux moitiés du cristal à égale distance du centre, comme le montre l'identité presque constante des teintes qu'ils développent dans la lumière polarisée, tant dans leur intérieur que sur leurs contours. Parmi plusieurs centaines de ces cristaux qui existent sur une même masse de mésotype que je possède, les plus gros n'ont que 5 millimètres de longueur avec 1 millimètre de diamètre transversal, et il y en a d'infiniment plus petits ; mais ceux-ci n'en sont pas moins constitués de la même manière. Cette construction merveilleuse dans des cristaux d'une si grande ténuité, et qui leur donne la faculté d'agir si puissamment sur la lumière polarisée, fait bien concevoir comment les particules mêmes de certains corps, avec une lamelle infiniment plus grande, mais cependant configurées, peuvent exercer aussi sur la lumière des actions qui deviennent perceptibles par leur accumulation.

« Ce mode de construction des cristaux d'apophyllite est propre au gisement des îles Feroé. Des apophyllites du Groenland, qui naissent aussi sur une gangue de mésotype, ne présentent que des traces de l'organisation que je viens de décrire, la masse intérieure y est de même contenue dans une enveloppe commune, mais la disposition lamellaire transversale n'offre généralement aucune continuité. Je ferai remarquer enfin que la construction progressive des cristaux de Feroé par étages distincts, symétriquement ou dissymétriquement distribués autour d'un centre, diffère notablement du mode de génération des cristaux le plus habituellement adopté, lequel consiste à les considérer comme formés de couches concentriques infiniment minces, successivement apposées autour d'un embryon central ; mais le résultat est le même pour la configuration externe, parce que les conditions par lesquelles la cristallisation se termine paraissent diriger toujours les surfaces limites suivant les angles dièdres que la théorie admet comme possibles pour chaque substance, d'après la considération des décroissements propres aux particules intégrantes dont on conçoit le cristal formé; du moins c'est ce qui résulte des mesures faites par M. de La Provostaye, avec le goniomètre à réflexion, sur des cristaux d'alun parfaitement limpides, et dont la constitution intérieure, conclue de leur action sur la lumière polarisée, était extrêmement diverse. »

Géologie : *Minerai d'étain.* — M. Dufrénoy lit, tant en son nom qu'au nom de MM. Berthier et Elie de Beaumont, un rapport sur un mémoire de M. Daubrée, ingénieur des mines et professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg, relatif au gisement, à la composition et à l'origine des amas de minerai d'étain.

L'histoire des gîtes métallifères n'est pas aussi connue qu'on pourrait le croire, et c'est le cas de faire ici de nouveau cette remarque, que les phénomènes les moins connus sont presque toujours ceux que nous sommes à même d'observer chaque jour. Si effectivement on parcourt les nombreuses descriptions qui ont été publiées sur le gisement des minerais, on y verra des différences qui ont tout lieu de surprendre; cela tient souvent en partie à ce que les observations ont été faites sur une petite échelle, et que l'on a pris trop fréquemment des cas particuliers ou des exceptions pour des lois générales. Le mémoire de M. Daubrée présente sous ce rapport un grand intérêt : il a visité la plupart des gisements d'étain de l'Europe, et les conclusions qu'il tire de leur comparaison sur l'origine de ces gîtes métallifères ont paru aux commissaires mériter toute l'attention des géologues.

Voici quelle est la partie vraiment nouvelle du travail de M. Daubrée.

Il a reconnu que dans tous les gisements le quartz existe avec une grande abondance, et que son existence se lie tellement à la présence de l'oxyde d'étain que quand les roches encaissantes sont imprégnées de ce minerai, elles deviennent en général plus quarzeuses, comme cela se voit à Geyer et à Altenberg.

Après le quartz, qui prédomine toujours, soit dans les filons, les petits filons ou veines, et dans la roche encaissante, les satellites les plus constants, dit M. Daubrée, sont les composés fluorés, principalement des fluosilicates, quelquefois des fluophosphates ou des fluorures.

Ainsi les micas qui accompagnent les minerais d'étain sont en général riches en fluor. Celui d'Altenberg en renferme 3,47 pour 100. Cette substance entre dans la proportion de 4,84 à 8 dans les deux variétés de mica de Zinwald, analysées par Gmelin.

La topaze et la picnite qui renferment encore plus de fluor que

ces micas, sont très-fréquentes dans les stockwerks d'étain, et la dernière substance forme un grand amas dans le gîte d'Altenberg. Enfin on y trouve assez souvent de l'apatite ou fluophosphate de chaux et même du fluorure de calcium.

Les filons granitiques de Finbo, près Fahlun, qui renferment de l'oxyde d'étain avec de l'oxyde tantalique, contiennent aussi de la topaze, du spathfluor et divers fluorures de cerium et d'yttria.

Dans les célèbres mines de topazes et d'émeraudes d'Adon-Tsche-lon, sur la frontière chinoise de la Sibérie, on trouve quelquefois de l'oxyde d'étain avec du wolfram et du mica analogue à celui du Zinwald. Enfin on peut encore remarquer que les échantillons d'étain du Groenland que l'on possède dans les collections proviennent de la même localité que la cryolithe si riche en fluor.

Ainsi, d'après M. Daubrée, tous les amas stannifères connus sont caractérisés par la présence du fluor, dont la proportion est souvent considérable, si on la compare, non au volume total de l'amas, mais à sa richesse en étain : les minéraux boriques, sans être aussi fréquents que les minéraux fluorés, paraissent, dans beaucoup de circonstances, s'être, pour ainsi dire, donné rendez-vous dans ces mêmes gîtes métalliques. La tourmaline, qui contient près de 6 pour 100 d'acide borique, se retrouve dans la plupart des amas stannifères. Souvent même, comme à Clarcaze et au mont Saint-Michel, dans le Cornouailles, à la Villeder et à Pyriac en France, elle est disséminée avec abondance dans les roches encaissantes.

La présence si constante des minerals fluorés dans les gîtes d'étain a conduit M. Daubrée à supposer que le fluor a joué un rôle important dans la formation des amas stannifères ; suivant lui, ce corps, qui est actuellement si peu en évidence qu'on l'a passé sous silence dans toutes les descriptions de gîtes d'étain, paraît cependant avoir été un agent tout aussi actif que l'ont été le soufre et les combinaisons sulfurées dans la plupart des autres gîtes métalliques.

« Le fluorure d'étain étant, dit-il, une combinaison stable à toutes les températures et très-volatil, on peut croire que ce métal est arrivé des profondeurs qui paraissent être le réservoir général des métaux à l'état de fluorure ; il en est probablement de même du tungstène et du molybdène, compagnons fidèles de l'étain. Le bore ayant une grande affinité pour le fluor et formant avec lui une combinaison indécomposable par la chaleur, et très-volatile, on est porté à supposer que le transport de ce corps s'est fait aussi à l'état de fluorure. Enfin, le silicium qui abonde à l'état de silice dans les gîtes d'étain se comporte avec le fluor d'une manière analogue au bore, et il est également naturel d'admettre qu'une partie de la silice est arrivée sous la forme d'acide fluo-silicique. »

Le rapporteur fait remarquer qu'il y a déjà bientôt vingt ans, M. de Buch a attribué ce dernier rôle au fluor pour la décomposition, sous forme de kaolin, de certains porphyres des environs de Hall, en Saxe ; mais il ajoute que M. Daubrée est le premier qui ait donné à ce corps simple une puissance pour ainsi dire créatrice. Il fait remarquer ensuite que l'intervention du fluor dans la formation des amas d'oxyde d'étain s'accorde avec la plupart des circonstances qui accompagnent ces gîtes métallifères. Toutefois, ajoute-t-il en terminant, cette ingénieuse théorie n'est pas exempte de toute objection ; aussi M. Daubrée annonce-t-il qu'il s'occupera de recherches de laboratoire, afin d'éclaircir cette question importante.

Conformément aux conclusions du rapport, M. Daubrée recevra des remercîments, au nom de l'Académie, pour ses recherches.

Minéralogie : *Roméine*. — Après ce premier rapport, M. Dufrénoy en lit un second, en son nom et au nom de M. Elie de Beaumont, sur une notice concernant une nouvelle substance minérale, la *roméine*, découverte par M. Bertrand Delom, dans le gîte manganifère de Saint-Marcel, en Piémont, qui, l'année dernière avait déjà offert à la même personne une autre espèce minérale intéressante, nouvelle aussi, la gréenowite.

La roméine, ainsi nommée en l'honneur de Romé de l'Isle, complète la série des minéraux à base de chaux. Elle a été analysée par M. Damour, dont les analyses ont été vérifiées par les commissaires, qui ont constaté la présence presque exclusive de l'antimoine et de la chaux dans ce nouveau minéral. L'un des commissaires s'était déjà assuré antérieurement de la forme cristalline de la roméine, qui se trouve ainsi caractérisée à la fois par sa composition chimique et par son système cristallin. Il est donc certain, pour les commissaires, que cette espèce doit à l'avenir avoir une place dans la classification minéralogique à la suite de la famille des calcides.—Des remercîments seront également adressés à MM. Bertrand Delom et Damour, pour leur communication.

Paléontologie : *Belemnites*. — M. Milne Edwards lit un rapport, en son nom et au nom de MM. Elie de Beaumont et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, sur un mémoire présenté par M. Duval-Jouve, relatif aux Bélemnites des terrains crétacés des environs de Castellane.

Les Bélemnites, qui, à l'état fossile, abondent dans les terrains secondaires, et qui doivent leur nom à une ressemblance grossière qu'on leur a trouvée avec un dard ou une flèche, ont depuis bien longtemps fixé l'attention des naturalistes. Nous n'entrerons point dans l'historique des travaux dont ils ont été l'objet, et nous nous contenterons d'énoncer en peu de mots les faits les plus saillants qui ont été constatés par M. Duval dans son mémoire. Ces faits sont au nombre de trois.

Les naturalistes qui ont traité des Bélemnites ne sont pas d'accord sur le degré d'importance qu'il faut attacher aux différences de forme offertes par ces fossiles. Pour montrer jusqu'à quel point cette divergence d'opinion a été poussée, il suffira de rappeler que trente-trois des espèces décrites par M. Raspail sont rapportées par M. d'Orbigny à une seule et même espèce, le *Belemnites dilatatus* de M. de Blainville. Cela tient à ce que le premier de ces auteurs a considéré toutes les variations de forme extérieure comme étant caractéristiques d'espèces distinctes, tandis que M. d'Orbigny a regardé ces variations comme étant, pour la plupart, dépendantes des changements que l'âge de l'animal amène dans la conformation de sa coquille. Cette dernière opinion avait pour elle des arguments pressants; mais sa justesse n'était pas démontrée, et on ne possédait pas de règle sûre pour distinguer les particularités spécifiques des différences individuelles dues à la marche de la croissance. Or cette règle a été nettement formulée par M. Duval dans la plupart des cas, et ne permet plus d'incertitude.

L'étude attentive de la structure intérieure des Bélemnites a conduit M. Duval à un autre résultat plus inattendu et non moins intéressant, car elle lui a fait voir comment la forme extérieure de ces corps pouvait être modifiée d'une multitude de manières plus ou moins bizarres, par suite de la fracture de la portion terminale du test, et des moyens de consolidation employés par la nature pour réparer ces lésions. Il s'est assuré qu'à la suite d'une fraction semblable, le dépôt des couches concentriques du rostre pouvait continuer à s'effectuer, soit après la chute du fragment postérieur, soit autour de ce même fragment plus ou moins dévié de sa position normale, et, que, dans tous ces cas, la coquille avait éprouvé des déformations plus ou moins considérables.

Un troisième fait est relatif à la position du siphon dont la portion concamérée des Bélemnites est traversée. Dans toutes les espèces connues jusqu'alors ce canal se trouve sur la ligne médiane près de la face ventrale de la coquille. M. Duval a reconnu ce caractère dans toutes les Bélemnites cylindriques soumises à son examen ; mais il a constaté que, dans toutes les Bélemnites comprimées qui se rencontrent en si grande abondance dans les terrains crétacés des Basses-Alpes, le siphon est situé du côté opposé, c'est à dire contigu à la paroi dorsale de l'alvéole ; cette particularité n'avait pas encore été signalée, et fournit à l'auteur du mémoire une base pour la classification de ces fossiles, qu'il divise en trois familles : les Bipartiés, les Notosiphites et les Gastrosiphites. — L'Académie vote des remercîments à M. Duval pour son travail.

— M. Arago entretient ensuite l'Académie du polarimètre qu'il avait annoncé dans la dernière séance. La description en sera donnée dans le prochain numéro.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Raffeneau-Delile répond à la réclamation faite dans la dernière séance, par M. Dutrochet, relativement à ses expériences sur le *Nelumbium*. Il fait remarquer que ces expériences sont différentes de celles de M. Dutrochet, qu'il connaissait fort bien, mais dont il n'a pas cru devoir parler, précisément à cause de cette différence.

— M. Ant. de Caligny écrit pour faire remarquer que son dernier mémoire intitulé : *Fontaine intermittente sous-marine*, contient des faits qui lui paraissent pouvoir contribuer à l'explication de l'écrasement du tuyau du puits de Grenelle. « Les coups de bélier sont sans doute la principale cause de cet accident ; mais leur force destructive peut avoir été secondée par les forces de succion intérieures indépendantes de tout phénomène d'ajutage, que j'ai constatées par expérience dans une colonne liquide verticale analogue à celle du puits artésien, et soumise à un mouvement d'oscillation même sans aucune régularité. »

— M. Engène Robert adresse quelques observations qu'il a faites sur les ravages causés dans les arbres par le Scolyte. On sait que c'est un petit Scarabée qui, après avoir subi ses métamorphoses sous l'écorce de l'Orme, vient en foule s'abattre sur les jeunes pousses du Chêne, et compromettre son existence. M. Robert, ayant vu quantité de jeunes pousses de vieux Chênes séculaires tomber chaque jour au moindre souffle d'air, a eu l'idée de rechercher la cause de cette chute, et il a reconnu ainsi que sur le renflement formé au point d'insertion de la pousse nouvelle avec celle de l'année précédente, il existait une petite ouverture circulaire dirigée obliquement de haut en bas vers le centre de la tige, et que le jeune bois se trouvait ordinairement rongé dans la portie correspondante à l'orifice. On conçoit alors que rien n'est plus facile à rompre que les extrémités ainsi attaqués, et dont la chute est encore favorisée par le poids de la touffe de feuilles terminales. M. Robert soupçonne que ces trous sont creusés par le *Scolytus pygmæus*, mais il n'a pu saisir l'insecte sur le fait. — Il croit aussi que c'est aux ravages de cet insecte, et non au gaz, qu'il faut attribuer le dépérissement des arbres des Champs-Élysées. Il pense qu'on pourrait essayer, pour chasser ces insectes, d'introduire, au moyen du procédé de M. Boucherie, une liqueur empoisonnée, telle qu'une dissolution de sublimé-corrosif, au moment du renouvellement de la sève. Reste à savoir si un tel moyen ne compromettrait pas la vie des arbres plus que la présence des insectes.

— M. de La Provostaye écrit que l'examen cristallographique de quelques hyposulfites l'a conduit à reconnaître une erreur qui est assez généralement admise, savoir : la croyance à l'isomorphisme de l'hyposulfite et du sulfate de soude. « Je me suis assuré, dit-il, que l'hyposulfite de soude n'est aucunement isomorphe au sulfate de la même base. Ce dernier sel cristallise sous deux formes distinctes, comme M. Mitscherlich l'a démontré ; mais ni l'une ni l'autre n'est celle de l'hyposulfite. Il serait inutile de rappeler les formes bien connues du sulfate ; quant à l'hyposulfite, il cristallise dans le système prismatique rectangulaire oblique, et les données suivantes font connaître complétement sa forme :

Valeur des axes $a : b : c :: 0{,}7825 : 1 : 2{,}851$.

Angle des axes a et $b = 76° 2'$.

Notation des faces $\infty P.\ \infty P.\ \frac{1}{2}.\ (\infty P\ \infty).\ o P.\ (P\ \infty).\ P.\ P\frac{1}{2}$.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissaires une note de M. Florent Cuvier *sur le strabisme* ; — et deux mémoires de M. Ignace Domeyko, l'un *sur les mines d'amalgame natif d'Arqueros, au Chili, contenant la description d'une nouvelle espèce minéralogique, et du traitement par la méthode américaine* ; l'autre *sur les minerais d'argent, au Chili, et les procédés qui sont employés pour leur traitement.*

— L'Académie a reçu dans cette séance une lettre de remerciements adressée par M. Antonius Pingard, pour sa nomination récente à la place d'agent spécial de l'Institut, où il a été appelé par le vote unanime des cinq Académies.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

La Section des sciences médicales et celle de statistique n'ont entendu dans leur première séance aucun mémoire qui mérite d'être analysé ici. Il n'y a rien eu non plus dans la première réunion générale des Sections. Nous allons donc passer à l'analyse des communications qui ont été faites dans la deuxième séance des différentes Sections.

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (2e séance).

Dans cette séance il a été donné lecture du rapport fait au nom d'une commission sur les observations météorologiques et magnétiques instituées par les soins de l'Association Britannique ; — puis d'un supplément au rapport sur l'étude du flot de marée, par M. Russell. — M. Philipps a communiqué ensuite ses recherches sur la quantité annuelle de pluie qui tombe à York, recherches qui ont été l'objet d'une vive discussion. — M. Hopkins a fait connaître les résultats de ses recherches sur l'influence que les montagnes exercent sur la température de l'hiver dans certains points de l'hémisphère boréal. — Nous allons analyser ces diverses communications.

1. *Rapport de la commission nommée pour surveiller la coopération de l'Association Britannique à un système d'observations simultanées de magnétisme terrestre et de météorologie.* — Les commissaires étaient MM. Herschel, rapporteur, Whewell, Ely, Lloyd, et le lieutenant-colonel Sabine, etc. — Le rapporteur récapitule d'abord l'histoire des opérations magnétiques qui étaient en voie d'exécution lors de son dernier rapport, en 1840 ; il annonce ensuite que l'observatoire magnétique de Sainte-Hélène étant terminé, les instruments y ont été établis en août 1840 ; celui de Toronto, étant dans le même cas, a été installé en septembre, et celui de la terre de Van Diemen en octobre de la même année. L'observatoire du Cap a aussi été achevé et mis en activité au commencement de l'année courante. Dans chacune de ces stations on a tenu des registres exacts qui ont été adressés, et reçus après avoir été complétés. Toutes les observations, aussitôt qu'elles sont arrivées, ont été transmises à M. Lloyd, et, après un examen de sa part au colonel Sabine sous la surveillance duquel elles seront publiées, le gouvernement, sur la demande de la Société Royale, s'étant chargé des frais. Par suite de cet arrangement la réduction et l'impression de ces observations marchent maintenant de front.

Les observatoires mobiles de *l'Erebus* et du *Terror* ont été dressés à la terre de Kerguelen et à celle de Van Diemen. A la première de ces stations on a observé pendant les mois de mai et juin, et à la seconde pendant août et septembre de 1840. Pendant le séjour de l'expédition à ces stations, on a observé les magnétomètres toutes les heures ; à la dernière station on a commencé le travail régulier de l'observatoire, sous la direction de M. Kay ; il continuera suivant le plan laborieux d'intervalles horaires pour les observations ordinaires, tandis qu'aux jours fixés pour les observations simultanées on observera en même temps les trois magnétomètres à des intervalles de 2 ½ minutes, le gouvernement colonial ayant fourni les moyens de compléter cet énorme accroissement dans le travail. Indépendamment de ces observations, et dans le but de multiplier les occasions d'observer la coïncidence des perturbations magnétiques avec les aurores boréales, 1h sur 24, savoir de 1h 50m à 2h 50m après midi, temps moyen de Gœttingue, commençant au 1er janvier 1841, on s'occupera d'observations des magnétomètres à des intervalles de 2 ½ minutes dans l'ordre suivant : bifilaire, déclinaison ; force verticale, déclinaison ; bifilaire, déclinaison ; force verticale, déclinaison ; bifilaire, déclinaison, etc. On espère que quelques observatoires européens fourniront au moins de temps à autre des observations correspondant à celles indiquées.

On a reçu le rapport du directeur de l'observatoire de Madras,

(1) Voy. *L'Institut*, nos 401, 403, 406, 407 et 408.

le lieutenant Ludlow, ainsi que le premier mois des observations. Les observations régulières ont commencé au 1er janvier 1841.

Les observatoires du continent, tels que celui de Bruxelles (M. Quetelet), de Prague (M. Kreil), Milan (M. Carlini), ont régulièrement adressé les observations des époques fixées par la Société Royale et pour chaque mois. L'observatoire de Cadix a vu compléter ses instruments, et son directeur, M. Montajo, a personnellement visité Dublin pour recevoir de M. Lloyd des instructions sur les méthodes d'observation. En conséquence d'un appel fait au gouvernement belge par la Société royale, l'établissement de Bruxelles a été pourvu de tous les secours nécessaires pour mettre à exécution le système complet des observations commandées par la commission.

On a reçu de Breslau une lettre de M. Boguslawski, qui parle des progrès qu'a faits l'établissement, et de l'acquisition des instruments qui ont été fournis, comme on sait, par l'Association. A cette lettre est joint un projet d'observations pour août et septembre 1840, qui peut être considéré comme faisant partie de ce rapport.

Le conseil de la Société Royale a disposé d'une certaine somme du fond Wollaston pour l'achat d'instruments destinés à l'observatoire magnétique qui s'élève à Alten près Hammerfest sous le patronage du gouvernement norvégien. Quelques difficultés étant survenues depuis l'annonce qui a été faite de la construction de cet observatoire dans le dernier rapport, il est présumable que l'ancien projet sera matériellement modifié, et qu'on y substituera sans doute des observations faites à Christiania sous la direction de Hansteen.

Sous le titre d'observatoires entièrement nouveaux, la commission annonce l'établissement d'un observatoire particulier à La Havane, par les docteurs Belot et Jorg, exemple qui, s'il était généralement imité, rendrait les plus grands services à cette partie de la science.

D'après une lettre de M. Kupffer, datée du 25 mars 1841, il paraît que les observations de l'observatoire magnétique de Saint-Pétersbourg ont commencé au 1er janvier, et à Catherinebourg le 10 mars. Elles ont dû commencer pendant le cours de l'été à Helsingfors, et il est très-présumable qu'on les entamera cet automne à Tiflis. Le nombre total des observatoires magnétiques peut aujourd'hui, en y comprenant ceux établis aussi bien que ceux en voie d'exécution, s'élever à cinquante et un.

Le 12 novembre 1840, *l'Erebus* et *le Terror* ont quitté Hobart-Town, pour leur première campagne d'été sous le cercle antarctique, laissant au lieutenant Kay et à ses deux aides, MM. Dayman et Scott, le soin de faire les observations à Ross-Bank. A bord, et pendant les relâches temporaires de l'expédition, soit à terre, soit sur la glace, on a fait des observations sur le plan étendu de celles de Hobart-Town. La première époque, ou le premier terme, aura sans doute été observé en novembre, aux îles Auckland. La principale chose qu'il s'agissait d'examiner, c'était le point d'intensité maximum dans l'hémisphère austral, dont le méridien avait été indiqué par les observations diurnes dans le passage de la terre de Kerguelen à celle de Van Diemen, en laissant toutefois sa latitude indécise. Après avoir accompli ce travail, l'expédition a dû procéder, aussi promptement que les circonstances l'ont permis, à déterminer la position du point d'inclinaison verticale. Les observations à la mer, il est bon de le rappeler, ont eu un plein succès et dépassé les espérances; de façon que les trois éléments magnétiques ont été observés à bord avec une perfection égale à celle qu'exige aujourd'hui la science magnétique.

Un sujet intimement lié à un système d'observations simultanées à des stations centrales, c'est celui des excursions magnétiques dans les contrées environnantes. C'est en considérant comme égales à zéro les déterminations dans les positions centrales, que les observations faites dans ces excursions pourront être débarrassées de l'influence des perturbations magnétiques temporaires ou accidentelles, et comparées au système magnétique général du globe. Il est donc de la plus haute importance qu'on saisisse toutes les occasions que présentent les circonstances favorables actuelles pour assurer tous les avantages de ce système d'observations simultanées, et l'étendre des points à des districts entiers. Des observations d'excursions faites sur un système arrêté et exactement simultanées avec celles entreprises dans les observatoires fixes acquerreront (quand elles seront faites avec soin) la même valeur que celles stationnaires, en devenant par le fait même, et à chaque instant, réductibles à la station centrale. Ce n'est que par ce moyen qu'on parviendra à déterminer l'erreur de chaque élément à la station et aux stations centrales elles-mêmes, c'est-à-dire que toute la partie de chaque élément résolu de la force magnétique, auquel les districts environnants ne participeront pas, pourra être attribué à des attractions purement locales ou fortuites. Sans ces excursions, exécutées à une époque *déterminée*, il sera impossible de fixer même approximativement cette erreur, tandis que si on les exécute en un temps déterminé, non-seulement on l'établira avec précision, mais en outre les excursions deviendront une partie indépendante de la masse totale des observations, et auront infiniment plus de valeur comme documents, quand il faudra les consulter à l'avenir, qu'elles n'en auraient eu si on les avait différées jusqu'à la conclusion des observations stationnaires.

C'est sous l'influence de cette espérance qu'il est agréable à la commission d'annoncer qu'une expédition fort importante de ce genre est sur le point de s'exécuter dans les possessions anglaises de l'Amérique du Nord, sur une échelle véritablement grande et libérale, et sous le patronage du gouvernement colonial, par le lieutenant Youngbusband, jeune officier qui s'est rendu parfaitement propre à cette mission par une résidence et la pratique des observations magnétiques à l'observatoire de Toronto, auquel il a été adjoint, dans ce but spécial, il y a trois ans, après l'avoir muni de tous les instruments nécessaires. La Compagnie de la baie d'Hudson a voulu participer à cette expédition en promettant de mettre à la disposition de l'observateur des canots dans toute l'étendue de ses posssessions territoriales.

Dans l'espoir de voir une expédition semblable exécutée dans la partie méridionale de l'Afrique, quoiqu'une demande semblable n'ait pas encore été faite par la Société Royale, le maître général de l'artillerie a ordonné qu'un autre officier, le lieutenant Clerck, serait attaché à l'observatoire du cap de Bonne-Espérance.

Pour compléter cette importante branche du sujet général, la commission annonce encore qu'on va faire une expédition magnétique dans la Guyane anglaise, et qu'elle a été confiée à M. Schomburgk, un des commissaires désignés par le gouvernement pour déterminer les limites de cette province, et qui, à la prière de la Société de Géographie, a été pourvu par la commission d'un magnétomètre transportable, lequel sera rendu après le travail terminé. On ne doit pas non plus passer sous silence les instructions données et les instruments fournis par le gouvernement à l'expédition dans l'intérieur de l'Afrique, pour y faire des observations pendant le cours de ses campagnes. Le zèle scientifique qui distingue plusieurs des officiers de cette expédition doit en faire attendre d'importants résultats. Le magnétomètre transportable étant au nombre de leurs instruments, des observations à jours fixes, ainsi que celles faites à la Guyane, seront obtenues ainsi dans des localités fort éloignées de toute station centrale.

M. Caldecott, astronome du rajah de Travancore, a aussi déclaré qu'il était dans l'intention d'entreprendre une expédition magnétique dans l'Inde méridionale, tandis qu'au nord de cet empire on est en droit d'attendre que le zèle et l'énergie du capitaine Boileau ne laisseront échapper aucune circonstance propre à assurer les mêmes avantages dans cette partie du globe.

Dans toutes ces expéditions ou excursions, il est fort à désirer qu'on suive un système d'observations arrêté à l'avance, et, par-dessus tout, que la condition de l'exacte conformité des heures, pour les observations simultanées, soit observée avec rigueur, aussi bien, autant que cela sera praticable, que celle de toutes les déterminations des points importants, qui doivent être faites avec une précision rigoureuse aux jours fixés. Cet objet, avec quelque prévoyance en dressant le plan de l'expédition, peut être accompli dans la grande majorité des cas.

La commission recommande encore un autre point qui se rattache au précédent et qui a aussi son importance pour la pratique dans les observatoires, l'étude de l'action mutuelle des aimants permanents,

et, à ce sujet, elle conseille de consulter un mémoire de M. Lloyd, dans lequel on a recherché les conditions d'équilibre auxquelles il est possible de satisfaire, indépendamment des forces relatives des aimants. Ce mémoire contient des règles très-utiles pour la disposition des aimants dans les observatoires fixes; on y trouve aussi démontré clairement quelle est la petitesse extrême de la somme totale des erreurs non compensées provenant de leur attraction mutuelle, démonstration très-utile pour les travaux des observateurs.

— Après la lecture de ce rapport, le colonel Sabine a donné lecture d'une lettre de sir Franklin, datée de la terre de Van Diemen, du 13 mars 1841, dans laquelle sont annoncés des faits déjà connus relativement à l'expédition du capitaine James Ross, au pôle austral.

M. Sabine annonce ensuite que l'ensemble des observations simultanées et à jour fixe ne tardera pas à être publié, attendu qu'avant la réunion de cette année douze rapports étaient déjà préparés. Quant aux délibérations prises à Glascow, savoir : qu'une commission, composée du major Sabine et de sir J. Herschel, aurait à fournir à M. Agassiz deux actinomètres pour des observations d'intensité solaire qui devraient être faites dans les Alpes, à une hauteur considérable, et ensuite que le major Sabine serait chargé de pourvoir d'un bon baromètre de montagne et d'un thermomètre M. M'Cord, qui se propose de faire des observations météorologiques, M. Sabine fait savoir que M. Agassiz a déjà reçu les deux actinomètres, et que M. M'Cord a reçu le baromètre après l'avoir comparé à celui de la Société Royale qui sert d'étalon, mais que le thermomètre n'avait point été envoyé, parce que M. M'Cord s'était pourvu depuis d'un excellent instrument de ce genre.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er semestre de 1841. (Suite.)

PHYSIQUE DU GLOBE : *Température terrestre.* — Dans la séance du 15 janvier, M. Kupffer a entretenu l'Académie d'observations thermométriques faites par M. Knorre sur l'eau de deux sources d'eau douce à Nicolaïef; la première jaillit à Spaskoïé-Ourotchichché, à une demi-verste (500 mètres) de l'observatoire; la deuxième à neuf verstes (4500 mètres) au N.-N.-E. de l'observatoire, près du village Ternowka. Ces observations ont été faites tous les quinze jours, depuis le mois d'août 1829 jusqu'à la fin de 1838. Les moyennes sont, pour la première, 11°,61 C., et, pour la deuxième, 10°,57. La température moyenne de l'air à Nicolaïef est de 9°,4 C.

PHYSIQUE. *Electricité voltaïque.* — Dans la séance du 29 janvier, M. H. Jacobi a communiqué une note en réponse à quelques remarques faites par M. Becquerel, relativement à la mesure comparative de l'action de deux couples voltaïques, l'un cuivre-zinc, l'autre platine-zinc. Ces remarques ont été faites au sein de l'Académie des Sciences de Paris, le 4 janvier, à la suite d'une communication d'un travail de M. Jacobi sur ce sujet (Voy. *l'Institut*, n° 367); M. Becquerel s'était exprimé ainsi :

« On pourrait croire, d'après le travail de M. Jacobi, que, dans « les piles en général, le platine possède une grande supériorité « sur le cuivre pour transmettre une plus grande quantité d'élec- « tricité. Mais cette supériorité d'effets ne tient, dans le cas pré- « sent, qu'à une condition dont M. Jacobi n'a point parlé, et qui « exerce cependant une grande influence sur l'action de la pile, « action que les expérimentateurs négligent quelquefois. » M. Becquerel attribuait cette supériorité d'effets à ce que la réaction de l'acide nitrique concentré sur l'eau acidulée donne naissance à un courant électrique beaucoup plus considérable que celui résultant de la dissolution du sulfate de cuivre sur la même eau acidulée. M. Becquerel ajoutait : « J'ai cru devoir présenter ces observations, « qui d'ailleurs ne sont pas nouvelles, pour que les expérimenta- « teurs ne soient pas induits en erreur sur la cause des effets ob- « tenus par M. Jacobi. »

« D'après cet énoncé, reprend ce dernier physicien, on pourrait croire qu'il y a eu dans ma note une omission assez grave pour que M. Becquerel ait cru devoir la réparer. Le calcul de mes observations ayant été fait d'après la formule de M. Ohm, le résultat se prononce assez clairement sur la cause des effets; mais à cette formule j'ai dû ajouter encore l'expression du maximum d'effet, parce que c'est précisément cette expression dont on n'avait pas tenu compte jusque-là, et qui nous met à même de comparer d'une manière exacte différentes combinaisons voltaïques. Je saisis avec plaisir cette occasion pour me prononcer sur la théorie de M. Ohm, que je crois pouvoir considérer comme l'un des progrès les plus marquants dans cette partie de la physique. Elle rassemble, sous un seul point de vue, une grande masse de faits; elle explique parfaitement tous les phénomènes qui se rapportent à la force du courant voltaïque; enfin cette théorie a été confirmée et étendue par les physiciens les plus distingués. La loi de M. Ohm, connue en Allemagne depuis treize ans, commence maintenant à se répandre en Angleterre, et donnera, je l'espère, une nouvelle direction aux expérimentateurs zélés de ce pays. En France, cette même loi, dix ans après sa publication, s'annonce presque comme une nouvelle découverte et est accueillie comme telle (1).

« Par rapport au cas présent, ne sachant guère de quelle manière soumettre au calcul la réaction chimique dont M. Becquerel parle, je me suis contenté, conformément aux observations, d'attribuer la supériorité de la pile de M. Grove :

« 1° A ce que, pour la même section transversale, la résistance dans cette pile est à celle de cuivre-zinc comme 2,4 à 15,35, et

« 2° A ce que, sous les conditions en question, la force électromotrice du platine-zinc est à celle du cuivre-zinc comme 23000 à 14610.

« Ces nombres, trouvés pour le rapport des résistances, n'offrent rien d'étrange, car on sait depuis longtemps que l'acide nitrique concentré est un des meilleurs conducteurs, et qu'en général la résistance de transition (Uebergangswiderstand) est moindre si les métaux plongent dans de forts acides.

« Pour ce qui regarde la force électromotrice, engendrée principalement par le contact des deux métaux hétérogènes, il y entre sans doute, en partie, la force qui provient du contact des deux liquides hétérogènes, ou, si l'on veut, de leur réaction chimique mutuelle. L'existence d'un tel effet a été longtemps niée, et c'est seulement des expériences récentes qui l'ont élevée au-dessus du doute. Mais ce n'est pas là ce que M. Becquerel paraît avoir en vue; car nous verrons que ce dernier effet est si peu considérable que la supériorité du platine-zinc pourrait plutôt être attribuée à toute autre cause qu'à celle-ci. L'opinion contraire de M. Becquerel paraît être fondée sur la pile qu'il a découverte et qui porte son nom. Cette pile se compose, comme on sait, de deux plaques de platine, dont l'une plonge dans de l'acide nitrique concentré, et l'autre dans une dissolution de potasse caustique. Ici il y a deux métaux *en apparence égaux*, et les circonstances sont les plus favorables par la réaction chimique, qui, entre l'acide nitrique et l'alcali, est sans doute beaucoup plus forte que la réaction du même acide sur l'eau acidulée d'acide sulfurique. Néanmoins, M. Fechner a prouvé, par des expériences très-soignées, faites sans prévention et avec l'habileté et la rigueur qui caractérisent tous les travaux de ce savant, que, si l'on exprime par le nombre 8,644 la force totale d'une pile de cette construction, la partie de cette force qui provient de la réaction de l'acide sur l'alcali n'est que 0,140, ou environ la soixantième partie. Il n'y a pas de doute que ce rapport numérique ne soit assez défavorable pour l'admission de l'explication de M. Becquerel, et il le sera encore davantage si l'on examine le cas actuel, où le platine qui plonge dans l'alcali est remplacé par le zinc, plongé dans l'eau acidulée. Il

(1) Voir ce qui a été dit sur la théorie de M. Ohm dans les nos 404, 406 et 407 de *l'Institut*.

faut espérer que M. Fechner, qui possède l'habitude de ces expériences et les appareils nécessaires, remplira cette tâche.

« Il me semble, ajoute M. Jacobi, que, d'après l'état actuel de nos connaissances, on ne peut guère admettre que l'action chimique soit l'unique source des phénomènes voltaïques. Néanmoins elle y joue un grand rôle, et j'ose exposer en résumé quelques faits bien établis, qui me paraissent expliquer en quoi il consiste.

« 1° Un courant voltaïque ne peut exister que par le contact de métaux hétérogènes, ou, en général, par le contact de différentes substances.

« 2° En nous arrêtant aux métaux qui nous donnent les effets les plus prononcés, on pourra dire que des métaux homogènes sont seulement ceux qui, plongés dans un même liquide, ne produisent pas de courant voltaïque. Il n'y a donc pas d'homogénéité si un galvanomètre sensible accuse un courant.

« 3° Les métaux deviennent hétérogènes par le moindre changement de leur surface. Ce changement peut être mécanique; il peut être produit par des actions chimiques tellement faibles qu'ils échappent aux réactifs du chimiste; il peut, enfin, être provoqué par ces forces que M. Berzélius appelle catalytiques. Le galvanomètre, réactif infiniment sensible, rend compte de toute hétérogénéité. Sous ce rapport, tous les métaux homogènes, plongés dans différents liquides, ne peuvent plus être considérés comme étant les mêmes. Le platine qui se trouve dans l'acide nitrique est, pour ce qui regarde ses conditions voltaïques, un autre métal que le platine plongé dans un alcali. — Ce changement superficiel, opéré d'une manière quelconque et souvent dans un temps infiniment petit, tantôt augmente ou rehausse le rapport électro-moteur naturel des métaux, tantôt le diminue ou le détruit entièrement. Le courant engendré par le contact est ordinairement, peut-être nécessairement, accompagné d'une décomposition chimique dont les produits exercent une influence déterminée sur les surfaces des métaux sur lesquels ils se dégagent. Cette influence, dis-je, a toujours la tendance d'annuler ou de compenser la différence électro-motrice des métaux, d'affaiblir le courant et d'anéantir l'action voltaïque, si l'on abandonne la pile à elle même. Dans les piles à cloisons, admirable découverte des derniers temps, on est libre de soutenir ou de conserver le courant à force constante, en empêchant les substances nuisibles de se dégager; dans les piles ordinaires, à un liquide, connues jusqu'ici, on n'en a pas le moyen

« 4° On trouve, en général, qu'il y a une certaine relation entre la conductibilité des liquides et leur état chimique, mais on n'a pas encore pu fixer les idées à cet égard.

« 5° Il paraît résulter de beaucoup de faits que l'action chimique diminue la résistance de transition.

« On voit, par cet exposé, combien est importante l'influence qu'exerce l'action chimique dans les phénomènes du courant voltaïque. Mais cette influence n'est que secondaire; elle n'en est pas la cause première, et, dans la plupart des cas, on est impressionné par les faits, de manière à devoir dire que le courant voltaïque existe, non *parce que*, mais *quoiqu'il* y ait une action chimique. Dans la pile fermée, les effets électrolytiques, thermiques et de polarisation électro-magnétique existent simultanément, à même droit et dans la même proportion. Si l'on parvient un jour à exprimer par les mêmes unités ces effets si différents, on trouvera peut-être que la force engendrée et soutenue par le contact est une quantité aussi constante que l'est la force vive d'un système de points matériels qui se trouvent en mouvement. Il ne s'agirait alors que de transformer, autant que possible, en effet utile ces différentes manifestations du courant, de même que, dans l'art des machines, on s'empresse de diminuer, autant que possible, cette partie de la force vive dépensée à vaincre des résistances ou à produire des effets qui sont étrangers à l'effet utile. »

M. Jacobi termine en communiquant quelques nouvelles expériences qui font suite à celles qui ont été l'occasion des remarques de M. Becquerel. Elles tendent, comme les précédentes, à confirmer la supériorité du platine-zinc sur le cuivre zinc; mais elles prouvent aussi que cette supériorité n'est pas assez grande pour faire équilibre à un courant engendré par deux couples cuivre-zinc formés en série.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations faites en divers lieux d'Europe et d'Amérique sur les étoiles filantes, à l'époque du 9-10 août 1841.*

Nous avons reçu de M. A. Quetelet communication de notes auxquelles nous avons emprunté les éléments de l'article que l'on va lire. Ces notes ont été communiquées à l'Académie des Sciences de Bruxelles dans la séance du mois de septembre, dont nous n'avons pas encore reçu le bulletin. Nous remercions M. Quetelet de nous avoir mis à même de porter plus tôt ces documents à la connaissance des physiciens qu'intéresse la question des étoiles filantes.

Observations faites en Amérique.

1. *Pensacola* (Floride), lat. 30° 28' N., long. 87° 12' O. M. Joshua Huntington écrit ce qui suit : « Pendant la nuit du 9, je me tins sur mes gardes dans l'attente de quelque apparition extraordinaire d'étoiles filantes. Le champ de ma vision embrassait environ le sixième de notre hémisphère, depuis le S.-E. jusqu'au S.-O. Il faisait clair de lune, et les nuages, par intervalles, obscurcissaient le ciel. Entre minuit et une heure du matin, le 10, je vis *quatorze* météores; entre 1 et 2 heures j'en vis *vingt-trois*. A l'exception d'un seul, ils se dirigeaient tous vers le S.-O. S'il y avait un point rayonnant commun, il devait se trouver au N.-E. Vers 3 heures du matin, j'observai encore pendant environ 15 minutes, et je vis dix météores qui tous avaient la même apparence et la même direction que ceux que j'avais aperçus précédemment. »

2. *Cincinnati* (Ohio), lat. 39° 6' N., long. 84° 27' O. M. Jonh Locke a publié dans un journal de Cincinnati, le 14 août, une note où nous lisons ce qui suit : « Dans la nuit du 9, j'ai observé les trajectoires de plusieurs étoiles filantes avec un instrument d'altitude et d'azimuth, et j'ai trouvé qu'elles émanaient, comme précédemment, de la constellation de Persée. Dans la soirée du 10, en observant depuis 9 jusqu'à 11 heures, je comptai avec un aide 60 météores, dont 49 convergeaient au S.-O., vers le Loup; ils étaient très-brillants, comme des fusées, et laissaient des traînées lumineuses. Les 21 autres allaient dans différentes directions, étaient petits et avaient une courte carrière, sans phosphorescence. Les 49 météores parallèles avaient des trajectoires qui, prolongées, se seraient concentrées en général entre α et β de Persée, et du côté opposé dans la constellation du Loup, point vers lequel elles se dirigeaient toutes. Deux seulement présentaient une déviation considérable; l'une en se dirigeant vers un point à environ 20° à l'est du Loup, et l'autre vers 14° environ à l'ouest de la même constellation. Comme mon aide et moi nous ne pouvions voir à la fois qu'à peu près la moitié du ciel, les météores peuvent être évalués à environ *soixante* par heure. La nuit était claire; un peu de brume régnait à l'horizon. Le vent était N.-O., et une légère aurore boréale se montrait au Nord. »

Dans la même note, M. Locke parle d'autres observations qui ne concernent plus les étoiles filantes du 9-10 août, mais qui n'en sont pas moins intéressantes, et que, pour cette raison, nous reproduisons également ici.

« Pendant le dernier printemps et l'été, j'ai dirigé particulièrement mon attention vers la lumière zodiacale, au commencement de la nuit. Le matin, le brillant éclat de Vénus a, pendant un certain temps, entravé les observations. Si nous ne nous sommes pas trompés (car généralement je fais mes observations en compagnie d'un ami), ce phénomène peut être aperçu dans ces régions jusqu'au milieu de juillet, époque à laquelle il se manifeste ainsi qu'il suit. — Une faible lumière lactée s'étend sur l'horizon boréal, depuis Cassiopée, par le N.-O., jusqu'au Lion; dans sa plus grande hauteur, elle ne s'éloigne pas beaucoup des pattes de la Grande-Ourse; mais elle se perd dans le bleu du ciel par dégradations insensibles. C'est une vraie bande de lumière, qui n'a rien de la forme triangulaire qu'on lui voit en janvier, février, etc. Nos observations se faisaient de 10 à 40 minutes après la fin du crépus-

cule, et elles ont été souvent répétées. Nous avons pris les soins nécessaires pour éviter les méprises avec la Voie Lactée ou les aurores boréales. Le 10 août, avant le point du jour, nous vîmes la lumière zodiacale au N.-E. (*Journal de Silliman*, vol. 39, p. 331).

« Depuis le 1er juillet 1841, on a observé ici les aurores boréales dont les indications suivent :

Juillet 19. Lumière diffuse considérable, et par intervalles jets lumineux.
— 21. Faible.
Août 2. Médiocre; groupes de jets de 15° à 20° de hauteur.
— 6. Lumière générale dans le Nord, et un segment de l'E. à l'O. vers 9 heures du soir.
— 14. Faible; quelques jets peu distincts.
— 23. Faible.

Observations faites en Europe.

1. *Bruxelles*. Dans cette ville, on a pu observer pendant la nuit du 9 au 10 août, et seulement pendant le commencement de la nuit suivante. Le nombre des météores observés a été :

Le 21,	avant 10 heures,	5	étoiles filantes.
—	de 10 à 11 h.	15	—
—	de 11 à 12 h.	19	—
—	de 12 à 1 h.	27	—
—	de 1 à 2 h.	12	—
—	de 2 à 3 h.	13	—
Le 22,	de 9 à 10 h.	22	—
—	de 10 à 11½h.	9	—

La plupart de ces météores étaient très-brillants et marchaient dans la direction du S.-O. Leur nombre aurait été probablement plus grand si les deux observateurs (1) n'avaient pas eu à s'occuper de suivre la marche d'un chronomètre et de marquer soigneusement le temps des apparitions, d'après une demande de M. de Boguslawski, faite dans la vue de déterminer la différence des longitudes entre Bruxelles et Breslaw. C'est vers minuit qu'on a compté le plus de météores; avant et après cette époque, le nombre des étoiles filantes observées par heure se réduisait au nombre que M. Quetelet a indiqué comme étant celui des nuits ordinaires, ce qui est conforme aux résultats observés à Gand par M. Duprez.

2. *Gand*. Voici ce que nous lisons dans une lettre de M. Duprez :

« La sérénité du ciel, pendant la soirée du 9, m'a engagé à observer l'apparition des étoiles filantes. Contre toute attente, le ciel est resté sans nuages pendant tout le temps que durèrent les observations : l'air était calme et le vent paraissait être au S.-O. Je n'ai observé que la partie du ciel comprise entre le sud et l'ouest. Dans l'intervalle de trois heures, j'ai vu apparaître 58 étoiles filantes presque toutes très-brillantes et accompagnées de belles traînées qui persistèrent pendant un temps très-notable. Voici l'ordre dans lequel elles se montrèrent :

6 de 9 h. 30 m. à 10 h.
15 de 10 h. à 11 h.
24 de 11 h. à 12 h.
13 de 12 h. à 12 h. 30 m.

Ce résultat donne en moyenne 19,3 étoiles filantes par heure. Les observations faites les deux années précédentes m'avaient donné moyennement, pour la même nuit, 20 et 21,6 étoiles filantes. Quant à la direction des météores observés, elle a encore été généralement du N.-E. au S.-O., ainsi qu'on peut s'en convaincre par le tableau suivant, dans lequel la direction de chaque étoile filante est rapportée à une ligne parallèle passant par le point d'observation :

Du N. au S.	8
Du N.-N.-E. au S.-S.-O.	2
Du N.-E. au S.-O.	30
De l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O	1
De l'E. à l'O.	8
De l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O	2
Du S.-E. au N.-O.	4
Du N.-N.-O. au S.-S.-E.	1
Indéterminée.	2
	58

« Dans la soirée du 10, j'ai compté, de 9 h ½ à 10 heures, 10 étoiles filantes remarquables par leur éclat et par les traînées qu'elles laissèrent derrière elles. Malheureusement le ciel ne resta clair que jusque vers les dix heures; après cette époque il se couvrit et ne me permit plus de continuer ces observations. »

3. *Breslau*. Extrait d'une lettre de M. Boguslawski. « Nous nous étions bornés ici, le 9 août, à compter seulement le nombre des météores (26 par heure et par observateur), ayant en vue de réserver tous nos efforts pour la nuit du 10 au 11, qui nous désola par un ciel couvert et pluvieux. Le lendemain amena quelques intervalles lucides, dont nous profitâmes pour enregistrer 279 étoiles filantes, avec les points principaux de leurs trajectoires. »

4. *Parme. Guastalle*. Une lettre de M. A. Colla contient les documents qu'on va lire :

« Dans les nuits du 9 au 12 je me suis occupé en compagnie d'un amateur de météorologie des observations des étoiles filantes. Dans la nuit du 9 au 10 le nombre des étoiles filantes observées de 8_h 44^m du soir (t. civil) à 2^h 14^m du matin a été seulement de 80; dans celle du 10 au 11, dans l'intervalle compris entre 8^h 47^m du soir et 3^h 40^m du matin ce nombre a été de 283; dans la nuit du 11 au 12 de 8^h 37^m à minuit il a été de 82. A Guastalle (Etats de Parme) quatre observateurs, du haut de la tour de l'hôtel-de-ville, dans les deux premières nuits, ont observé 697 étoiles filantes, savoir : 257 la nuit du 9 au 10, et 440 la nuit du 10 au 11. Je me borne à présenter ici les résultats des observations de Parme, de la nuit du 10 au 11.

Relativement au nombre, on a compté :

De	8^h47^m	à 8^h59^m	soir.	5	étoiles filantes.
	9 1	9 58	—	35	—
	10 1	10 56	—	41	—
	11 1	11 59	—	37	—
	0 1	0 58	matin	44	—
	1 2	1 59	—	44	—
	2 2	2 58	—	43	—
	3 2	3 40	—	34	—

Relativement à l'éclat, on a observé :

Egales à Venus.	1	étoiles filantes.
Egales à Jupiter.	4	—
Brillantes = étoiles de 1re grandeur.	41	—
— — de 2me grandeur.	49	—
— — de 3me grandeur.	74	—
Grandeurs moindres.	114	—

Quant à la couleur et au mouvement apparent de ces météores, voici ce qu'on a observé :

Couleur.		Mouvement.	
Blanches.	203	Fort.	191
Jaunes.	34	Moyen.	62
Rouges.	30	Lent.	30
Bleuâtres.	16		
Avec traînée.	25		

Les apparitions des 5 étoiles filantes de l'éclat de deux planètes ont eu lieu :

(1) Le 21, de 9 à 10 heures, il n'y en avait qu'un seul.

1re 10h25m = à Jupiter, couleur jaune, mouvement fort, avec traînée lumineuse; partie de la Grande-Ourse; direction de la trajectoire du nord est au sud-ouest.
2me 11 26 = à Jupiter, jaune, vitesse moyenne, sans traînée, du Bouvier, direction de l'est vers l'ouest.
3me 11 34 = à Jupiter, rouge, avec traînée, mouvement fort, de la Lyre, direction de l'est vers l'ouest.
4me 1 10 = à Jupiter, rouge, avec traînée, mouvement lent, de l'Aigle, direction du nord-est vers le sud-ouest.
5me 2 27 = à Vénus, rouge, avec traînée persistante près d'une minute, mouvement lent, de Pégase, direction du nord-est vers le sud-ouest.

Voici maintenant la distribution des 283 étoiles filantes observées par rapport aux constellations dans lesquelles elles ont paru.

Balance. . . .	1	Antinoüs. . . .	6
Pléiades. . . .	1	Poisson austr. .	6
Honn. de Fréd. .	1	Capricorne. . .	7
Gémeaux. . .	1	Bouvier. . . .	7
Lévriers. . . .	2	Hercule. . . .	7
Giraffe. . . .	2	Lyre.	7
Lézard. . . .	2	Cassiopée. . . .	8
Triangle bor. .	2	Sagittaire. . . .	10
Flèche. . . .	2	Dauphin. . . .	11
Tridan. . . .	2	Poissons. . . .	12
Scorpion. . .	3	Baleine. . . .	12
Bélier. . . .	3	Pégase. . . .	13
Couronne bor. .	3	Petite-Ourse. . .	14
Cocher. . . .	4	Dragon. . . .	14
Andromède. .	4	Aigle.	14
Taureau. . . .	4	Cygne.	16
Persée. . . .	5	Grande-Ourse. .	18
Renne. . . .	5	Serpentaire. . .	21
Taureau. . .	5	Verseau. . . .	22
Céphée. . . .	6		

Quant aux trajectoires des météores, voici ce qu'elles ont été :

Nord-est vers sud-ouest. . .	103
Est vers ouest.	70
Nord vers sud.	68
Sud vers nord.	14
Sud-ouest vers nord-est. . .	9
Nord-ouest vers sud est. . .	8
Sud-est vers nord-est. . . .	7
Ouest vers est.	2
Non déterminée.	1

5. *Genève*. Nous trouvons dans les notes qui nous sont adressées par M. Quetelet l'extrait d'une lettre de M. Wartmann, mais qui ne fait connaître, relativement aux observations de Genève, que ce que nous avons déjà dit d'après une autre lettre du même astronome, communiquée à l'Académie des Sciences de Paris; mais nous y trouvons quelques remarques qui concernent d'autres apparitions d'étoiles filantes, et dont un aperçu sera fort bien placé ici.

« Parmi les nuits remarquables où les étoiles filantes apparaissent périodiquement en grand nombre, dit M. Wartmann, j'ai signalé, le premier je crois, à l'attention des météorologistes, celle du 2 au 3 janvier, et, depuis sept ans, l'événement a pris sur lui de justifier ma prévision. En effet, lorsque durant cette nuit d'hiver le ciel s'est trouvé serein, comme en 1835, 1838 et 1840, on a vu en plusieurs parties de l'Europe, surtout de minuit jusqu'à la naissance du jour, une manifestation inusitée de météores très-brillants. Cette époque doit donc prendre rang, dans les annales de la météorologie, à côté de celle du 10 août.....

«...Les nuits du 9, du 10, du 17, du 18, du 19 et du 20 du présent mois de septembre, dit ailleurs M. Wartmann, ont été aussi fort riches en étoiles filantes. Je me suis trouvé avec plusieurs personnes sur la terrasse de notre observatoire, et, quoique nous ne fussions pas directement occupés de l'observation de ces météores, nous en avons compté pendant ces six soirées, seulement de 9 à 11 heures, un nombre qui donne 23 ½ pour la moyenne des apparitions par heure. Le 20, à 8 heures 41 minutes du soir, temps moyen, par un ciel clair et sans lune, il s'en est montré un magnifique qui mérite une mention spéciale. Ce météore, dont le disque très-éclatant répandait une lumière blanche beaucoup plus vive que celle de la planète Vénus, projetait sur son passage des aigrettes d'un rouge orangé qui formaient une queue de plusieurs degrés de longueur; son apparition sur la voûte céleste a eu lieu vers l'étoile α de la Lyre, quelques degrés à l'ouest du méridien, non loin du zénith; il était d'abord prodigieusement haut; et toutes les personnes qui m'entouraient, au nombre de cinq, ont jugé qu'il descendait verticalement presque au-dessus de nos têtes; mais, comme c'est ordinairement le cas, il s'est évanoui en l'air dans une région encore assez élevée, sans faire entendre aucun bruit et après avoir brillé cinq secondes. Je ne doute pas que ce beau météore ait été vu par d'autres observateurs éloignés, et, s'il arrivait qu'ils eussent précisé le lieu de l'apparition en le rapportant à quelque étoile fixe, on pourrait déterminer l'angle parallactique avec une approximation suffisante pour déduire la hauteur du météore au-dessus du sol, et obtenir une donnée fort importante à connaître. »

M. Wartmann termine en appelant l'attention des observateurs sur l'époque du 8 octobre; mais les météorologistes n'avaient pas besoin de cet appel pour être à leur poste dans cette nuit, qui était signalée depuis longtemps comme intéressante, tant à cause de la périodicité présumée d'une aurore boréale vers cette époque, que d'une concomitance également soupçonnée d'une apparition d'étoiles filantes vers la zône magnétique et dans son voisinage. — Nous n'avons encore eu connaissance d'aucune observation qui ait été faite vers cette dernière époque; mais, aussitôt que nous en aurons reçu, nous nous empresserons de les faire connaître.

La lettre de M. A. Colla, dont nous avons donné un extrait dans le dernier numéro, nous annonçait encore que des perturbations magnétiques ont été observées à Parme les 15, 16 et 21 août, et les 24, 25 et 26 septembre derniers. Ces dernières surtout ont été très-extraordinaires; car, dans la journée du 25, l'aiguille de déclinaison a varié par moments jusqu'à un demi-degré.—Pendant la nuit du 24 au 25 du même mois de septembre, M. Colla nous annonçait aussi avoir observé un grand nombre d'étoiles filantes vers le méridien magnétique.

SOMMAIRE du N° 409.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 410.
4 Novemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 2 novembre 1841. — *Présidence de* M. SERRES (1).

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE : *Respiration des plantes.* — M. Dutrochet revient sur la communication faite dans une précédente séance par M. Raffeneau Delile, et sur la discussion de priorité à laquelle elle a donné lieu. « Cette discussion, dit-il, mérite d'être approfondie ; en effet, il s'agit ici de l'une des questions les plus importantes de la physiologie végétale ; il s'agit de ce fait, contraire à l'opinion reçue, que les végétaux respirent comme les animaux en introduisant de l'air respirable dans leurs organes pneumatiques ; avec cette différence que les animaux empruntent à l'atmosphère l'oxygène respiratoire dans la décomposition qu'ils opèrent de l'acide carbonique sous l'influence de la lumière. Ils s'approprient le carbone, qui coopère à leur nutrition, et l'oxygène, dégagé à l'état de gaz, est versé dans leurs organes pneumatiques. Ce n'est que lorsque ceux-ci sont remplis avec excès que le surplus de l'oxygène dégagé est versé au dehors. De ces faits se déduit cette conclusion, en apparence paradoxale, que les végétaux respirent l'oxygène qu'ils secrètent, et qui est le résidu de leur nutrition ; en sorte que se nourrir et respirer sont pour eux deux actes vitaux inséparables, ce qui n'a point lieu pour les animaux. M. Delile a été conduit par ses expériences sur la respiration des feuilles du *Nelumbium* à admettre que l'air qui sort de leurs organes pneumatiques, soit par les stomates, soit par des ouvertures artificielles, est puisé dans l'atmosphère et aspiré par le velouté de la feuille. Ici le végétal emprunterait son oxygène respiratoire à l'atmosphère, comme le font les animaux. Cependant M. Delile a observé que, « à minuit les mêmes feuilles qui avaient été exhalantes pendant le jour ne l'étaient plus » ; que, « à six heures du matin, comme le soleil ne donnait point encore sur les feuilles, elles n'étaient point exhalantes », que, « elles le redevenaient pendant le reste de la journée » ; puis, que « *quelquefois* elles absorbaient et exhalaient dans tous les temps et à toutes les heures. » Il annonce aussi avoir rencontré des feuilles qui, « sur la plante vivante, exhalaient de l'air dans l'obscurité à minuit. » — Il semblerait résulter de ces expériences, poursuit M. Dutrochet, que, bien que la lumière ait une influence certaine sur l'émission de l'air qui sort des organes pneumatiques de la feuille du *Nelumbium*, cette influence ne serait cependant pas indispensable pour que cette émission ait lieu, puisque, dans certains cas, elle continue de s'opérer dans l'obscurité. Ce fait est un de ceux que M. Delile invoque pour prouver que l'air émis par le limbe ou par le pétiole blessé de la feuille du *Nelumbium* est emprunté à l'atmosphère. « Ici, continue M. Dutrochet, il me paraît évident que M. Delile a été trompé par une cause d'erreurs, qu'il est impossible d'éviter en suivant le mode d'expérimentation qu'il a employé. Il faisait une blessure soit au pétiole, soit au limbe d'une feuille de *Nelumbium*, tenant à la plante enracinée qui croissait dans un bassin, et il observait la sortie de l'air par la blessure. Quant à moi, dit M. Dutrochet, je plongeais dans un bocal plein d'eau une feuille de *Nymphea*, possédant une partie de son pétiole coupé transversalement. L'extrémité coupée du pétiole étant dirigée en bas, j'observais à cette extrémité inférieure le dégagement de l'air par les ouvertures béantes des tubes pneumatiques. Ce dégagement d'air n'avait lieu que pendant le jour sous l'influence de la lumière ; il cessait pendant la nuit... Dans mon mode d'expérimentation, la partie inférieure tronquée du pétiole étant dirigée en bas, l'eau ne pouvait s'introduire dans les tubes pneumatiques ouverts et en expulser l'air, ce qui aurait été une autre cause d'erreur..... Or, ces causes d'erreur se trouvent dans le mode d'expérimentation qui a été mis en usage par M. Delile. Les ouvertures qu'il faisait soit au pétiole, soit au limbe de la feuille du *Nelumbium*, tenant à la plante enracinée ne pouvaient faire voir l'air qu'elles émettaient qu'autant qu'elles étaient recouvertes d'eau ; or, cette eau devait nécessairement tendre à s'introduire dans les organes pneumatiques ouverts et situés au-dessous de son niveau. L'introduction de ce liquide devait expulser l'air contenu dans ces cavités pneumatiques, et cela par la même ouverture qui donnait accès à l'eau. Ce phénomène tout mécanique de l'expulsion de l'air devait avoir lieu pendant la nuit comme pendant le jour. De là, le phénomène de l'émission de l'air observé quelquefois par M. Delile, pendant la nuit, aux ouvertures que possédait le pétiole ou le limbe des feuilles du *Nelumbium*. Il est bien évident que si cette émission nocturne de l'air eût été un phénomène physiologique, il eût été observé constamment et non pas *quelquefois*. Le phénomène constant est ici l'émission diurne de l'air, sous l'influence de la lumière, et cela d'après les observations de M. Delile, comme d'après les miennes. Le phénomène de l'émission nocturne de l'air observé par M. Delile dérive de la cause d'erreur qui vient d'être signalée. »

M. Dutrochet aborde ensuite un point sur lequel ses observations diffèrent de celles de M. Delile.

« J'ai observé, dit-il, que la feuille du *Nymphea* n'émet de l'air par l'extrémité coupée de son pétiole que lorsque le limbe de la feuille est entièrement plongé dans l'eau ; si le limbe émerge, même seulement en partie, il n'y a plus d'émission d'air par l'extrémité inférieure du pétiole. Au contraire, M. Delile a observé que l'ouverture faite au pétiole d'une feuille de *Nelumbium* n'émet de l'air qu'autant que le limbe de la feuille est en communication avec l'atmosphère ; du moment que ce limbe est totalement submergé, l'émission de l'air cesse. M. Delile regarde ce fait comme prouvant que l'air émis est emprunté à l'atmosphère. Cette conclusion est loin d'être rigoureuse, comme j'espère le faire voir. Dans tous les cas, le fait duquel M. Delile la déduit ne l'autorise en aucune manière à décider que cet air qu'il suppose emprunté à l'atmosphère serait aspiré par le velouté de la feuille.

« Si la feuille du *Nymphea* n'émet de l'air par l'extrémité coupée de son pétiole que lorsque le limbe de la feuille est submergé, cela provient de ce que le contact de l'eau occasionne l'occlusion des stomates nombreux qui existent sur ce limbe. Le limbe de la

(1) La séance de cette semaine a été du lundi au mardi à cause de la fête de la Toussaint.

feuille étant replacé dans l'atmosphère, les stomates s'ouvrent et livrent à l'air accumulé dans les organes pneumatiques une issue plus facile que celle de l'extrémité inférieure du pétiole par laquelle il sortait auparavant; car, pour sortir, il avait là à vaincre la pression d'une colonne d'eau d'une certaine élévation. Cette même pression intervient comme cause de la sortie de l'air par les stomates, lorsque le limbe de la feuille est situé dans l'air, puisqu'elle tend à faire pénétrer l'eau dans les tubes pneumatiques ouverts à l'extrémité inférieure du pétiole tronqué, et par conséquent à en chasser l'air de bas en haut. Or, d'après les observations de M. Delile, la feuille du *Nelumbium*, à l'inverse du *Nymphea*, n'émet de l'air par les ouvertures faites aux tubes pneumatiques de son pétiole que lorsque le limbe de la feuille est situé dans l'air; cette émission cesse lorsque le limbe est submergé. Il me paraît probable que cela provient de ce que les stomates de cette feuille, à l'inverse de ceux de la feuille du *Nymphea*, se forment lorsque le limbe de la feuille est dans l'atmosphère et s'ouvrent lorsque ce limbe est submergé. Dans le premier cas, l'oxygène accumulé dans les organes pneumatiques est refoulé dans les tubes du pétiole et s'échappe par les ouvertures qui leur sont faites; dans le second cas, cet air accumulé s'échappe par les stomates ouverts, ou par les ouvertures que M. Delile nomme *pores naturels*, et qui ne peuvent être également que des stomates. Cet air expulsé se joint à la couche d'air qui, selon le même observateur, est toujours placé entre l'épiderme de la feuille et l'eau qui coule sur son velouté.

« ..... On voit par ces considérations qu'il s'en faut de beaucoup qu'il soit démontré que la feuille du *Nelumbium* emprunte à l'atmosphère, en l'aspirant, l'air qu'elle émet par les ouvertures naturelles ou artificielles de ses organes pneumatiques. Il faudra, pour obtenir des résultats incontestables en pareille matière, ne plus faire les expériences dont il s'agit sur des feuilles tenant à la plante enracinée, ainsi que l'a fait M. Delile; mais il faudra les faire sur des feuilles détachées de la plante et placées dans l'intérieur ou sur la surface de l'eau contenue dans des bocaux... »

— M. A. de Saint-Hilaire rend compte de quelques observations comparatives qu'il a faites sur les époques de la végétation des mêmes plantes suivant les pays, observations qu'il a pu compléter récemment dans un voyage en Scandinavie.

« ... Le 10 août, dit-il, j'ai vu achever dans les environs d'Orléans la récolte des avoines; le 23, on les terminait entre Beauvais et Saint-Omer; le 31, entre Hambourg et Lubeck. Le 2 septembre on vendait encore des cerises sur le marché de Copenhague. Le 6 septembre on finissait la récolte des avoines dans les alentours de Christiania, et du 10 au 18 septembre je n'ai cessé de les voir faire entre cette ville et Frondhjem par le 64e de latitude.

« ... On sait que, dans les contrées septentrionales, la brièveté des étés est composée par la longueur des jours, et que la végétation y accomplit ses phases dans un espace de temps bien moins considérable que dans les pays plus méridionaux. A Christiania, le 10 septembre, j'avais laissé la végétation à peu près dans l'état où cela est au milieu de la France pendant les dernières semaines du même mois. A Roeraas, un des points les plus élevés de la chaîne scandinavique, où le mercure gèle tous les ans et où le *Betula nana* croît en abondance, la végétation se trouvait, le 14 septembre, dans le même état que chez nous vers les premières semaines de novembre; celle des bords du Guldelf, le 20 septembre, a peu de distance de Frondhjem, était au même point que celle de la France pendant les dernières semaines d'octobre; enfin, dans le Dorrefjeld, à une hauteur de 3000 pieds au-dessus du niveau de la mer, la végétation se présentait, le 22 septembre, telle qu'on la voit en Pologne dans les premiers jours de décembre.... »

— M. Furied, ancien élève de l'École Polytechnique, lit une dissertation, sous forme de dialogue entre un maître et un élève, ayant pour objet de faire ressortir le vice de logique qui conduit encore certaines personnes à faire des recherches pour découvrir le mouvement perpétuel. — Tout ce qu'on peut dire de moins défavorable à une telle lecture, c'est qu'elle est tout au moins déplacée au sein de l'Académie des Sciences.

— M. de Humboldt présente au nom de M. Ehrenberg, et met sous les yeux de l'Académie des échantillons de la couche tourbeuse et argileuse qui se trouve à 7 mètres de profondeur au-dessous du pavé de la ville de Berlin, et est remplie d'Infusoires encore vivants offrant des ovaires parfaitement conservés. Les traces de cette vie souterraine s'observent à 3 mètres au-dessous du fond de la Sprée. — Nous avons eu occasion de parler ailleurs de toutes les recherches de M. Ehrenberg sur ce sujet; nous n'avons donc pas à y revenir. Les échantillons mis sous les yeux de l'Académie seront déposés au Muséum d'Histoire naturelle, où chacun pourra les consulter.

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE : *Magnétisme permanent communiqué à la tôle par le zincage.* — M. Peyron adresse une note sur l'aimantation des feuilles de tôle pendant l'opération du zincage, vulgairement connu sous le nom de galvanisation.

« Tous les objets en tôle galvanisée agissent sur l'aiguille aimantée à la manière de véritables aimants dans lesquels les forces magnétiques seraient irrégulièrement distribuées; c'est pendant l'opération du zincage que cette propriété se développe. Si, après s'être mis à l'abri de l'influence terrestre, on s'assure qu'une lame ou un tuyau de tôle n'agit sur l'aiguille qu'à la manière des substances magnétiques, on verra que ces objets ont persisté dans cet état après le décapage; mais, après avoir été retirés du bain de zinc, on les trouvera transformés en aimants. Cette simple vérification n'a pu, ajoute M. Peyron, me faire apprécier exactement le rôle que joue le zincage dans la production de ce phénomène; il me paraît probable qu'il a pour effet de fixer l'action terrestre au moment de l'opération. Les fortes pièces de fer et même les clous ne sont aucunement modifiés dans leur état magnétique par le zincage dit galvanique. L'influence toute locale de cette opération n'agirait-elle, continue M. Peyron, que sur une mince couche extérieure, et la masse centrale du métal qui persiste dans son état naturel masquerait-elle complétement cet effet? »

— M. Triger, ingénieur civil au Mans, adresse une note sur l'emploi qu'il a fait avec succès d'un appareil à air comprimé pour le creusement des puits de mines et autres travaux sur les eaux et dans les sables submergés.

C'est près de Chalonnes (Maine-et-Loire), dans des travaux d'exploitation de houille, que M. Triger a fait l'emploi de cet appareil. Le terrain houiller dont il s'agit s'étend depuis Doué (Maine-et-Loire) jusqu'à Nort (Loire-Inférieure). Il a été recouvert par la Loire d'alluvions considérables, qui n'ont pas moins de 18 à 20 mètres d'épaisseur en certains endroits, notamment entre Rochefort et Ingrandes. C'est pour rendre son extraction possible qu'on a employé l'appareil à air comprimé dont nous allons parler.

De nombreux sondages avaient démontré que les alluvions qui couvrent ce terrain étaient composées de quelques bancs d'argile intercalés entre de puissantes couches de sables mouvants et de galets. La présence de ces sables, en rendant impossible l'emploi des moyens d'épuisement généralement usités dans les mines, avait été considérée par tous les exploitants de la contrée comme une difficulté tellement insurmontable que toute la portion du bassin houiller qui s'étend sous les alluvions de la Loire, quoique bien connue depuis des siècles, était restée intacte. En effet, vouloir, au moyen des épuisements ordinaires, pénétrer dans ces sables, d'autant plus mouvants qu'ils sont en communication directe avec les eaux de la Loire, c'eût été vouloir établir un puits dans le fleuve, épuiser le fleuve lui-même. Ne pouvant songer à extraire les eaux, M. Triger a eu l'idée de les refouler, et le succès a pleinement couronné son attente. Voici en peu de mots comment il s'y est pris.

Des tubes en tôle de fer de 12mm d'épaisseur, et de 1m,33 de diamètre intérieur, longs de 5m, ont été enfoncés successivement dans les sables au moyen d'un mouton, comme dans les sondages pour les puits artésiens; les sables en ont été extraits au moyen d'une soupape à boulet. Puis on a fait fonctionner dans ce tube un appareil à air comprimé, se composant d'une machine à vapeur, de deux pompes à comprimer l'air, et de sas à air. L'eau du puits étant ainsi expulsée et remplacée par de l'air comprimé, l'intro-

duction des ouvriers s'est faite au moyen du sas à air. Préalablement on s'était assuré de la possibilité de vivre et de travailler dans une pression de deux à trois atmosphères.

Voici maintenant quelques-uns des phénomènes physiques et physiologiques que ces travaux ont permis de constater.

Le premier phénomène que l'on observe en passant de l'air libre dans l'air comprimé est une douleur plus ou moins vive, qui se manifeste dans les oreilles. Cette douleur commence dès les premiers coups de piston et cesse ordinairement lorsque le mercure s'est élevé de quelques pouces dans le manomètre, c'est-à-dire dès que l'équilibre de pression s'est établi entre l'air comprimé de l'appareil et l'air renfermé dans l'oreille interne; fait d'autant plus probable que le meilleur moyen de la faire disparaître est d'opérer un mouvement de déglutition en avalant la salive. — Le deuxième phénomène produit par l'air comprimé est une accélération sensible de la combustion suivant l'intensité de la compression. A la pression de trois atmosphères, cette accélération était telle qu'on a été obligé de renoncer aux chandelles à mèches de coton pour les remplacer par des chandelles à mèches de fil. Les premières brûlaient avec une telle rapidité qu'elles duraient à peine un quart d'heure, et répandaient en outre une fumée intolérable. Au moyen des mèches en fil, la combustion est devenue beaucoup moins vive, et l'on a diminué sensiblement le dégagement de la fumée. — A la pression de trois atmosphères on a remarqué encore qu'il n'est plus possible à personne de siffler, que l'on parle du nez, qu'en montant aux échelles les ouvriers étaient moins essoufflés que dans l'air libre. Un ouvrier sourd a reconnu qu'il entendait plus distinctement dans l'air comprimé que dans l'air libre.

Ce mémoire, qui a été présenté, au nom de l'auteur, par M. Cordier, est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Elie de Beaumont transmet l'extrait d'une lettre de M. Durocher, datée de Vicdessos, le 25 octobre, et contenant quelques observations relatives à des traces de phénomènes diluviens qui s'observent dans les Pyrénées.

M. Durocher a examiné avec soin le diluvium des Pyrénées dans la plupart des grandes vallées de cette chaîne, tant en France que du côté de l'Espagne. Les phénomènes diluviens lui ont offert partout les trois sortes de faits fondamentaux qui caractérisent le diluvium du Nord et le diluvium alpin; savoir : le polissage des roches, accompagné de stries et sillons; le transport des blocs erratiques et le dépôt des cailloux roulés sous forme d'amas entassés sur le flanc des vallées dans leurs parties hautes, et sous forme de terrasses horizontales dans les parties basses qui aboutissent à la plaine.

— M. Coulier écrit que lors de l'explosion récente d'une chaudière à vapeur, aux Batignolles, il a remarqué que la chaudière, qui avait primitivement une épaisseur de 10mm, était réduite à 1mm aux environs de la soupape. M. Coulier conclut de ce fait que l'oxydation a marché d'une manière très rapide à l'intérieur de cette chaudière, et que le courant de vapeur établi principalement à cette soupape, en enlevant journellement une partie de cet oxyde, a fini par détruire complétement cette partie.

— M. Demidoff adresse les observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk, pendant le mois de juillet dernier. Voici les indications extrêmes et moyennes du thermomètre.

	Nijné-Taguilsk.		Vicimo-Outkinsk.	
Maximum. . .	+ 30°,5 R.	le 2	+ 32,5 R.	le 2
Minimum. . .	+ 9	le 31	+ 9,75	le 31
Moyenne. . .	+ 17,90		+ 18,76	

— M. Bourgeois, docteur-médecin, à Etampes, écrit qu'en faisant une fouille pour établir les piles d'un des ponts du chemin de fer, on a trouvé à 8m environ un énorme tronc de chêne renversé, tenant encore par ses racines à une couche peu épaisse de terre végétale noirâtre; il y avait en outre plusieurs troncs d'aulne. Ces débris étaient recouverts d'un mètre environ de terre calcaire grisâtre, poreuse, et, à leur partie supérieure, d'une masse de roseaux incrustés de ce tuf. — M. Bourgeois offre de mettre des échantillons de chacun de ces bois à la disposition de l'Académie.

— M. Sauvanau écrit de Saint-Rambert (Ain) que le 9 juin dernier il a vu, vers 8h $\frac{1}{2}$ du soir, le bolide déjà observé ailleurs, et qu'il en a pris des mesures. Ces observations seront comparées à d'autres déjà faites, et les résultats en seront communiqués à l'Académie.

— M. Alexandre Perrey adresse la suite des recherches qu'il a faites sur les tremblements de terre annotés dans divers auteurs depuis l'année 306 jusqu'à l'année 1800.

— M. Lanz propose de mesurer la température moyenne par l'écoulement d'un liquide à travers un orifice ou un tube d'un très-petit diamètre.

— M. Daniel Colladon rend compte de quelques expériences qu'il a faites dans le but de mesurer le travail final réalisé par des machines marines, sur l'arbre de leurs roues à aubes, par une méthode qui lui paraît conduire à des résultats assez précis. Au fond, cette méthode consiste à fixer le bateau au rivage, au moyen d'un câble, à mesurer la tension de celui-ci à l'aide d'un dynamomètre, et à compter le nombre de tours des roues dans un temps donné. Nous reviendrons sur cette méthode quand nous en connaîtrons les détails; mais nous devons ajouter dès à présent qu'il y a déjà 15 ans M. Poncelet a employé une méthode fondée sur le même principe pour mesurer la force de machines à vapeur, sur la Moselle.

— L'Académie renvoie encore à l'examen d'une commission divers renseignements relatifs à l'explosion du gaz qui a eu lieu récemment dans la rue Richelieu. Ces documents sont adressés par M. le préfet de police.

— Dans cette séance l'Académie a présenté à l'unanimité, sur 38 votans, M. Chasles, comme candidat à la place de professeur qui est devenue vacante à l'Ecole Polytechnique par la mort de M. Savary. Cette chaire est consacrée à un enseignement très-complexe, embrassant les machines, la géodésie et l'arithmétique sociale. M. Chasles avait été présenté également à l'unanimité par les deux Sections d'astronomie et de mécanique. Avis de cette nomination sera transmise au ministère de la guerre.

PHYSIQUE : *Polarimètre.* — L'instrument que M. Arago propose aux physiciens pour déterminer la proportion de lumière polarisée contenue dans un faisceau quelconque, et dont il a entretenu l'Académie dans la précédente séance, n'est autre que le *polariscope* qu'il a fait connaître en 1811, mais auquel est adapté un appareil particulier. — Le polariscope devient *polarimètre* par la seule addition d'une ou de plusieurs lames de verre à faces parallèles placées en avant de l'ancien instrument. Ces lames sont mobiles. Un cercle gradué fait connaître sous quelle inclinaison la lumière les a traversées, avant de pénétrer dans le polariscope proprement dit. La proportion de lumière polarisée contenue dans le faisceau étudié se déduit de l'angle auquel il faut arrêter les plaques de verre pour qu'on n'aperçoive plus aucune trace de couleur à travers l'appareil total.

La disposition dont il vient d'être parlé est la plus convenable pour les polarimètres portatifs destinés aux ascensions aérostatiques et que les voyageurs devront tenir à la main. L'instrument prendra, si l'on veut, une autre forme, lorsque, destiné à servir dans un observatoire, dans un cabinet de physique, on pourra l'adapter à un pied solide et fixe. Alors la lame ou les lames de verre situées devant le polariscope conserveront une inclinaison constante relativement à la ligne visuelle; seulement il y aura, en avant de ces lames, une plaque cristalline à faces parallèles; par exemple, une plaque de cristal de roche avec sa section principale convenablement placée. En donnant à tout cet appareil un mouvement *de rotation* autour de l'axe du polariscope, on amènera la disparition des couleurs; la quantité de ce mouvement de rotation, comme l'inclinaison des lames dans l'instrument portatif, sera liée à la proportion de lumière polarisée contenue dans le faisceau analysé.

Afin de montrer, par un exemple, quels problèmes singuliers il sera possible de résoudre à l'aide du polarimètre et de diverses tables photométriques, M. Arago prouve que, dans les temps dits

nuageux, un observateur muni de l'instrument arrivera, sans se déplacer, à déterminer la longueur de la couche d'air qui le sépare d'un nuage, ou, dans le cas le plus défavorable, à une limite que cette longueur ne saurait atteindre. Les éléments de la détermination sont : 1° le nombre qu'on obtient en divisant l'intensité de la lumière venant de l'atmosphère sereine indéfinie, dans une direction peu éloignée du bord du nuage, par l'intensité de la lumière provenant de ce même nuage, et de la portion limitée d'atmosphère comprise entre sa surface inférieure et l'œil de l'observateur ; 2° le nombre indiquant *la proportion* de rayons polarisés contenus dans la première de ces deux lumières (dans la lumière atmosphérique indéfinie) ; 3° le nombre indiquant *la proportion* de rayons polarisés contenus dans la seconde (dans l'ensemble de la lumière du nuage et de la lumière de la couche d'air qui le sépare de la terre). Ces deux derniers nombres sont donnés par le polarimètre; on déterminera le rapport des intensités à l'aide d'un photomètre que M. Arago soumettra prochainement à l'Académie.

M. Arago a expliqué comment ces procédés, totalement indépendants de mesures de bases et de parallaxes, pourront être appliqués à la détermination de la distance des montagnes, alors même que ces montagnes seront couvertes de neige. Néanmoins, avant de les mettre utilement en pratique, il faudra remplir de grandes lacunes dans la photométrie atmosphérique. C'est à cela que serviront, surtout, les ascensions de *ballons captifs noirs* et les nouveaux instruments de M. Arago. Les ballons noirs, dans le plus grand nombre de ces expériences, n'auront pas besoin de porter des observateurs, puisqu'ils seront seulement destinés à faire office d'écrans, lesquels, placés successivement à différentes hauteurs, intercepteraient la vue de portions plus ou moins considérables de l'atmosphère totale. Les aéronautes ne deviendront indispensables que pour vérifier si les observations de M. Arago sur la lumière non polarisée transmise par des nuages artificiels sont applicables, de tout point, aux nuages naturels; si dans la lumière d'une atmosphère sereine la proportion de rayons polarisés est la même, quelles que soient les hauteurs ; et, en tout cas, comment cette proportion varie.

— Il y a eu quelque inexactitude dans les dates données dans un précédent numéro à la publication, par la voie de l'impression, des remarques de M. Chevreul et de M. Dumas sur les avantages du caoutchouc employé comme moyen de remplacer les garnitures métalliques des ballons. Les premières indications imprimées à ce sujet par ces deux académiciens se trouvent, pour le premier, dans le 4e mémoire de ses Recherches sur la teinture, lu à l'Académie le 2 janvier 1837 et publié dans le 16e volume des *Mémoires de l'Académie*, et, pour le second, dans un mémoire sur l'éther chloro-carbonique, et publié en 1833 dans les *Annales de Chimie et de Physique*.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Cette Société, qui s'est formée récemment à Londres, et dont nous avons déjà eu l'occasion de parler, a tenu, le 23 février 1841, une première séance inaugurale, dans laquelle on a exposé le but qu'elle se propose et fait connaître ses statuts.— Dans cette séance, on a nommé aussi président de la Société, pour l'année courante, M. T. Graham; vice-présidents, MM. W.-T. Brande, J.-T. Cooper et J.-F. Daniell ; secrétaires, MM. E.-J. Teschmacher et R. Warington, et un conseil composé de dix membres parmi lesquels nous remarquons les noms d'hommes déjà célèbres dans les sciences chimiques.

Séance du 13 avril 1841.

Dans cette séance, la Société a entendu lecture : 1° d'un mémoire de M. Liebig sur la préparation et la formation du prussiate de potasse ; 2° d'une note de M. E.-A. Parnell, sur la formation du mellon; nous allons analyser l'une et l'autre de ces communications.

1. *Sur la préparation et la formation du prussiate jaune de potasse*, par M. Liebig. — Pour expliquer la réaction qui a lieu entre les matières animales et le carbonate de potasse, quand on les fond ensemble à une chaleur rouge, réaction qui donne naissance au sel en question, il est nécessaire d'avoir présentes à la pensée les propriétés suivantes de ce sel.—Quand on le chauffe en vases clos jusqu'au rouge, le ferrocyanure de potassium se décompose en cyanure de potassium, en carbure de fer et en gaz azote ; c'est-à-dire qu'en considérant le ferrocyanure de potassium comme un cyanure double, le cyanure de fer est converti en carbure et en gaz azote, tandis que le cyanure de potassium échappe à cette décomposition. Les cyanures métalliques, en général, qui peuvent se combiner avec le carbone, sont décomposés de la même manière que le cyanure de fer ; ainsi le cyanure d'argent, quand on le chauffe, donne d'abord un peu de cyanogène; après quoi il se fond, et devenant tout à coup brillant, il abandonne de l'azote, et le carbone reste en combinaison avec l'argent. L'addition du carbonate de potasse au ferrocyanure de potassium chauffé empêche la décomposition du cyanogène, parce qu'il se forme alors du cyanure de potassium ainsi que de l'oxyde de fer; et lorsque le charbon forme un troisième ingrédient dans le mélange fondu, l'oxyde de fer se trouve réduit à l'état métallique. Par conséquent, on ne peut pas supposer qu'il se forme de prime abord du ferrocyanure de potassium dans le mélange rouge de feu qui est dans le vase en fer où on le fabrique, ce mélange contenant à la fois du charbon et du carbonate de potasse.

L'auteur jette à cette occasion un coup d'œil général sur le procédé employé dans les manufactures où l'on fabrique ce sel. Les substances animales, telles que le sang desséché, la corne, les sabots et les poils sont, avec la potasse perlasse, les matériaux dont on se sert communément. La matière animale est employée à l'état naturel, ou bien on la soumet à une distillation préalable comme dans la fabrication de l'ammoniaque, et le résidu charbonneux seul est employé à la fabrication du prussiate. La projection de cette matière animale dans la potasse fondue donne lieu à une effervescence par un dégagement d'acide carbonique et de quelques gaz combustibles. La matière liquide est agitée après chaque chargement en matière animale. Les proportions ordinairement employées de potasse et de matière animale sont dix parties de la première pour huit parties de matière animale carbonisée ; 3 ou 4 p. % de tournure de fer sont ordinairement ajoutés au mélange. Après chaque addition de matière animale, on pousse le feu jusqu'à ce que le tout soit fondu, et la matière en fusion, qui a alors une consistance épaisse, n'est enlevée du vase que lorsque le charbon paraît parfaitement répandu dans toute la masse.

Après le refroidissement, cette masse est mise dans une bassine en fer remplie d'eau ; on décante au bout de quelque temps la liqueur claire, et on fait bouillir à plusieurs reprises de nouvelle eau sur le résidu. Les liquides sont alors évaporés pour faire cristalliser le sel à une température qui n'excède pas 203° F. La formation du prussiate a lieu après la dissolution de la masse fondue par l'action des matières dissoutes sur le résidu insoluble ; car cette masse fondue n'abandonne que du cyanure de potassium à l'alcool, et ne contient pas de prussiate.

Dans l'explication de la formation du cyanure de potassium dans la masse fondue, l'auteur établit que le potassium métallique produit spontanément ce sel quand on le fond avec du sang calciné, en dégageant en même temps une quantité considérable de charbon; la proportion de l'azote au charbon, dans le cyanogène, consiste en un équivalent du premier pour deux du second, tandis que, dans le sang, le poil et la corne, elle est de 1 à 6. Maintenant, lorsque ces matières animales sont fondues à une haute température avec la potasse, le charbon qui est libre réduit cette potasse à l'état de potassium, et ce dernier réagit sur la matière charbonneuse azotée pour former du cyanogène, avec lequel il s'unit.

Un second procédé par lequel on produit du cyanure de potassium consiste à conduire du gaz ammoniac sur un mélange de carbonate de potasse et de charbon porté au rouge. On se rend compte de cette formation par l'action de l'ammoniaque sur le charbon seulement à la chaleur rouge; le gaz est entièrement converti en

acide bydrocyanique et en hydrogène (NH_3 et $2C = H, NC_2$ et 2H). Or, l'acide hydrocyanique décompose le carbonate de potasse à une chaleur rouge, et forme du cyanure de potassium. Par conséquent le produit en cyanure de potassium est le plus considérable, quand la matière animale est employée à son état naturel, et non carbonisée préalablement, fait que les manufacturiers connaissent depuis longtemps par expérience.

Pour se rendre compte de la conversion ultérieure du cyanure de potassium en prussiate dans ce procédé, il est absolument nécessaire que le fer existe dans la masse fondue; mais il peut y être indifféremment à l'état de fer métallique, de proto-sulfure ou de protoxyde de fer. Le premier se dissout aisément dans la solution de cyanure de potassium avec dégagement de gaz hydrogène (3 KCy avec HO et Fe = 2 KCy, Fe Cy et KO et H); le second avec formation de sulfure de potassium, et le troisième avec formation de potasse caustique. Lorsque le fer est ajouté à l'état de protosulfate à la solution de cyanure de potassium, un tiers de ce dernier sel se convertit en cyanure de fer (matière brune insoluble), qui est dissous par les deux autres tiers du cyanure alcalin et du ferro-cyanure qui s'est formé. Ces procédés ne sont nullement altérés en mêlant de la potasse caustique, ou son carbonate, ou le sulfure de potassium avec la solution de cyanure de potassium. Une grande portion du fer nécessaire est, comme on sait fort bien, empruntée à la corrosion du vase en fer dans lequel on opère la fusion. M. Liebig assigne un rôle important au soufre du sulfate de potasse, qui est ordinairement présent dans la proportion de 12 à 16 p. 0/0 dans toutes les perlasses dans la corrosion des vases. Dans la décomposition du sulfate de potasse par le charbon, il se forme du bi-sulfure de potassium et du carbonate de potasse. Ainsi


$$2\,SO^3 + 2\,KO \text{ et } 4\,C = KS^2 \text{ et } KO,CO^2, \text{ avec } 2\,CO^2 \text{ et } CO.$$

Le bi-sulfure de fer prend un atome de fer, soit aux parois du vase en fer, soit à la tournure qu'on ajoute; le double sulfure ainsi formé est très-fusible, par conséquent se répand très-également dans toute la masse fondue.

La petite quantité de produit qu'on obtient fréquemment dans les manufactures de prussiate de potasse est attribuée à deux causes: la première est le manque de fer dans la masse fondue; le cyanure de potassium, alors, au lieu d'être converti en ferro-cyanure quand on le jette dans l'eau, est décomposé par la potasse caustique libre, quand on applique la chaleur à la solution. En s'unissant avec les éléments de l'eau, son cyanogène est converti en acide formique et en ammoniaque.


$$NC^2, K \text{ et } 4\,HO = C^2\,H\,O^3 + KO \text{ et } NH^3.$$

Cette destruction du cyanure peut être évitée en ajoutant du fer ou son sulfure à la lessive, ou mieux en ajoutant du proto-sulfate de fer. Voici maintenant l'autre cause de la perte de cyanure qui a lieu dans le vase lui-même. Le bi-sulfure de potassium cède du soufre au cyanure de potassium, et convertit ce dernier en sulfo-cyanure de potassium. Mais si le mélange contient une quantité de fer suffisante pour s'unir avec tout le soufre, la formation du sulfo-cyanure n'aura pas lieu; bien plus, le sulfo-cyanure de potassium lui-même est décomposé par le fer à une haute température, et converti en sulfure de fer et en cyanure de potassium. On voit aussi qu'en augmentant la proportion du fer on évite d'un côté la formation du sulfo-cyanure, et de l'autre qu'on présente du sulfure de fer en quantité plus que suffisante pour sa dissolution ultérieure par le cyanure de potassium.

La quantité de fer qu'il convient d'ajouter dans la masse fondue varie de 12 à 20 pour 100, et avec la proportion du sulfate de potasse contenu dans la potasse dont on fait usage. Si un sulfo-cyanure apparaît dans les liqueurs mères, la proportion du fer a besoin d'être augmentée.

La seule condition qu'il reste à observer pour la formation du ferro-cyanure de potassium est l'exclusion complète de l'air pendant la fusion. Le cyanure de potassium ne peut être tenu en fusion exposé à l'air sans absorber l'oxygène et être converti en cyanate de potasse; de là cet avantage que trouvent les fabriques qui opèrent la fusion en vases clos. Le cyanate de potasse peut aussi être produit par l'action du cyanure de potassium sur le sulfate de potasse existant dans la potasse, tandis qu'il se forme en même temps du sulfure de potassium. Or le cyanate de potasse est décomposé, par l'application de la chaleur à sa solution, en carbonate de potasse et en ammoniaque, et l'ammoniaque qui s'échappe pendant l'évaporation de la lessive peut bien provenir de cette source, aussi bien que de la décomposition du cyanure de potassium par la potasse dont on a déjà parlé.

—Après cette communication, M. L. Lowe a pris la parole, et fait observer que la préparation du prussiate de potasse avec les liqueurs recueillies de l'épuration des gaz a toujours été une opération difficile à cause de la présence du soufre; mais il pense que les idées présentées par M. Liebig sont de nature à écarter pour les chimistes les obstacles qu'on rencontre encore à cet égard dans les manufactures.

2. *Sur la formation du mellon*, par M. E.-A. Parnell. — Ce mémoire a rapport à la décomposition qui a lieu, dans la préparation du mellon, avec la substance que M. Liebig a considérée comme le radical des sulfo-cyanures (tels qu'on les obtient par l'action du chlore ou de l'acide nitrique sur le sulfo-cyanure de potassium). Or cette substance, qui contient, comme on l'a déjà démontré, de l'hydrogène et de l'oxygène, indépendamment des éléments qui appartiennent au véritable sulfo-cyanogène, l'auteur propose de l'appeler *métasulfo-cyanogène*. Il devenait donc nécessaire de rechercher d'autres produits de sa décomposition que ceux qu'on y a reconnus jusqu'à présent, savoir: le mellon, le soufre, le bi-sulfure de carbone; et, en effet, indépendamment de celles qui viennent d'être mentionnées, on a trouvé, en décomposant du métasulfo-cyanogène par la chaleur, de l'eau, de l'hydrogène sulfuré et de l'acide hydrosulfo-cyanique. Admettant pour le métasulfo-cyanogène la formule $S_{12}\,Cy_4\,H_3\,O$, auquel il a été conduit par l'analyse, l'auteur en explique comme il suit la composition. Trois équivalents de métasulfo-cyanogène, contenant $S_{36}\,C_{36}\,N_{18}\,H_9\,O_3$, se résolvent en quatre de mellon, $C_{24}\,N_{16}$; deux d'acide hydrosulfo-cyanique, $S_4\,C_4\,N_2\,H_2$; quatre d'hydrogène sulfuré, $S_4\,H_4$; huit de bi-sulfure de carbone, $S^{16}\,C^8$; douze de sulfure et trois d'eau, $H^3\,O^3$. La somme des éléments de ces composés comprend donc $S_{36}\,C_{36}\,N_{18}\,H_9\,O_3$, ou trois équivalents de métasulfo-cyanogène.

Séance du 27 avril 1841.

On a donné lecture dans cette séance: 1° d'une lettre de M. Scanlan, qui décrit l'apparition d'éclairs et de lumière qu'il a eu l'occasion d'observer lors de la cristallisation du nitrate de strontiane dans l'obscurité; 2° d'une note de M. T.-G. Tilley, relative à l'action de l'acide nitrique sur l'huile de ricin; 3° d'un mémoire de M. Detmer sur les sels qui servent au blanchiment; 4° d'une note sur la préparation du chlorate de potasse par M. Graham. Nous allons rendre compte de ces trois derniers mémoires.

1. *De l'action de l'acide nitrique sur l'huile de ricin*, par M. T.-G. Tilley. — L'auteur a étudié avec beaucoup de soin l'action de l'acide nitrique sur l'huile de ricin commun, et a trouvé que, dans cette réaction, il se forme une huile volatile acide particulière, à laquelle il a donné le nom d'*acide œnanthylique* et dont la composition est, sur 100 parties:

	I.	II.
Carbone. . .	65. 34	65. 33
Hydrogène. .	10. 83	10. 60
Oxygène. . .	23. 86	24. 07
	100. 00	100. 00

M. Tilley décrit ensuite la formation et la composition de l'éther œnanthylique, des œnanthylates d'argent, de baryte, de potasse, de strontiane, etc., et démontre que, la composition de cet acide trouvée ci-dessus étant représentée par la formule $C^{14}\,H^{13}\,O^3$, tandis que celle de l'acide œnanthique découvert par MM. Pelouze et Liebig est $C^{14}\,H^{13}\,O^2 +$ Ag., ces deux acides doivent être les oxydes d'un même radical que pour le moment il regarde comme com-

posé de $C^{14}H^{13}$, tandis que les deux acides sont R + 2 O, R. + 3 O, et c'est ce qui a motivé le nom qu'il donne à celui qu'il a découvert. Peut être l'acide œnanthylique est-il identique avec l'acide azoleinique de M. Laurent, mais ce dernier chimiste n'a pas obtenu celui-ci à l'état de pureté.

L'acide subérique est un autre produit de l'oxydation de l'huile de ricin; il reste dans la cornue, mélangé avec l'acide oxalique. Dans tous les cas l'auteur n'a pas obtenu les autres acides indiqués par M. Laurent, si ce n'est des traces d'acide lipinique.

2. *Sur les sels qui servent au blanchiment*, par M. Detmer. — L'auteur combat l'opinion avancée dernièrement par M. Millon, savoir, que la constitution du chlorure de potasse est analogue à celle du péroxyde de potassium, et il fait voir en quoi cette théorie est défectueuse. Il démontre aussi par des expériences que pour le moment il n'y a aucun motif pour abandonner l'ancienne théorie, qui veut que les solutions de chlore dans les alcalis et les terres alcalines contiennent un chlorure et un hypochlorure composés, qui ne correspondent certainement pas aux peroxydes métalliques ainsi qu'on a voulu l'établir.

3. *Sur la préparation du chlorate de potasse*, par M. Graham. — On sait que, dans le procédé actuel pour la préparation de ce sel important, on a éprouvé jusqu'à présent d'assez graves difficultés. Lorsqu'on fait passer un courant de chlore gazeux à travers une dissolution concentrée de carbonate de potasse, l'absorption du gaz est rapide et complète jusqu'à ce que la moitié du carbonate alcalin soit décomposée; mais il n'est pas facile d'agir sur la portion restante qui généralement est à l'état de bicarbonate. Pour décomposer ce dernier sel complétement, il faut employer le chlore en excès, et la décomposition est accompagnée de la formation d'acide hypochloreux libre ainsi que l'a démontré M. Detmer. La liqueur est donc à la fin très propre au blanchiment et contient beaucoup de perchlorite de potasse. L'ébullition nécessaire pour convertir ce dernier en chlorate de potasse et en chlorure de potassium occasionne, suivant M. Morin, une perte considérable en oxygène et diminue par conséquent le produit en chlorate. Lors qu'une forte solution de potasse caustique est substituée, dans ce procédé, au carbonate, l'absorption du chlore marche sans interruption; mais la liqueur, quand elle est saturée, blanchit fortement par l'hypochlorite qui s'est formé. Une ébullition prolongée est alors nécessaire pour détruire complétement cette propriété, et comme il s'échappe de l'oxygène, le chlorate obtenu doit être en quantité moindre dans une proportion correspondante.

Le procédé que l'auteur recommande, et qui ne présente aucun de ces inconvénients, consiste à mélanger intimement du carbonate de potasse avec une quantité équivalente d'hydrate de chaux sec et à exposer le mélange au chlore gazeux. Ce mélange, quoique sec, absorbe le gaz avec une prodigieuse énergie; la température s'élève bien au delà de 100° C., et il se dégage de l'eau. Quand il est saturé on peut le chauffer modérément pour y détruire jusqu'aux moindres traces d'hypochlorite qu'il peut contenir. On trouve en totalité de la chaux à l'état de carbonate et la potasse à l'état de chlorate et de chlorure de potassium. La solution des deux derniers sels est neutre sans aucune propriété blanchissante, et bien exempte de chaux. Le chlorate de potasse peut être soumis ensuite à la cristallisation ordinaire.

Le carbonate de potasse qu'on humecte et qu'on expose à l'action du chlore, sans ajouter d'hydrate de chaux, absorbe le gas avec une grande avidité, et convient certainement mieux qu'une solution concentrée du même sel; mais l'absorption se ralentit après que le sel est passé à l'état de bicarbonate, et plus tard il se produit une énorme quantité d'hypochlorite de potasse, sel décolorant. Dans le nouveau procédé qu'on vient de décrire, il n'est pas présumable que le carbonate de potasse soit décomposé par l'hydrate sec de chaux, tant que le chlore n'est pas joint au mélange; c'est alors que le chlore, pendant que la chaux attire l'acide carbonique, agit simultanément sur la potasse, et que le carbonate de potasse est ainsi facilement décomposé.

Ce même principe, qui consiste à appeler l'intervention d'un agent secondaire pour provoquer une combinaison, peut être appliqué avec avantage dans beaucoup d'autres cas. L'un d'entre ces derniers, et qui paraît digne de quelque intérêt, consiste à faciliter l'absorption de l'hydrogène sulfuré par l'hydrate de chaux, sous l'influence d'autres sels. Ainsi l'hydrate de chaux, sec ou légèrement humide, cesse d'absorber l'hydrogène sulfuré longtemps avant qu'il soit saturé par ce gaz, tandis que, si on le mélange avec un équivalent de sulfate de soude hydraté, l'absorption a lieu avec une bien plus grande activité, et se continue jusqu'à ce que deux équivalents d'hydrogène sulfuré aient saturé un équivalent de chaux. Mais ici, avec l'assistance de l'hydrogène sulfuré, l'hydrate de chaux décompose le sulfate de soude, et il se forme du sulfate de chaux, tandis que la soude caustique se combine avec l'hydrogène sulfuré.

L'auteur a trouvé que le dernier mélange peut être appliqué avec avantage, à cause de son grand pouvoir absorbant, à purifier le gaz de houille, lorsqu'on désire atteindre le plus haut degré possible de pureté, et dans le cas où les produits, tels que le sulfate de chaux et l'hydrosulfure de sulfate de sodium, peuvent recevoir des applications économiques. En conséquence, il recommande de l'introduire dans le dernier des purificateurs à la chaux sèche.

— On a encore entendu dans cette séance la lecture d'une lettre de M. Ollive Gims, annonçant la découverte d'une source considérable et de facile exploitation d'un minéral très-rare jusqu'à présent, de phosphate d'yttria. Le minéral de cobalt de Johanisberg, en Suède, concassé et réduit en safre, ou dissous dans les acides, laisse un minéral jaunâtre en grains cristallisés, dans la proportion de 1 p. % du minerai de cobalt. Ce minéral est le phosphate d'yttria; on peut le décomposer par la fusion avec les carbonates alcalins, ou en le faisant bouillir avec de l'acide sulfurique suffisamment concentré.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances des 17, 21 et 24 juin 1841.

Dans la première de ces trois séances, M. Klug a présenté une classification du genre *Phanæus* Mac-Leay, tant d'après la collection du Musée de Berlin que d'après les collections particulières qu'il a eu l'occasion de visiter. Les cinq genres de M. Mac-Leay sont subdivisés par lui en treize groupes, qu'il caractérise de la manière la plus naturelle et la plus nette.

— Dans cette séance, M. Wolfers a mis sous les yeux de l'Académie une nouvelle feuille de la carte céleste, contenant la zone de l'heure XIX, avec les catalogues nécessaires à son intelligence. Cette feuille est une des plus riches, puisqu'elle contient 4150 étoiles, dont 1970 seulement avaient été données dans le Journal des observations, et dont 2184 sont par conséquent nouvelles. La zône de l'heure XVII, par M. Bremiker, est presque rédigée, et déjà les deux observateurs ont commencé, chacun de leur côté, la rédaction d'une nouvelle feuille.

— Dans la séance du 21 juin, l'Académie a entendu lecture des communications suivantes :

1. ***Mémoire sur des exanthèmes pathologiques avec corpuscules séminaux spécifiques organisés***, par M. Muller.

Depuis quelque temps l'auteur poursuit l'examen d'une nouvelle espèce particulière de corpuscules organiques qu'on ne peut observer qu'au microscope, qu'on rencontre dans les produits pathologiques, et qui se distinguent par leur organisation spécifique, par une formation particulière des germes et une absence de tout mouvement. Ces corpuscules se montrent tantôt, mais rarement, dans de petites vésicules à l'intérieur des corps, tantôt, et le plus souvent, dans des éruptions vésiculeuses ou des exanthèmes de la peau chez les Poissons.

En préparant la cavité oculaire d'un jeune Brochet vivant, l'auteur remarqua un petit kyste rond dans le tissu cellulaire des muscles de l'œil, dans la substance de la sclérotique, et entre celle-ci et la choroïde. Ces kystes variaient en grosseur, depuis 1/5 jusqu'à une 1/2 ligne; ceux qu'on observait dans la sclérotique avaient percé la substance de cette membrane. A l'extérieur, ces vésicules ont une couleur blanche due aux matières qu'elles ren-

ferment. Leur membrane est mince, et l'intérieur contient une matière blanchâtre qui, observée sous le microscope, présente un curieux spectacle. Cette matière consiste, partie en granules très-petites, susceptibles de mouvements musculaires, et partie en corpuscules qui ont beaucoup d'analogie avec les Spermatozoaires, mais sont complétement dépourvus de tout mouvement.

Ces corpuscules ont un corps ovale et sont pourvus d'une queue. Ce corps ressemble en général aux globules elliptiques du sang, et est à peu près de la dimension de ceux du Brochet; il a, comme eux, deux faces et un bord mince. Les faces sont convexes; le grand diamètre de l'ovale est double du petit, et le diamètre d'une face convexe à l'autre est environ la moitié de ce dernier. Le bord est rond, aplati tout autour, et apparaît, lorsque les corpuscules sont sur champ, comme un petit filet qui passe sur le corpuscule, fait saillie des deux côtés sur les convexités des deux faces, et domine seul aux deux extrémités, où l'on n'aperçoit plus de libre que la moindre largeur. Dans l'intérieur de ces corpuscules on remarque constamment, sur la moitié de l'ovale opposée à la queue, deux longues vésicules dont les extrémités effilées convergentes viennent rencontrer la partie antérieure du corps, et là paraissent attachées à une petite tête. Les extrémités postérieures de ces vésicules sont arrondies, et celles-ci sont toujours divergentes d'avant en arrière, et parfaitement symétriques. Le corpuscule ovale qui contient ces vésicules est visiblement creux, et toute la capacité intérieure est, indépendamment des deux vésicules divergentes, rempli d'une matière translucide qui se distingue par réfraction des parois du corps; on y remarque encore çà et là, mais rarement, une granule très-petite. On aperçoit constamment, sur le bord de ces corpuscules, des contours doubles, auxquels prennent part, lorsque les corpuscules sont posés à plat, non-seulement les surfaces internes et externes, mais encore l'aplatissement du bord. La queue se trouve toujours placée à l'extrémité du corps opposée aux vésicules. Elle consiste en un filet semblable à la queue des Spermatozoaires; elle est plus renflée à sa naissance et diminue peu de grosseur; elle a environ trois à quatre fois la longueur de l'ovale auquel elle adhère. La cavité du corpuscule ne se prolonge pas dans la queue, et se termine brusquement et circulairement à la naissance de celle-ci, qui paraît tout simplement un prolongement immédiat de la paroi du corps, et n'est point articulée. Très-fréquemment le filet de la queue est fourchu à son extrémité ou sur toute sa longueur, et cette division a été si souvent remarquée qu'on pourrait peut-être la considérer comme normale, de façon que ce filet ne paraît simple que lorsque les deux fils dont il se compose sont très-près l'un de l'autre. Le grand diamètre du corps ovale est 0,0054, et le petit 0,0026 de ligne.

Ces corpuscules pourvus de queue se remarquent en quantité innombrable dans les kystes dont il a été question, mêlés à une matière fine granulée qui ne présente aucune structure. Les corpuscules à queue sont, comme il a été dit, totalement dépourvus de mouvement; l'eau n'a sur eux aucune influence. Pour bien apercevoir la structure dont il vient d'être question, il faut un grossissement de 400 à 500 fois en diamètre, et même, pour bien saisir la netteté des formes et de la structure, il convient d'employer un grossissement encore plus fort, et de 1000 à 1400, sans qu'on puisse toutefois, par ce moyen, apercevoir d'autre composition dans la structure que celle indiquée. L'examen des kystes entiers sous le compresseur n'y fait apercevoir de même aucune trace de mouvement.

Dans le Brochet en question, on a trouvé beaucoup de ces kystes dans la cavité oculaire et dans l'œil lui-même; çà et là aussi on a encore remarqué dans les muscles des yeux d'autres petits kystes d'un diamètre de 1/4 à 1/3 de ligne, à parois épaisses, et qui se rompaient avec bruit. Dans leur intérieur les kystes renferment un Entozoaire; ils paraissent blancs à l'intérieur de l'œil, et sous le microscope on y reconnaît aussitôt l'Entozoaire qui se meut. Quand on brise ces kystes et qu'on écrase leur Entozoaire, on n'y observe pas la moindre trace de corpuscules à queue; les granules, qui deviennent ainsi libres, sont, par leurs fortes dimensions, différents des petits granules qu'on trouve associés avec ces corpuscules dans les kystes qui les renferment; et de leur côté les kystes à enveloppe toujours fine qui renferment les corpuscules à queue ne présentent jamais à l'intérieur rien qui ressemble à un Entozoaire.

L'auteur, en conséquence de cette découverte, a examiné un grand nombre de jeunes Brochets pour y rencontrer les vésicules singulières et les corpuscules à queue. Les petits kystes à Entozoaire sont très communs dans la cavité de l'œil, tandis qu'on a rencontré rarement ceux à corpuscules. Parmi dix jeunes Brochets, il n'en a été trouvé qu'un seul qui possédât ces derniers, et encore faut-il mettre une très-grande patience pour les découvrir. Jamais ces derniers kistes ne se remarquent dans le Brochet autre part que dans la cavité oculaire, jamais sur la peau extérieure; seulement on a remarqué sur la peau de la région œsophagienne d'un Synodonte-Schal du Nil, conservé dans l'alcool, un semblable kyste gros au moins d'une ligne et qui ressemblait à ceux à corpuscules caudigères du Brochet, mais où ceux-ci différaient en quelques points que M. Muller établit avec soin.

De tous les Poissons d'eau douce de la Prusse, il n'y a que le Brochet qui présente ces kystes à corpuscules caudigères; mais chez plusieurs d'entre eux, on observe un exanthème à corpuscules semblables, mais sans queue, et, parmi ces Poissons, on peut citer les *Lucioperca sandra*, *Cyprinus rutilus*, rarement le *Perca fluviatilis*. Et c'est dans les mêmes mois de mai et de juin où les kystes du Brochet renferment des corpuscules caudigères, que les vésicules des exanthèmes des Poissons dont il vient d'être question contiennent des corpuscules anoures.

La découverte des corpuscules caudigères du Brochet a rappelé à M. Muller qu'il y a plusieurs années il avait remarqué au commencement de l'hiver sur la peau de la tête d'un *Lucioperca sandra*, des vésicules blanches ou pustules plates, larges de 1/2 à 1 ligne, contenant des corpuscules de grosseur égale à celle des globules du sang de ce Poisson, et qui renfermaient chacun deux petites vésicules ovales divergentes, dont les extrémités étaient dirigées vers un point de la paroi interne des corpuscules. Ces pustules renfermaient à l'intérieur, au mois de mai et de juin, où on les rencontre alors communément sur le Poisson, de très-petits granules à mouvement moléculaire, et principalement des corpuscules ronds et aplatis avec les deux vésicules divergentes internes. Cet anatomiste donne ici la description détaillée de ces corpuscules qui, généralement, n'ont pas de queue, et dont quelques-uns, au milieu de ceux à deux vésicules internes divergentes, en possèdent une troisième entre les deux autres et plus grosse qu'elles; il se livre à ce sujet à des considérations délicates et fort étendues dans lesquelles nous ne le suivrons pas.

Dans le *Cyprinus rutilus* on rencontre fréquemment les kystes avec les corpuscules en question, la plupart du temps au côté interne des opercules des branchies. Ces corpuscules ressemblent à ceux qu'on observe chez le Poisson précédent; seulement ils présentent parfois un ovale plus allongé. Il est rare d'en observer sur le *Cyprinus erythrophthalmus* et le *Cyprinus leuciscus*.

Il paraît que l'affection pustuleuse dont il vient d'être question attaque aussi fréquemment les Poissons d'eau douce des autres pays. M. Muller n'a, jusqu'à présent, examiné qu'un nombre assez limité de Poissons fluviatiles de l'Égypte, de l'Amérique du Sud et des Indes-Orientales, conservés dans l'alcool, et cependant chez quelques-uns d'entre eux il a retrouvé les pustules à corpuscules. Les corpuscules des kystes présentent une très-remarquable diversité de caractères. Dans le Synodonte-Schal, ils sont, comme il a été dit, caudigères, mais ils sont sans queue dans les pustules du *Pimelodus Blochii* Valenc. (*Silurus clarias* Bloch) de la Guiane et de Surinam, ainsi que dans le *Labeoniloticus*. Dans ces deux Poissons les pustules qui sont très-petites occupent principalement la tête.

L'auteur, qui se propose de continuer ces recherches, considère les vésicules divergentes comme les germes de nouveaux corpuscules. Ces germes se développent, se renflent, cessent d'adhérer au corpuscule et se rapprochent à l'intérieur de la cavité de ce dernier, qui devient une cellule à parois minces. Alors il se forme un nouveau corpuscule à l'intérieur de la cellule-mère; cette dernière s'ouvre et le nouveau corpuscule devient libre. Pour le mo-

ment, M. Muller se borne à faire remarquer qu'il y a ici une affection pathologique de la peau et des parties internes, qui a pour cause un *seminium morbi* animé, une espèce de corpuscules séminaux (*Psorospermien*) n'ayant aucun rapport, soit avec les Spermatozoaires, ou les animaux qui se propagent par le moyen d'un œuf seminifère, ni avec les Entozoaires ou Cercaires à queue, se distinguant également par leur structure des formations parasites piliformes des organismes animaux, et enfin s'éloignant par leurs différences spécifiques de toutes les formations cellulaires connues, normales ou pathologiques.

2. ***Rapport sur un travail de M. Trommer, relatif à un moyen de distinguer les uns des autres les gommes, la dextrine, le sucre de raisin et le sucre de canne, et en particulier le sucre de raisin en très-faible quantité***, par M. Mitscherlich. — M. Trommer mélange la solution de ces substances à une solution de potasse, puis y ajoute une solution étendue de sulfate de cuivre. La solution des gommes donne un précipité bleu, insoluble dans l'eau alcaline, soluble dans l'eau pure, et qu'on peut faire bouillir sans qu'il devienne noir, preuve que ce précipité n'est pas un hydrate d'oxide de cuivre, qui déjà à 100° C. abandonne son eau en prenant une couleur noire, mais bien un composé de gomme et d'oxyde de cuivre.

L'amylone et la gomme adraganthe se comportent de la même manière quand on les dissout dans la potasse hydratée et quand on y ajoute une solution de sulfate de cuivre. Une solution de dextrine, au contraire, ne présente pas de trace de précipité, mais une liqueur fortement colorée en bleu, qui, lorsqu'on l'abandonne pendant quelque temps au repos, n'éprouve pas de changement, et qui, chauffée jusqu'à 85° C., abandonne, sous forme de précipité rouge cristallin, un oxydule de cuivre qui se dissout complétement dans l'acide chlorhydrique.

Si à une solution de gomme on ajoute un peu de dextrine, on obtient constamment avec le précipité une liqueur colorée en bleu; et si on ajoute à la dextrine un peu de gomme, on obtient une liqueur bleue fortement colorée et un précipité. La dextrine est donc une substance tout à fait différente des gommes, et la manière dont elle se comporte permet de s'assurer si dans les gommes arabiques ou autres espèces de gommes il ne se trouve pas de dextrine.

Si on ajoute à une solution de sucre de raisin et de potasse de la solution de sulfate de cuivre, tant que l'hydrate d'oxyde de cuivre qui se sépare se dissout, on trouve à la température ordinaire, et après un temps très-court, qu'il y a séparation d'oxidule de cuivre; et si on chauffe la dissolution il s'en sépare immédiatement, même quand on a ajouté très-peu de sulfate de cuivre, de l'oxydule de cuivre, et bientôt la liqueur devient incolore. Une liqueur qui ne renferme que 1/100000 de sucre de raisin donne encore, quand on la fait bouillir, un précipité facile à reconnaître; et quand elle n'en contient que 1/1000000, on aperçoit en y faisant tomber la lumière, qu'elle a une couleur rougeâtre très-sensible.

Une dissolution de sucre de canne, à laquelle on ajoute de la potasse, puis du sulfate de cuivre, se colore en bleu intense; elle peut même, quand on fait usage d'un excès de potasse, être bouillie sans qu'il s'en sépare de l'oxydule de cuivre, séparation qui n'a lieu qu'après une ébullition prolongée; et lorsque l'expérience est faite sans élever la température, la solution peut rester plusieurs jours sans éprouver de changement, et ce n'est que par une longue ébullition qu'il s'en sépare de l'oxydule de cuivre. Il n'y a également qu'une très-faible séparation de cet oxydule lorsqu'on l'abandonne longtemps au repos, et après plusieurs semaines la réduction de l'oxyde de cuivre n'est pas encore entièrement complète.

On peut très-aisément, par ce moyen, démontrer que le sucre de canne auquel on ajoute de la levure se transforme d'abord et même très-promptement en sucre de raisin, qui aussitôt entre en fermentation. Le sucre de lait se comporte comme le sucre de raisin; toutefois il opère encore plus vivement la réduction de l'oxyde de cuivre en oxydule.

Cette méthode est surtout précieuse pour découvrir les moindres traces de sucre de raisin et pour le rechercher dans le chyme, le chyle et le sang. Il a été impossible jusqu'à présent d'en découvrir la présence par ce moyen dans le sang, quoique 1/10000 de sucre de raisin ajouté à du sang soit aisément découvert dans ce liquide.

3. ***Rapport sur la masse papyracée naturelle trouvée en 1736, en Silésie, et adressée à l'Académie par M. Goeppert, de Breslau;*** par M. Ehrenberg. — Tout le monde sait qu'en 1686 il tomba de l'atmosphère, en Courlande, pendant une tempête de neige, une substance météorique qui fut reconnue être un véritable feutre papyracé, composé de Conferves terrestres et d'Infusoires. On sait également qu'en Silésie, au mois de septembre 1736, à la suite d'une inondation de l'Oder qui dura tout l'été, on trouva la surface des prairies basses et des terres profondes recouverte d'une substance qui avait aussi une apparence de papier ou plutôt d'ouate. Cette matière, qui après la retraite des eaux s'opposa à la végétation de l'herbe, avait attiré si vivement l'attention publique, que le gouvernement impérial avait cru devoir en envoyer des échantillons à Vienne, pour les mettre sous les yeux de l'empereur, et que M. Kundmann, de Breslau, en fit mention dans l'édition allemande de son ouvrage intitulé: *Rariora naturæ et artis*, page 556. Enfin, tout récemment, une substance de même apparence fut découverte près Sabor et Freiberg, et des échantillons en ont été mis sous les yeux de l'Académie.

Pour décider si ce même papier météorique de Courlande n'a pas pu être transporté dans les airs par le vent ou un par ouragan, et déposé ainsi dans des contrées fort éloignées du lieu où il s'est formé, le rapporteur a d'abord désiré qu'on examinât, dans les anciennes collections de Breslau, si on ne trouverait pas des masses plus considérables de ce papier que celles qui ont été présentées à l'Académie, et si on n'y remarquerait pas, ainsi que le rapportent les anciennes relations, des feuilles, des fleurs ou des semences de plantes reconnaissables, et qui permettraient de déterminer avec certitude le gisement primitif de cette substance. M. Gœppert, qui s'est chargé de cette recherche scientifique, n'a rien rencontré jusqu'à présent à Breslau de la substance de 1686, mais il a trouvé dans la bibliothèque de Saint-Bernhardin deux gros morceaux d'une masse de papier naturel qu'il conjecture provenir de la fatale inondation de 1736. C'est une masse de Conferves et de feuilles de Graminées entrelacées ensemble : elle a 34 pieds de longueur et 2 à 3 de largeur; elle est unie d'un côté et d'une couleur gris-cendré brunâtre, et de l'autre rouge-brun verdâtre. Cette dernière face est tissée lâchement de feuilles de Graminées, et renferme dans son tissu quelques petites coquilles du genre Planorbe et autres débris de petits animaux d'eau douce. La face grise est plus dense, et ressemble à du gros papier gris; elle est sans mélange de feuilles de Graminées. Ce côté gris est évidemment la face supérieure, celle tournée vers le soleil, et que l'influence de cet astre n'a pas pu complétement blanchir; le côté lâche et verdâtre est la face inférieure, celle qui s'est trouvée en contact avec l'herbe des prairies. Au reste, les détails dans lesquels est entré M. Kundmann sur la substance de 1736 s'appliquent parfaitement à celle que M. Gœppert a retrouvée, puisque, indépendamment de son toucher soyeux, il lui assigne aussi une couleur jaunâtre ou rougeâtre qui, probablement, était plus vive et étendue, parce que depuis cette époque elle doit avoir été enlevée par le soleil.

Quoique ce papier de prairie n'ait guère qu'un intérêt purement historique, on peut toutefois en tirer quelque utilité pour des recherches que l'auteur fera connaître à l'Académie. L'analyse microscopique a fait voir que la masse principale du tissu de la substance consiste en une espèce du genre Conferve, qui, ainsi que M. Gœppert l'a annoncé, est le *Conferva fracta*. Entre l'enlacement des Conferves on remarque des Infusoires, soit libres, soit adhérents; M. Ehrenberg en a compté jusqu'à présent dix-neuf espèces, parmi lesquelles dix sept sont des animalcules microscopiques à têt siliceux, et deux à formes molles. Ces Infusoires ont maintenant 105 années : ce sont à proprement parler des momies qui ajoutent à la faune de la Silésie. On n'y remarque pas d'espèces nouvelles.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 411.
11 Novemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 8 *novembre* 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Zoologie : *Animal de l'Onguline.* — M. Duvernoy lit un mémoire sur l'animal de l'Onguline (*Ungulina rubra*, Daud.) et sur les rapports de ce Mollusque Acéphale.

Ce mémoire offre un nouvel exemple de la nécessité qu'il y a, pour les naturalistes, de connaître les animaux que protégent les coquilles quand il s'agit de classer les Mollusques Testacés sous leurs véritables rapports. Les détails descriptifs qu'il renferme font ressortir ces idées de rapports au sujet de l'Onguline, petit bivalve dont l'animal est resté inconnu jusqu'à ce jour. C'est à M. Kérodren, inspecteur général du service de santé de la marine, que M. Duvernoy doit d'avoir pu étudier le Mollusque dont il s'agit, et reconnaître ses véritables rapports, fondés sur son organisation. Plusieurs exemplaires de l'*Ungulina rubra*, avec l'animal assez bien conservé dans l'alcool, ont été mis à sa disposition par cette personne, et c'est par leur examen que M. Duvernoy a constaté ce qui suit.

L'animal de l'Onguline se distingue extérieurement par un pied en massue et par l'absence de tube au manteau. M. Duvernoy décrit dans son mémoire, plus ou moins complétement, ses organes de nutrition, c'est-à-dire son appareil à alimentation, y compris le foie, le cœur et les branchies. Il n'a pu reconnaître qu'avec doute les organes de génération ou l'ovaire. Le système nerveux de cet animal forme un grand collier qui embrasse la masse viscérale, et qui est compris entre le muscle adducteur antérieur et le postérieur. La forme du manteau, qui manque du double tube, paraît à M. Duvernoy ne pas permettre de laisser ce genre près des Lucines, comme l'avaient présumé, d'après l'inspection de la coquille seulement, G. Cuvier et MM. Sowerby et Deshayes. Il pense qu'on ne pourrait pas non plus le réunir à la famille des Camacés, qui ont trois ouvertures au manteau. C'est évidemment, suivant lui, à la seconde famille des Acéphales Testacés de Cuvier, c'est-à-dire à celle des Mytilacés, qu'il faudra dorénavant rapporter les Ongulines, du moins dans la méthode Cuvier. On sait que, dans cette famille, le manteau est ouvert par-devant, et qu'il a encore en arrière une seule ouverture séparée pour la terminaison du rectum. Il y a dans cette famille, continue M. Duvernoy, des Mollusques dont le pied, comme celui de l'Onguline, ne peut servir qu'à ramper et non à filer, à diriger ou à placer les fils d'un byssus. Il y en a même qui vivent dans l'intérieur des pierres (les Lithodomes), ou qui percent les masses de coraux (les Coralliophages). Il reste à décider s'il existe réellement plusieurs espèces d'Ongulines vivantes, jusqu'à quel point les différences de forme et de couleur seraient caractéristiques de ces espèces; dans le cas d'espèces multiples, s'il ne s'en trouve pas qui vivraient, qui pénétreraient même dans les masses madréporiques : tels seraient, peut-être, ces exemplaires décolorés qui existent dans les collections. Mais, ajoute-t-il, je ne puis croire que notre espèce ait ces habitudes. L'épiderme coloré, dont les exemplaires que j'ai eus sous les yeux sont revêtus, les impressions qu'on y observe, les restes de Zoophytes que montre la surface extérieure de ces coquilles, tout me défend de penser qu'elles aient vécu dans des canaux qu'elles se seraient creusés, soit dans les rochers, soit dans les bans de coraux.

Économie agricole : *Polygonum tinctorium.* — M. de Mirbel lit un rapport, en son nom et au nom de M. Brongniart et de M. Sylvestre, sur une note de M. Jaume Saint-Hilaire ayant pour objet de prouver qu'il est facile de multiplier le *Polygonum tinctorium* par bouture. Un essai de ce genre a parfaitement réussi à M. Jaume Saint-Hilaire, ainsi qu'on va le voir. — Le 2 avril dernier il a semé en assez grande quantité la plante tinctoriale dont il s'agit. Le 21 ou le 22 les premières feuilles ont paru. A la fin du mois les tiges avaient deux ou trois décimètres de hauteur. Vingt-quatre individus ont été transplantés en plate-bande. Le 27 juillet les tiges et les branches de seize de ces *Polygonum* ont été coupées et dépouillées de leurs feuilles, lesquelles pesaient 1400 grammes. M. Jaume Saint-Hilaire en a extrait de l'indigo. Les tiges et les branches mises à part ont été divisées en tronçons de deux à trois nœuds, ce qui a fourni 144 boutures. Le nœud inférieur de chacune d'elles a été enfoncé dans la terre, et après deux ou trois jours il a donné des racines, de sorte que ces cent quarante-quatre nouveaux individus, venus de boutures, joints aux seize mères qui ont poussé des tiges, ont offert à l'examen de la commission cent soixante individus en parfait état de végétation. — Nous pouvons donc affirmer, disent en terminant les commissaires, que rien n'est plus aisé que de multiplier par bouture le *Polygonum tinctorium;* mais ils s'abstiennent de rechercher quelles pourront être plus tard les conséquences précises des résultats obtenus.

— M. Junot lit un mémoire sur l'emploi des appareils hémospasiques et à air comprimé. (Commissaires : MM. Magendie, Larrey, Roux.)

Anatomie végétale : *Canaux des plantes.* — M. Milne Edwards lit un mémoire de M. Henri Lambotte, conservateur du cabinet d'anatomie comparée de Liége, sur un système de canalicules qu'il annonce avoir constaté dans les plantes. Voici de quoi il s'agit.

En examinant les feuilles de *Nymphea lutea*, M. Lambotte avait remarqué que leurs longs pétioles présentent des tubes cylindriques d'une largeur assez considérable pour être bien visibles à l'œil nu ; en suivant avec un scalpel la cavité de ces tubes, il avait vu qu'elle se prolonge fort loin sans avoir pu reconnaître aucune apparence de cloisons diaphragmatiques dans son intérieur. M. Lambotte eut alors l'idée d'injecter du mercure dans les tubes du *Nenuphar* au moyen de l'appareil dont M. Fohmann s'est servi pour étudier les vaisseaux lymphatiques. Cette opération réussit parfaitement. Voici ce qu'il observa.

Le liquide métallique se dirigea d'abord dans un tube très-allongé du pétiole et arriva dans le parenchyme de la feuille. Là, il se ramifia en suivant l'une des nervures et s'épanouissant dans l'un des polygones qui sont circonscrits par celles-ci. Avant d'ar-

river dans le limbe de la feuille, le mercure cependant passe dans des canaux voisins et revient gorger un nombre assez grand de tubes cylindriques du pétiole; en même temps, il se prolonge jusqu'à l'extrémité de la nervure principale de la feuille, et il s'échappe successivement dans le parenchyme du limbe. Enfin, il s'éparpille sur toute l'étendue de cet organe, en pénétrant une multitude de petits canaux labyrinthiques qui sont tellement nombreux que le dessous de la feuille en paraît tout argenté.

En examinant de plus près les caractères de l'injection, M. Lambotte observa ceci. — Des tubes parallèles, allongés, cylindriques, suivent le pétiole et la nervure principale de la feuille. Les plus extrêmes d'entre eux s'incurvent successivement et sont guidés par les nervures latérales dans lesquelles ils ne pénètrent pas, mais qu'ils ne font que côtoyer. A mesure que ces canaux s'écartent de la nervure centrale ou du pétiole, leur forme éprouve des modifications, en ce sens que les canaux présentent des étranglements qui, dans le parenchyme de la feuille, se rapprochent tellement qu'on ne distingue plus que des séries de petites ampoules, arrangées en lignes assez régulières. Le calibre de ces petits canaux varie peu; néanmoins les tubes du pétiole décroissent successivement depuis le moment où ils entrent dans la nervure principale jusqu'à l'extrémité de celle-ci.

La position, ainsi que les caractères anatomiques de ces canaux, sont remarquables. Les tubes principaux, ceux de la nervure médiane, sont divisés en deux groupes qui occupent les parties inférieure et latérale de cette nervure. Ils forment donc deux espèces de faisceaux assez superficiels et ne font que recouvrir la nervure; celle-ci reste indiquée par une ligne médiane plus large que l'on des cylindres et sépare les deux faisceaux. Les nervures secondaires présentent une disposition semblable; mais elles sont tracées au milieu des vaisseaux ampullaires. Les stries qu'elles forment ne sont pas liées à la nervure centrale; mais elles se dégagent en quelque sorte de dessous les cylindres injectés qui revêtent cette dernière. Enfin les nervures successives sont liées entre elles, et leurs internes divisions se perdent entre les ampoules injectées. Telle est la disposition à la partie inférieure de la feuille. A la face supérieure, les canaux dont il s'agit se montrent sous un aspect qui diffère de celui qui vient d'être décrit. En effet, on ne remarque presque point de tubes cylindroïdes; mais presque toute l'injection se présente sous la forme de petits points, qui semblent ordinairement éparpillés à la surface, et qui sont fort nombreux quand l'injection a été heureuse.

M. Lambotte se demande ensuite quel peut être le rôle de ces canaux, quelles sont leurs fonctions dans l'économie végétale, mais il ne résout pas la question. Son intention a été uniquement d'appeler l'attention des observateurs sur ce point.

Les feuilles du *Nenuphar* ne sont pas, du reste, les seules où M. Lambotte ait reconnu cette disposition canaliculaire; il l'a observée également dans nombre d'autres plantes, notamment dans les feuilles de la Cymbalaire, de plusieurs Euphorbes (*E. Veneta*, *E. Lathyris*), dans les feuilles, les bractées et l'écorce de la Mercuriale annuelle, dans les feuilles de la Flèche d'eau, et d'une espèce de Fougère, etc. Dans toutes ces plantes, la disposition est analogue, quoique présentant quelques diverses particularités.

Anatomie animale : *Système veineux de la Grenouille.* — M. Flourens lit, au nom de l'auteur, M. Gruby, un mémoire intitulé : *Recherches anatomiques concernant le système veineux de la Grenouille.* Voici comment l'auteur indique lui-même ce qui résulte de neuf de son travail.

« 1° Swammerdamm avait décrit une veine-porte seulement, celle qui provient de l'intestin grêle; je démontre qu'il en existe encore une autre qui provient de l'estomac.

« 2° Jacobson ne signale comme veines afférentes des reins que les veines iliaques et musculaires; je démontre l'existence d'un grand nombre d'autres veines également afférentes des reins, et qui tirent leur origine : *a.* de l'oviducte qui, à lui seul, en fournit huit; *b.* du sinus veineux rachidien; *c.* des muscles du dos.

« 3° Je décris en entier la veine musculo-cutanée, qui n'avait été qu'indiquée en quelque sorte par Swammerdamm.

« 4° Relativement aux anastomoses, je démontre : *a.* que les huit veines de l'oviducte s'unissent aux veines de l'ovaire qui elles-mêmes vont s'emboucher dans les veines caves et versent leur sang dans le cœur; *b.* que les veines musculo-lombaires également afférentes des reins s'anastomosent d'une part avec le grand sinus veineux rachidien, qui lui-même va joindre la veine jugulaire interne, laquelle se rend dans la veine-cave supérieure et au cœur, et qu'elles s'anastomosent; ensuite que les veines précitées s'anastomosent d'autre part avec la grande veine musculo-cutanée qui porte le sang dans la veine axillaire et dans le cœur.

« 5° Je fais connaître plusieurs veines de la tête non encore décrites, et qui tirent une certaine importance de leur communication avec cette même veine musculo-cutanée.

« 6° Enfin je démontre qu'il existe une veine particulière, provenant de l'abdominale antérieure avant son entrée dans le foie, laquelle va se jeter, sans intermédiaire et sans obstacle, dans le cœur; et que cette veine constitue ainsi pour le foie la seule anastomose que l'on connaisse à cet organe.

« Parmi les faits d'un autre ordre, je signalerai principalement l'existence d'un réseau intermédiaire veineux qui règne entre les veines afférentes et les veines efférentes, qui est en contact immédiat avec les canaux sécréteurs des reins, et dans lequel doivent se passer la plupart des phénomènes de la sécrétion urinaire. »

M. Gruby annonce ensuite avoir confirmé l'opinion de Retzius sur la nature des corps jaunes de Swammerdamm. Il a ainsi vérifié et constaté de nouveau, dans les veines des Grenouilles, le mouvement pulsatoire actif indépendant des pulsations des oreillettes, découvert par M. Flourens en 1832 (séance de l'Académie du 2 avril). L'existence de ces pulsations avait été déjà confirmée par M. Allison (*Americ. Journ.* 1839) dans les veines-caves et pulmonaires de tous les animaux vertébrés. Enfin M. Gruby a aussi répété les expériences indiquées par M. Duvernoy, et exécutées dernièrement par M. Martino.

M. Gruby réserve pour un autre mémoire l'indication des conséquences physiologiques qui lui paraissent devoir découler de ses recherches sur la Grenouille, et ces conséquences lui semblent nombreuses et importantes. « En effet, dit-il, en voyant, d'un côté, des organes tels que les reins chez les Grenouilles recevoir du sang par tant de voies à la fois, par un grand nombre d'artères, par les veines afférentes de Jacobson, des oviductes du sinus veineux rachidien et des muscles du dos; en voyant aussi cet appareil circulatoire d'un seul organe entretenir avec les organes les plus importants de l'économie les relations les plus intimes par de grandes et puissantes anastomoses; comme, d'un autre côté, il n'y a dans l'organisation de la Grenouille aucun organe aussi richement pourvu de principes sanguins artériels et veineux, on doit conclure que les reins, dans la Grenouille, sont appelés à remplir des fonctions très-importantes, et dont la nature ne semble pas avoir encore été ni dévoilée ni soupçonnée par l'expérimentation. »

— M. Arago transmet les résultats des calculs de M. Petit sur le bolide qui a été vu à la fois à Toulouse et à Angers le 6 juin dernier. D'après ces calculs, la hauteur de ce météore devrait être assignée à 94000 mètres au moins.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Anatole de Caligny adresse quelques observations sur le mode d'action des coups de bélier, dans l'intention de montrer que l'on peut considérer les phénomènes observés jusqu'à présent sur le tuyau du puits de Grenelle comme provenant tout simplement d'une oscillation de la colonne liquide occasionnée par une cause quelconque, telle qu'une excavation ou un dégagement de gaz.

— M. Eugène Robert écrit que, dans ses deux voyages en Islande, son attention s'est portée particulièrement sur une petite montagne (celle de Langarfiall), située très-près du grand Geyser, et qui est composée d'une phonolite gris-bleuâtre sans délit. Sur ses flancs existent des traces manifestes d'une ancienne et puissante source thermale. M. Eugène Robert en a détaché une sorte de fragment dont la pâte ressemble à une espèce de kaolin, tandis que partout ailleurs la roche, très-tenace de sa nature, exposée aux intempéries de l'air, offre à peine des altérations à sa surface. Cette phonolite,

anhydre ou non altérée, a été analysée par M. de Chancourtois, élève de l'École des Mines, et on a trouvé qu'elle renferme 72,3 p. 100 de silice, tandis que la partie altérée de la même roche ne contient que 65,8 p. 100 de la même substance.

M. E. Robert se croit par là autorisé à penser que la silice tenue en dissolution dans les eaux thermales de l'Islande est enlevée aux masses de phonolite, de basanite, de dolérite ou autres, avec lesquelles elles peuvent se trouver en contact, soit par l'effet seul de la haute température des eaux, qui s'élève quelquefois jusqu'à 124° C., comme dans les Geysers, ou plutôt, ainsi que le pense M. Dumas, par le choc réitéré de la vapeur d'eau qui s'échappe des mêmes sources contre les parois échauffées de leurs réservoirs. Ce phénomène aurait alors la plus grande analogie avec celui qui signale la présence de l'acide borique hydraté dans les *lagoni* de la Toscane. Reste à savoir maintenant si les dépôts argileux qui environnent les Geysers ne représentent pas l'alumine devenue à son tour libre dans les roches profondément dégradées par les mêmes eaux bouillantes.

— M. Jules Rossignon annonce qu'il a découvert une nouvelle série de corps gras que fournit en abondance l'épiploon des Batraciens et en particulier des Salamandres aquatiques (Triton). C'est la matière grasse trouvée dans ces derniers Batraciens qui a été étudiée particulièrement par M. Rossignon. — Il a reconnu que l'épiploon des Salamandres aquatiques, qui est très-volumineux et formé par la réunion d'un grand nombre de cellules constituant un véritable tissu adipeux, donne une huile jaune, abondante, assez fluide et dont l'odeur rappelle celle de l'huile de noix rance. En moyenne il a obtenu 30 centigrammes d'huile par Triton. L'extraction de cette huile se fait très-facilement; une simple pression à froid suffit pour en vider l'épiploon.

M. Rossignon donne ainsi la composition de cette huile, sur 100 parties :

Acide *batracholéique*	70
Matière grasse jaune, jouant le role de base (*glutéine*)	20
Acide stéarique	5
Glycérine	3
Mucus	2
	100

La moyenne de plusieurs analyses du nouvel acide, qui offre de l'analogie avec l'acide oléique, a donné :

Carbone	78,40
Hydrogène	13,22
Oxygène	8,38
	100,00

et celle de la glutéine :

Carbone	76,053
Hydrogène	12,232
Azote	4,604
Oxygène	7,111
	100,000

L'huile dont il s'agit est considérée par M. Rossignon comme un batracholéate de glutéine. Elle brûle lentement, avec une belle flamme un peu moins fuligineuse que celle donnée par l'huile de poisson. Débarrassée de la stéarine, de la glycérine et du mucus animal, elle est très-fluide et pourrait peut-être servir à graisser des rouages délicats.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen de commissaires.

— Il en est de même des mémoires suivants :

Sur le corps thyroïde, par M. Ad. Magnien; — *Sur un moyen de prévenir le lavage du papier timbré*, par M. Hebert, notaire à Rouen; — *Sur une disposition anatomique oubliée des amygdales, sur leur forme et leur aspect*, par M. Al. Colson.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance plusieurs autres lettres, mais dépourvues de tout intérêt scientifique, ce qui nous dispense même de les mentionner ici.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (2e séance). (Suite.)

2. *Supplément au rapport sur les ondes*, par M. J.-S. Russell. —Lors de la dernière réunion de l'Association, il s'était élevé dans le sein de la Section quelque discussion relativement à la valeur qu'aurait une détermination très-précise de la vitesse du grand flot de translation dans un canal à section triangulaire. Quelques autres sujets, qui devaient compléter les expériences, s'étaient aussi présentés depuis à l'idée de la commission, qui avait fait construire un appareil capable de produire de grands flots dans un canal triangulaire. Le point qu'il s'agissait de déterminer, relativement à la vitesse du grand flot primaire dans un canal à section triangulaire, consistait à rechercher si sa vitesse était celle qui est due à la pesanteur, à une profondeur du quart ou du tiers de la profondeur du canal. La difficulté d'une pareille détermination provient de plusieurs causes. Avant tout, le flot, dans la section triangulaire, avait une forme moins continue que dans un canal rectangulaire, et, en second lieu, la portion du fluide dans l'angle inférieur du canal n'acquiert pas le même mouvement de translation que le reste du fluide dans les parties plus élargies du canal. Ces causes tendent à retarder le mouvement et à rendre douteux si la vitesse réelle s'approche plus près de celle due à une profondeur d'un tiers qu'à celle d'un quart. Voici du reste un exemple des résultats obtenus par expérience :

La vitesse due à $\frac{1}{3}$ de la profondeur étant 6,5 pieds par seconde,
Id. $\frac{1}{4}$ id. 5,7 id.,
la vitesse observée par expérience a été 6,3 id.

La conclusion générale est que la vitesse du grand flot primaire de translation, dans un canal triangulaire, est à très-peu près celle due à $\frac{1}{3}$ de la profondeur, et qu'elle est légèrement modifiée par la résistance de la petite portion placée à l'angle du fond, le résultat restant bien plus près de la vitesse due à un tiers que de celle due à un quart.

Le second point qu'il s'agissait d'éclaircir consistait en un curieux phénomène auquel M. Russell a donné le nom de *grand flot négatif*. Ce phénomène est, en quelque sorte, la contrepartie du grand flot de translation. Il jouit de cette curieuse propriété, qu'au lieu de se propager au sein des autres flots, comme le font les flots ordinaires oscillants, tant dans leurs portions positives que dans celles négatives, ce flot négatif et le flot positif ont pour effet, lorsqu'ils se rencontrent, de se neutraliser réciproquement d'une manière parfaite, au point de laisser le liquide dans l'état de repos, à l'exception toutefois de certains flots oscillants résidus et du second ordre. A ce flot se rattachent un grand nombre de phénomènes curieux, et il paraît former un important élément de la résistance des fluides à la portion postérieure du navire, tandis que le flot positif est intimement associé à la résistance de sa partie antérieure.

La commission a fait aussi une série d'expériences sur un point qui n'avait point encore été examiné, c'est-à-dire l'influence de la vitesse du flot sur la résistance d'un fluide à l'égard de corps qui se meuvent avec des vitesses fort différentes de celle de la vitesse du flot, et la question de savoir si la résistance, lorsque les corps se meuvent avec une vitesse donnée moindre que celle du flot, augmente ou diminue suivant que la vitesse du flot est plus ou moins éloignée de celle du corps, ou lorsque le corps se meut avec une vitesse supérieure à celle du flot, s'il éprouve plus ou moins de résistance suivant que la vitesse du flot est plus ou moins semblable à la sienne. Le résultat général, c'est qu'avec des vitesses moindres que celle du flot la résistance augmente, en quelque sorte, à mesure que la vitesse du flot augmente, et que, pour des vitesses supérieures à celles du flot, la résistance diminue à mesure que la vitesse du flot

(1) Voy. L'*Institut*, nos 401, 403, 406, 407 408, et 409.

diminue elle-même. La lenteur du mouvement du flot, en même temps qu'elle est le moins favorable aux vitesses faibles, l'est le plus aux grandes vitesses. Par conséquent, les canaux rectangulaires sont préférables pour les faibles vitesses, et ceux à berges inclinées pour les vitesses plus considérables.

— M. Whewell, après la lecture de ce rapport, a pris la parole pour appeler l'attention sur les importantes conséquences de cet examen détaillé, de ces expériences nombreuses sur les phénomènes et les lois des ondes dans diverses branches des sciences. Depuis son arrivée à Plymouth, il a reçu une lettre de l'astronome royal (M. Airy) dans laquelle ce savant annonce qu'il a commencé un examen théorique de cet important sujet du mouvement des ondes, vers lequel toute son attention a été attirée en partie par les belles expériences de M. J.-S. Russell, et en partie par la discussion qui s'est élevée au sein de la Section des sciences mathématiques et physiques, à Glasgow, et dans laquelle M. Russell, M. Kelland, et lui-même M. Airy, ont pris part, et enfin, par l'importance du sujet vu dans son ensemble, en tant qu'il se rattache aux marées et à la navigation. Un résultat curieux est déjà devenu évident.

On sait que dans différents lieux, tels par exemple que certains points du Frith de Forth, il se présente trois et quelquefois quatre marées dans les 24 heures. On présumait que ces marées avaient pour origine deux flots de marées arrivant par différentes routes et à des époques différentes à l'embouchure du canal dans lequel chacun se propageait. Ces flots, quoique pouvant dans quelques circonstances se confondre en un seul, conservaient néanmoins leur individualité d'une manière si complète que, dans des circonstances locales favorables, ils se séparaient de nouveau et produisaient des marées supplémentaires. Or, aujourd'hui, M. Airy trouve qu'il y a certains éléments, dans l'examen théorique des flots, qui promettent clairement de découvrir la nature de ces flots, identiquement séparés, mais cependant confondus.

3. *Nouvelles recherches sur la pluie dans la ville d'York*, par M. J. Phillips; *Idem à Harraby, près Carlisle*, par M. J. Atkinson. — Dans une réunion précédente de l'Association M. Phillips avait mis sous les yeux de la Section une série considérable d'expériences sur les quantités de pluie reçues, sur des aires horizontales égales, à différentes hauteurs du sol; il avait annoncé en même temps, comme une idée propre à rattacher les uns aux autres les résultats, que chaque goutte de pluie devient de plus en plus grosse à mesure qu'elle descend dans les couches plus chaudes de l'atmosphère, elle-même étant assez froide pour condenser à sa surface la vapeur invisible d'eau qui existe dans l'air. A cette occasion il avait cité quelques expériences, les unes qui lui sont propres, d'autres, dues à M. Atkinson, et d'où l'on pouvait conclure que, dans la poursuite ultérieure de ce sujet, et dans l'enregistrement de la quantité de pluie, il fallait, toutes les fois qu'on voudrait arriver à quelque exactitude, choisir avec un soin tout particulier une situation à l'abri de tout reproche, et employer des jauges parfaitement adaptées à l'objet des recherches.

L'annonce faite par M. Phillips, à Glasgow, de la diminution de la quantité de pluie mesurée, à de faibles hauteurs, telles que 3, 6 et 12 pieds au-dessus de la surface, a été appuyée et confirmée d'une manière complète par l'extrait des registres de M. Atkinson pour 1841. En mettant de côté le mois neigeux de janvier de cette année, voici le relevé de la mesure des quantités de pluie reçues à Carlisle dans les jauges à entonnoir de la forme ordinaire, au niveau du sol, à 3 pieds et à 6 pieds.

	Niveau du sol.	A 3 pieds	A 6 pieds.
Février.	1,569	1,477	1,249
Mars	2,728	2,571	2,407
Avril	2,587	2,576	2,429
Mai.	2,406	2,261	2,172
Juin	3,380	3,405	3,243
Juillet, jusqu'au 24.	3,136	3,064	3,032
	15,806	15,354	14,332

En regard de ces résultats, M. Phillips présente le tableau suivant des mesures de la pluie reçue dans des *jauges globulaires* (recommandées par M. Robinson lors de la session de 1838), dans la ville d'York, au niveau du sol, et à 3, 6 et 12 pieds au-dessus. On a ajouté aussi une colonne pour la *jauge à entonnoir* à 3 pieds au-dessus du sol.

	Jauge globulaire. Niveau du sol.	Jauge à entonnoir. 3 pieds.	Jauge globulaire. 3 pieds.	6 pieds.	12 pieds
Avril	0,563	0,309	0,567	0,579	0,609
Mai	0,910	0,418	0,910	0,898	0,947
Juin	0,570	0,315	0,584	0,575	0,633
Juillet, jusqu'au 11.	0,862	0,436	0,896	0,882	0,926
	2,905	1,578	2,957	2,934	3,115

D'après ce tableau, il paraît d'abord qu'en moyenne les jauges globulaires reçoivent deux fois environ autant de pluie que la jauge horizontale en entonnoir; ensuite, qu'à partir du sol jusqu'à une hauteur de 6 pieds, la quantité de ces jauges ne semble pas varier décidément au delà des limites des petites erreurs de l'instrument et des irrégularités locales; enfin, qu'à une hauteur de 12 pieds, on recueille plus de pluie qu'à aucune autre station plus près du sol. L'auteur considère ce singulier résultat comme dû à une cause purement locale, la situation des jauges étant telle que celles inférieures peuvent être considérées comme en partie abritées des vents par des arbustes; par conséquent, lorsque les vents viennent à souffler, les gouttes de pluie y tombent sous un angle moins oblique et plus verticalement que dans la jauge supérieure. Les résultats de jauges placées comme il vient d'être dit seraient exactement semblables à ceux qui ont été obtenus. M. Atkinson avait d'abord commencé par employer dans sa série une jauge globulaire de 12 pouces de diamètre placée à une hauteur de 6 pieds, et il avait placé à la même hauteur une jauge à entonnoir, horizontale, de 12 pouces de diamètre, avec une autre de 18 pouces, et une troisième de 12 pouces, mais avec l'ouverture inclinée de 45°, et constamment tournée du côté du vent. Les quantités comparatives reçues dans ces ces diverses jauges ont été les suivantes :

		Jauge horizontale à entonnoir, de 12 p.	Jauge horizontale à entonnoir, de 18 p.	Jauge à entonnoir inclinée, de 12 p.
1841.	Janvier.	2,364	2,129	2,668
	Février.	1,249	1,167	1,681
	Mars. .	2,407	2,153	3,550
	Avril. .	2,429	2,324	2,915
	Mai. .	2,172	2,074	2,435
	Juin. .	3,243	3,013	3,193
	Juillet .	3,032	2,777	2,531
		16,896	15,637	18,973

En supposant que les graduations, employées pour enregistrer les observations soient correctes, on voit que la grande jauge reçoit la plus petite quantité proportionnelle de pluie, résultat inattendu et qui mérite confirmation. Il paraîtrait aussi que la jauge inclinée à 45°, et tournée du côté du vent, a reçu plus de pluie que les jauges horizontales, et que la quantité recueillie dans la jauge globulaire a été à peu près intermédiaire entre celles de 12 pouces horizontale et inclinée en forme d'entonnoir. Ces résultats ont fait penser à M. Atkinson que les indications de cette jauge globulaire devaient être plus rapprochées de la quantité réelle de pluie que celles d'aucune autre jauge; mais qu'il n'avait pas exposé un arc suffisamment grand (il doit être de 270°).

Ayant signalé ces circonstances comme affectant les résultats fournis par des registres de quantité de pluie tenus avec soin, M. Phillips désire attirer l'attention sur l'importance qu'il peut y avoir, dans toutes les recherches de ce genre, à connaître l'angle d'inclinaison sous lequel la pluie tombe toutes les fois que le phénomène se manifeste, et termine en proposant, comme une forme générale propre aux recherches expérimentales, au moins en ce qui concerne la question de la *quantité* de pluie tombant à travers des sections données de l'air à différentes hauteurs, de placer

dans quelque situation exempte de toute objection, à différentes hauteurs au-dessus de la surface (0, 3, 6, 12, 24 pieds français), trois sortes de jauges à chaque hauteur, savoir : une *jauge en entonnoir* ordinaire à bord horizontal; une *jauge globulaire ;* une *jauge d'azimuth et d'inclinaison*, semblable à celle dont il a mis les figures et le modèle sous les yeux de la Section, lors de la réunion à Glascow. Enfin, il prie M. Robinson, qui le premier a proposé la jauge globulaire, de vouloir bien faire connaître les résultats des expériences qu'il a faites avec cet instrument, et s'il a trouvé qu'il répondait à son attente.

— M. Robinson commence par expliquer quel est le caractère de la jauge globulaire. Un globe de cuivre est placé sur une tige au-dessus d'un entonnoir de manière à avoir toute sa portion supérieure exposée à la pluie; la pluie, à mesure qu'elle coule sur la surface couverte du globe, est recueillie dans l'entonnoir ; lorsque le vent est très-fort, les gouttes, en se rassemblant à la partie inférieure, étant exposées à être emportées, il a fallu étendre l'entonnoir de manière à ce qu'il embrasse un quart de cercle du globe, et laisse exposée à la pluie une surface de 270°. On voit que de cette manière le globe de cuivre présente constamment une section à fort peu près égale à la pluie qui descend ; il s'ensuit que la quantité de pluie qui tombe sur une surface donnée, soit en ligne verticale, soit en lignes très-inclinées sur cette verticale, se trouve déterminée plus approximativement par les indications de cette jauge.

Une jauge de cette espèce a été établie sur la plate-forme de l'Observatoire d'Armagh, dans le voisinage d'une autre jauge horizontale ordinaire, dont l'ouverture mesurait exactement 100 pouces carrés ; le diamètre du globe avait été réglé de manière à exposer une même surface de section. Excepté pendant la tempête violente du 6 janvier 1839, qui a été tout à fait anomale, on n'a jamais trouvé que la pluie fut projetée au delà de l'entonnoir destiné à recueillir les eaux du globe. Cette jauge a été établie depuis septembre 1838, et le résultat moyen est que le rapport de la quantité reçue par la jauge globulaire a été depuis presque exactement comme 2 est à 1 ; néanmoins ce rapport n'a pas été constant; ainsi, dans une occasion, pendant un ouragan violent, en novembre 1839, durant lequel le mercure du baromètre est descendu plus rapidement et plus bas que M. Robinson ne se rappelle de l'avoir jamais vu, la jauge globulaire a reçu 0,76, tandis que pas une goutte n'est entrée dans la jauge horizontale placée à côté; le couronnement du bâtiment ayant, sans aucun doute, produit le résultat remarquable décrit devant la Section, à Newcastle, par M. Bache, de Philadelphie. M. Robinson, du reste, est charmé de trouver que les résultats des observations faites à York, par M. Phillips, s'accordent d'une manière aussi satisfaisante avec les siens.

— M. Stevelly rappelle que c'est lui qui, dès la réunion de l'Association à Edimbourg, a essayé de combattre l'opinion de M. Phillips, et que c'est à la suite d'une discussion qui s'est élevée à Newcastle sur ce sujet, et dans laquelle il a de nouveau énoncé que, dans son opinion, la cause de l'accroissement de la quantité de pluie, dans les jauges inférieures, n'était pas dû à un dépôt d'humidité à la surface des gouttes à mesure qu'elles descendent, mais à ce qu'à mesure qu'elles approchent de la terre la vitesse horizontale diminue en conséquence des résistances qu'elles éprouvent près de la surface, ce qui les fait entrer en lignes plus verticales dans les jauges. C'est pour mettre à l'épreuve l'exactitude de cette opinion que M. Robinson a suggéré l'idée d'employer une jauge globulaire, et que lui, M. Stevelly, pensait que les comparaisons entre les différentes quantités de pluie reçue dans ces différentes espèces de jauges confirment jusqu'à un certain point cette opinion. Dans tous les cas il est certainement très-désirable de soumettre ces deux opinions à des épreuves plus décisives encore, en ayant soin de prendre la température de l'eau qui tombe aux stations supérieures et inférieures.

— M. Phillips, en réponse à ce qui vient d'être dit, annonce qu'il n'est pas disposé à entrer dans une discussion sur un sujet sur lequel, dans une occasion précédente, il s'est efforcé de présenter des résultats et des calculs. N'ayant reçu à cet égard aucun nouveau document, il n'est pas en mesure de justifier la défense ou l'abandon de l'une ou l'autre de ces opinions, et c'est un motif de plus pour lui d'insister avec plus de force sur la nécessité de résoudre par expérience cette question de météorologie qu'on discute depuis si longtemps. Pour être concluantes, ces expériences devraient comprendre des déterminations numériques de toutes les circonstances influentes, variables dans les couches atmosphériques que traverse la pluie, la température de l'air, le point de condensation de l'humidité, la température des gouttes de pluie, et le rapport entre la pluie recueillie au commencement, au milieu et à la fin de l'averse, et l'heure du jour ou de la nuit à laquelle la chute a lieu. La forme précise des gouttes de pluie peut aussi probablement être déterminée par expérience; si on réussit, un semblable plan d'observations, exécuté à des hauteurs modérées, pourrait fournir des données précieuses pour la solution complète du problème particulier, indépendamment de la question mathématique ; il fournirait aussi l'histoire d'une goutte de pluie depuis son origine jusqu'au dernier terme de sa chute, histoire qui révélerait un grand nombre de circonstances concernant les conditions des couches atmosphériques à travers lesquelles elle doit passer.

— M. Stevelly fait remarquer que la quantité de chaleur latente développée par le dépôt de vapeur échaufferait si rapidement la goutte de pluie que la quantité, dans l'étendue des distances des jauges de M. Philipps, ne suffirait pas pour rendre compte de la différence bien tranchée de l'eau reçue. Quant à l'estimation des dimensions des gouttes, il y a une méthode simple pour l'établir, et qui consiste à étendre une feuille de papier buvard sur un verre, en noter exactement le poids, l'exposer quelques secondes à la pluie, puis compter le nombre des gouttes tombées, en prenant leur poids total, qui permettrait ensuite d'établir le diamètre de chacune d'elles. L'évaporation dans l'intervalle serait négligeable.

— A l'occasion de l'évaporation qui a lieu quelquefois dans les jauges, M. Fowler, de Salisbury, annonce qu'il est parvenu à y obvier complétement en recevant la pluie dans des vases où il avait versé quelques gouttes d'huile.

— M. Robinson fait remarquer que toutes ces recherches seront considérablement facilitées par la précieuse addition faite aux méthodes d'expérimentation, et qui consiste dans la solution complète du problème de l'hygromètre à boule humide, par M. Apjohn. Ses propres expériences ont pleinement confirmé l'extrême exactitude de la formule de M. Apjohn.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances des 13, 20 *et* 27 *mai* 1841.

La Société a reçu communication, dans ces séances : 1° des observations météorologiques pour août, septembre et octobre 1840, faites à bord des bâtiments *l'Erebus* et *le Terror*, sous la direction du capitaine J.-C. Ross, commandant de l'expédition antarctique; 2° des observations météorologiques horaires faites à Plymouth (latit. 52° 36′ 12″, longit. en temps 6m 55s orientale), le 22 mars 1841, par M. A. Utting; 3° des observations barométriques faites à Naples à neuf heures du matin, pendant chaque jour des mois de janvier et de février 1841, par sir W. Parish ; 4° d'un catalogue des échantillons géologiques recueillis à la terre de Kerguelen, pendant les mois de mai, juin et juillet de 1840, par M. J. Roberson, chirurgien à bord du bâtiment de S. M. *le Terror;* 5° d'un catalogue des Oiseaux recueillis entre le cap de Bonne-Espérance et la terre de Van-Diemen, par le même ; 6° d'une description des plantes récoltées à la terre de Kerguelen, en mai, juin et juillet 1840, par le même.

La Société a également entendu la lecture des mémoires et notices dont nous allons donner l'analyse.

Sur les débris fossiles de Tortues découverts dans la craie

du S.-E. de l'Angleterre, par M. G.-A. Mantell. — Dans ce mémoire, l'auteur donne la description, accompagnée de dessins, d'une Tortue fossile remarquable, qui se rapporte au genre *Emys*, et qu'il propose, d'après M. Bensted, qui l'a découverte, d'appeler *Emys Benstedi*. Cette Tortue a été rencontrée récemment dans la craie inférieure du comté de Kent, à Burham, près des bords de la Medway, entre Cartham et Maidstone. Les débris découverts consistent dans la carapace, qui a 6 pouces de longueur et presque 4 de largeur, avec quelques plaques sternales, des vertèbres, huit côtes de chaque côté de la colonne vertébrale, le bord d'une plaque marginale, et un des os coracoïdes; ces débris adhéraient à un bloc de craie par la surface externe des plaques sternales. Les plaques marginales étaient unies les unes aux autres par des sutures finement dentelées et portant l'impression des écailles cornées ou de la carapace dont elles étaient primitivement recouvertes. Les côtes sont unies les unes aux autres dans la moitié de leur longueur, et vont en diminuant d'épaisseur jusqu'à leurs extrémités marginales, où elles sont protégées par les plaques du bord osseux. M. Bell a considéré l'espèce à laquelle ces débris ont appartenu comme très-voisine de l'Emys européenne commune, et comme possédant un caractère éminemment fluviatile et lacustre. Les plaques du plastron, ainsi que l'os coracoïde, ressemblent toutefois plutôt aux os correspondants des Tortues marines qu'à celles d'eau douce.

Sur les compensations de la lumière polarisée, avec la description d'un polarimètre pour mesurer les degrés de la polarisation, par sir David Brewster. — Dans quatre mémoires qui ont été insérés dans les *Transactions philosophiques* de 1830, l'auteur a soutenu, en contradiction avec les idées reçues, que la lumière, soit réfléchie, soit réfractée sous des angles différents de ceux où elle est complétement polarisée, ne consiste pas en deux portions, l'une complétement polarisée, et l'autre complétement non polarisée; mais que chaque portion de cette lumière a la même propriété physique, et s'est approchée d'un degré égal vers l'état de complète polarisation. Cette conclusion avait été déduite du raisonnement dans l'hypothèse qu'un faisceau de lumière, composé de deux faisceaux polarisés respectivement sous les angles + et — 450° sur le plan de réflexion, était équivalent à un faisceau de lumière ordinaire; M. Brewster s'est proposé, dans ce mémoire, de la défendre, en l'appuyant par des expériences faites sur la lumière ordinaire elle-même, réfléchie de différentes parties de l'atmosphère, et dont on a obtenu des systèmes d'anneaux à un et à deux axes.

En plaçant un pareil système entre la lumière polarisée en partie dans un plan opposé, l'auteur a trouvé que les anneaux disparaissaient, que le système direct était aperçu sur un côté du plan de disparition, et le système complémentaire sur l'autre côté. Dans cette expérience, la polarisation de la lumière dans un plan a été compensée par la polarisation de la même lumière dans le plan opposé, et conséquemment les deux faisceaux qui avaient éprouvé les deux actions polarisantes successives avaient reçu le même degré de polarisation dans des plans opposés. Or, en vertu de ces deux polarisations égales et opposées, la lumière, au point de compensation où le système d'anneaux disparaît, avait été rétablie de sa polarisation partielle, et retransformée en lumière ordinaire, et la lumière, sur chacun des côtés de ce point de compensation, était dans des états opposés de polarisation partielle.

Dans le but de donner une idée parfaitement nette de cette expérience, l'auteur fait connaître en détail les phénomènes observés sous des angles particuliers d'incidence sur le verre. D'après les résultats fournis pour un angle d'incidence de 24°, le rayon éprouvant une réfraction à 80°, et une deuxième réflexion à 83° 1/2, il en conclut que la compensation qui a lieu est produite, non par une égalité dans les rayons polarisés d'une manière opposée, ni par un mélange proportionnel de lumière ordinaire, mais par les états physiques égaux et opposés du faisceau tout entier, soit réfléchi, soit réfracté.

Les phénomènes remarquables produits sous un angle d'incidence de 82° 44′ sur le verre [angle pour lequel $\cos(i+i') = \cos^2(i+i')$] ont conduit l'auteur à la construction de ce qu'il appelle un *rhombe compensateur*, consistant en un rhombe de verre parfaitement recuit, ou d'autre substance non-cristallisée, ayant les angles respectifs de la base de 130° 25′ et 46° 35′ quand l'indice de réfraction est 1,525. Lorsqu'un rayon de lumière tombe sur la première surface sous un angle de 82° 44′, il s'en réfléchit exactement la moitié; l'autre moitié, après la réfraction, est réfléchie à la seconde surface et émarge perpendiculairement à la surface adjacente sans éprouver de réfraction; chaque portion ayant, dans le premier cas, la même quantité de lumière polarisée. En l'étudiant, on trouve que la seconde portion est à l'état de lumière ordinaire, quoique le rayon, à la seconde incidence, consiste pour plus de la moitié en lumière polarisée. Ainsi, si le faisceau, avant la réflexion à la seconde surface, consiste en 145 rayons de lumière polarisée, et 188 de lumière ordinaire, l'effet d'une simple réflexion doit être de dépolariser la lumière qui est polarisée, et de ne produire aucun changement sur la lumière ordinaire; propriété d'une surface réfléchissante qu'on n'avait pas encore reconnue, et qui parait inconciliable avec nos connaissances actuelles sur le sujet de la polarisation de la lumière.

L'auteur décrit ensuite un instrument qu'il a inventé dans le but de mesurer avec exactitude le degré de polarisation, et auquel il donne en conséquence le nom de *polarimètre*. Cet instrument se compose de deux parties; l'une est destinée à produire un rayon de compensation, ayant un caractère physique susceptible d'être exprimée numériquement; l'autre a pour objet de produire des bandes polarisées ou des lignes droites isochromatiques, dont l'extinction indique que la compensation est effectuée. La construction et le moyen de se servir de cet instrument sont indiqués et et expliqués à l'aide de figures dans le mémoire de M. Brewster, qui paraîtra dans les Transactions Philosophiques; mais la description ne se trouvait pas dans l'extrait du mémoire qui nous a servi à donner cette analyse.

Voici la loi que M. Brewster déduit de ces recherches. « Les compensateurs de la lumière polarisée sont produits par des rotations égales et opposées des plans de polarisation. Ainsi, quand un rayon de lumière tombe sous un angle quelconque sur la surface polie d'un corps transparent, la totalité du faisceau réfléchi éprouve un changement qui l'amène plus ou moins à l'état de polarisation complète, changement en vertu duquel ses plans de polarisation sont plus ou moins tournés dans le plan de réflexion; tandis que la totalité du faisceau refracté a éprouvé un changement semblable mais opposé, en vertu duquel ses plans de polarisation sont tournés plus ou moins dans un plan perpendiculaire au plan de réflexion. »

L'auteur, après cet exposé, entre dans l'examen théorique de son sujet, et termine en indiquant quelques-unes des nombreuses applications dont sa théorie lui parait susceptible; cette partie du mémoire n'est également qu'indiquée dans l'extrait que nous avons sous les yeux.

Recherches tendant à prouver la non-vascularité de certains tissus animaux, et à démontrer le mode uniforme particulier de leur organisation et de leur nutrition, par M. J. Toynbee. — Dans l'introduction de son travail, l'auteur parle d'abord de la nutrition dans les tissus animaux qui sont traversés par des ramifications des vaisseaux sanguins; il signale cette circonstance que, même dans ces tissus, il y a toujours une portion considérable soumise à la nutrition sans être en contact avec ces vaisseaux sanguins. La connaissance de ce fait le conduit à étudier l'acte de la nutrition dans les tissus non vasculaires, qu'il divise dans les trois classes suivantes, savoir : premièrement ceux comprenant le cartilage articulaire, et le cartilage des différentes classes de fibro-cartilage; en second lieu la cornée, le crystallin, et l'humeur vitrée; et, en troisième ligne, les appendices épidermoïdes, savoir l'épithelium, l'épiderme, les ongles, les sabots, les onglons, les cheveux, les poils, les plumes et les dents.

Après cet exposé l'auteur cherche à démontrer que l'action connue des organes dans la composition desquels entrent ces tissus est incompatible avec leur vascularité. Comme preuve de la non-existence de vaisseaux sanguins dans ces tissus, il annonce qu'il a démontré, au moyen d'injections, que les artères que les

précédents anatomistes supposaient pénétrer dans leur substance, soit comme vaisseaux séreux, soit comme vaisseaux du sang rouge trop déliés pour être injectés, se terminent en réalité dans les veines avant d'y parvenir. Il prouve aussi qu'autour de ces tissus non vasculaires il y a de nombreuses conglomérations vasculaires, de grandes dilatations et des plexus compliqués de vaisseaux sanguins, dont l'objet lui paraît être d'arrêter la marche du sang et de permettre à une grande quantité de ce fluide de circuler lentement autour de ces tissus, de façon à ce que sa liqueur nutritive puisse y pénétrer et se répandre dans leur masse.

L'auteur soutient que tous les tissus non vasculaires ont une structure analogue, et qu'ils sont composés de corpuscules auxquels il est disposé à attribuer l'accomplissement de la fonction, très-importante dans l'acte de leur nutrition, de circuler dans toute leur substance, et peut-être de changer la nature du fluide nourricier apporté par les vaisseaux sanguins à leur périphérie.

L'auteur allègue ensuite certains faits comme preuve des propriétés actives et vitales de ces corpuscules, et termine son introduction en déclarant qu'il lui semble que la seule différence dans le mode de nutrition, entre les tissus vasculaires et ceux qui ne le sont pas, consiste en ce que, chez les premiers, le fluide qui les nourrit est emprunté au sang qui circule dans les capillaires contenus dans leur substance, tandis que, dans les seconds, le fluide nourricier y exsude des gros vaisseaux dilatés distribués autour d'eux, et que, dans ces deux classes, les molécules dont ces tissus sont composés empruntent à ce fluide les éléments dont ils se nourrissent.

L'auteur entre ensuite dans l'examen de la structure et du mode de nutrition des divers tissus de chacune des trois classes qu'il a formées.

Dans ses considérations sur la première classe, il commence par l'examen du cartilage articulaire, qu'il décrit très-longuement dans ses différents états de développement et aux différentes époques de la vie. Il décrit avec détail de nombreuses dissections de l'ovule du fœtus, qui servent à établir la première période de sa formation, durant laquelle il fait voir que nul vaisseau sanguin n'entre dans la substance d'aucun des tissus qui composent une articulation, mais que les changements qu'éprouvent les parties qui le composent sont effectués par le fluide nourricier des gros vaisseaux sanguins qui, à ce stage, environnent chaque articulation. Dans le second stage du développement du cartilage articulaire, l'auteur montre, par de nombreuses préparations, le moyen par lequel les vaisseaux sanguins se répandent dans la substance du cartilage de l'épiphyse et convergent vers la surface fixée du cartilage, et comment, en même temps, les vaisseaux sanguins sont également prolongés sur une certaine portion de la surface libre. Il fait voir qu'aucun de ces vaisseaux sanguins n'entre dans la substance du cartilage articulaire, et démontre que c'est en dehors d'eux que les artères se continuent dans les veines; d'abord en se terminant en un vaisseau unique, d'où la veine prend naissance; ensuite en formant de grandes dilatations où les veines ont leur origine, et enfin en devenant continus avec les veines par la formation de réseaux de différents caractères. Dans le troisième stage, celui qui se présente dans la vie adulte, le cartilage de l'épiphyse est converti en lamelles osseuses qui renferment de gros vaisseaux sanguins, séparés du cartilage articulaire par une couche d'os composée de corpuscules. L'auteur croit que la principale source de la nutrition de ce tissu est le fluide nourricier qui exsude de ces vaisseaux, en passant dans les lamelles dont il vient d'être question. La surface libre du cartilage articulaire adulte est nourrie par les vaisseaux qui passent dans une légère étendue au-dessus de lui. L'auteur indique la présence de tubes capillaires qui pénètrent dans la portion fixée du cartilage articulaire adulte, et auxquels il attribue la fonction de transmettre à travers sa substance le fluide nourricier emprunté aux vaisseaux des lamelles. Il émet aussi l'opinion que le cartilage articulaire devient plus mince pendant toute la vie, attendu qu'il se convertit graduellement en os.

Le fibro-cartilage constitue le second tissu de la première classe. L'auteur entre d'abord dans l'examen de sa structure, et, afin d'arriver à quelque conclusion définitive sur ce sujet, sur lequel les anatomistes de toutes les époques ont différé d'opinion, il a fait de nombreuses dissections de fibro-cartilages dans les différentes classes d'animaux à diverses époques de leur développement, et il en rapporte en détail les résultats. En résumant ce travail, il arrive à cette conclusion que ce tissu est composé de corpuscules cartilagineux et de fibres; les derniers prédominent dans l'état adulte de la vie, les premiers dans l'enfance, et pendant la vie les corpuscules se transforment graduellement en fibres. Il traite au long la question de la vascularité de ces cartilages; et, d'après un examen attentif de plusieurs injections faites sur l'homme et les animaux à différentes époques de leur développement, et dont il rapporte les résultats, il croit que les vaisseaux sanguins sont contenus seulement dans leur portion fibreuse, et sont chargés de la fonction de nourrir celle qui est cartilagineuse, qui, parce qu'elle est exposée à la pression et au choc, n'en renferme aucun.

Parmi les tissus extra-vasculaires de la seconde classe, l'auteur s'occupe d'abord de la cornée, dont il décrit la structure comme étant extrêmement lâche et contenant des corpuscules qu'on n'y rencontre qu'en petite quantité. Il combat l'opinion en faveur de sa vascularité, et démontre que les vaisseaux sanguins qui convergent vers son bord fixe, et qui sont la principale source du fluide qui la nourrit, sont grands et nombreux, et qu'à la circonférence de ce tissu les artères, sans aucune diminution de leur calibre, reviennent sur eux-mêmes en se continuant avec les veines. Il décrit aussi un second système de vaisseaux destinés à la nutrition de la cornée, qui s'étendent à une faible distance sur la surface du tissu, mais sans pénétrer dans sa substance.

L'auteur décrit ensuite le cristallin, qu'il représente comme formé de corpuscules dont se composent les fibres rayonnantes. L'artère centrale de la rétine est décrite comme se ramifiant sur la surface postérieure de la capsule, où elle forme de larges branches qui passent autour de la circonférence de la lentille, et atteignent sa surface antérieure, à la périphérie de laquelle elles se redressent; les artères se terminent en réseaux souvent dilatés, puis deviennent continues avec les veines. Quant à la vascularité de l'humeur vitrée, on sait que beaucoup d'anatomistes ont, en termes généraux, représenté l'artère centrale de la rétine comme jetant dans son cours, à travers cet organe, de petits rameaux dans sa substance. Ceux qui ont donné une attention toute spéciale à ce sujet, conviennent qu'il leur a été impossible de découvrir de pareils vaisseaux. L'auteur croit que la nutrition de cette structure s'accomplit par le fluide amené à sa surface par le processus ciliaire de la choroïde, fluide qui se répand avec facilité dans toute sa substance par le moyen des corpuscules dont la membrane est composée, aidés par le caractère semi-fluide de l'humeur.

La troisième classe de tissus extra-vasculaires comprend les appendices épidermoïdes. L'auteur les décrit comme un composé de corpuscules qui sont arrondis et mous dans les points où ils sont en contact avec le chorion vasculaire, comprimés et aplatis quand ils s'en éloignent. Il indique dans la substance de la corne des sabots des chevaux, l'existence de canaux fins qu'il suppose destinés à conduire le fluide dans sa masse, et il annonce que les conduits respiratoires chez l'homme possèdent une structure analogue aux vaisseaux en spirale des plantes. Il décrit ensuite chacun des tissus de cette classe, et fait voir que les diverses modifications que présente le système vasculaire, avec lequel chacun d'eux est en contact, a pour unique objet de permettre à une grande quantité de sang d'affluer et de circuler avec lenteur autour d'eux. Il indique aussi, comme se rattachant à ce sujet, les propriétés vitales remarquables que possèdent les tissus non vasculaires.

En terminant son mémoire, M. Toynbee dit que son but a été d'établir, comme une loi de la physiologie animale, que les tissus sont capables de nutrition et d'accroissement dans leurs dimensions, sans qu'il y ait présence de vaisseaux sanguins dans l'intérieur de leur substance. Il fait voir à ce sujet l'analogie qui existe entre les tissus extra-vasculaires animaux et ceux extra-vasculaires végétaux.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE DE CAMBRIDGE.

Extraits des séances du 22 mars et du 26 avril 1841.

Dans la première de ces séances, M. Miller a entretenu la Société de recherches qu'il a faites, dans le but de pouvoir comparer les lieux observés des arcs principaux et des arcs surnuméraires de l'arc-en-ciel, avec les lieux calculés par M. Airy d'après la théorie des ondulations, tels qu'on les trouve dans les Transactions de la Société, vol. VI, page 379. Les arcs ont été formés par la méthode employée d'abord par M. Babinet, c'est-à-dire au moyen d'un jet vertical et cylindrique d'eau. La lumière incidente était homogène à très-peu près. Dans quelques cas on a vu jusqu'à trente arcs surnuméraires à l'intérieur de l'arc primaire, et vingt-cinq à l'extérieur de l'arc secondaire.

Le tableau suivant donne les rayons observés des parties les plus brillantes de chaque arc principal, et ses premier et second anneaux noirs, ainsi que les rayons théoriques des parties les plus brillantes de chaque arc principal et de son second anneau obscur, calculé d'après l'intervalle entre l'arc géométrique et le lieu observé du premier anneau noir.

I. Diamètre du jet cylindrique d'eau = 0,0206 de pouce anglais ; indice de réfraction = 1,3318.

(Rayon de l'arc géométrique primaire = 42° 15′)

	Observation.	Théorie.
Rayon de la portion la plus brillante de l'arc primaire.	41°51′4	41°45′4
du 1er anneau obscur. . . .	41 7	
du 2e anneau obscur. . . .	40 16	40 14 4

(Rayon de l'arc géométrique secondaire = 50° 34′)

Rayon de la portion la plus brillante de l'arc secondaire.	51 25	51 27 5
du 1er anneau obscur. . . .	52 37	
du 2e anneau obscur. . . .	54 7	54 12

II. Diamètre du jet cylindrique d'eau = 0,02105 de pouce ; indice de réfraction = 1,33464.

(Rayon de l'arc géométrique primaire = 41° 50′ 4.)

Rayon de la partie la plus brillante de l'arc primaire.	41 27 7	41 24 7
du 1er anneau obscur. . . .	40 51 4	
du 2e anneau obscur. . . .	40 4 4	40 5 7

(Rayon de l'arc géométrique secondaire = 51° 19′.)

Rayon de la partie la plus brillante de l'arc secondaire.	51 57	52 5 3
du 1er anneau obscur. . . .	53 5	
du 2e anneau obscur. . . .	54 27 6	54 27

III. Diamètre du jet cylindrique d'eau = 0,0135 de pouce ; indice de réfraction = 1,33453. Dans cette série d'observations les valeurs du diamètre du cylindre et l'indice laissent quelque doute sur leur exactitude.

(Rayon de l'arc géométrique primaire = 41° 52′.)

Rayon de la partie la plus brillante de l'arc primaire.	41 20	41 18
du 1er anneau obscur. . . .	40 33	
du 2e anneau obscur. . . .	39 29	39 32

(Rayon de l'arc géométrique secondaire = 51° 17′ 5.)

Rayon de la partie la plus brillante de l'arc secondaire.	52 16	52 18 5
du 1er anneau obscur. . . .	53 37	
de 2e anneau obscur. . . .	55 31	55 26

— Dans la séance du 26 avril, M. Challis, professeur de physique expérimentale à l'Académie de Cambridge, a donné lecture d'un mémoire sur le mouvement d'une petite sphère soumise à l'action dynamique des vibrations d'un milieu élastique.

La conclusion est que le mouvement de la sphère consiste partie en un mouvement vibratoire et partie en un mouvement permanent de translation dont le dernier dépend des termes qui renferment le carré de la vitesse. L'auteur pense que ce résultat peut avoir d'importantes applications dans les théories physiques de la lumière et de la chaleur. Il fait remarquer ensuite que la solution du problème précédent entraine celle d'une autre question d'un intérêt plus immédiat, savoir : la détermination de la résistance au mouvement de la lentille d'un pendule oscillant dans l'air. M. Challis obtient le même coefficient de la résistance que dans d'autres solutions qu'il a données antérieurement de cette question, et où il trouve que les termes qui comprennent les carrés de la vitesse n'ont aucun effet sur la valeur de ce coefficient. La différence entre son résultat et celui obtenu par d'autres auteurs, qui ont écrit sur la même question, est due, comme il le démontre, à l'adoption d'un nouveau principe dans l'application de l'analyse au mouvement des fluides, principe qui peut être formulé ainsi :

Si u, v, w sont les vitesses décomposées suivant les directions des trois axes rectangulaires d'une molécule fluide située en un point dont les coordonnées sont x, y, z; alors, pour que le mouvement puisse être déterminé par l'intégrale d'une équation aux différences partielles, il est nécessaire de supposer que $udx + vdy + wdz$ est une différentielle exacte d'une fonction de x, y et z. Cette hypothèse doit être vraie indépendamment du mode particulier de perturbation et de la forme de la fonction arbitraire par laquelle il est exprimé. La quantité en question est une différentielle exacte, pour des raisons tirées de la nature des surfaces courbes, et indépendamment de tout ce qui est arbitraire, si la variation des coordonnées d'un point à un autre, à un instant donné, est dans la direction suivant laquelle le mouvement est imprimé sur la perturbation arbitraire, et non autrement. Par conséquent, la variation des coordonnées, dans l'équation aux différences partielles à laquelle cette hypothèse conduit, doit être soumise à la même condition.

Il est évident que ce principe, s'il est exact, doit matériellement affecter la manière dont on traite beaucoup de problèmes d'hydrodynamique : il semble, par conséquent mériter l'attention des géomètres.

SOMMAIRE du N° 410.

SOMMAIRE du N° 411.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS, — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 fr. ou 2 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 412.
18 Novemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 15 *novembre* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Le président informe l'Académie que, depuis sa dernière séance, elle a perdu M. Victor Audouin, l'un de ses membres dans la Section d'Économie rurale. M. Audouin appartenait à l'Académie depuis l'année 1838; il avait succédé à M. Tessier, et n'était âgé que de 44 ans. Sa mort prématurée laisse vacants un fauteuil à l'Académie, et une chaire au Muséum d'Histoire naturelle.

— M. Double lit, au nom de la Section de médecine, un projet de lettre à M. le ministre du commerce, en réponse à diverses communications relatives à la question des quarantaines. La Section réclame de nouveaux documents, ceux qui lui ont été transmis par le ministre étant insuffisants pour lui permettre de se prononcer. — La lecture de ce projet de lettre soulève une discussion dont la continuation est renvoyée en comité secret.

— M. Milne Edwards lit, en son nom et au nom de M. Audouin, un rapport sur une notice relative à l'Astacobdelle présentée par M. Valiot, et sur une autre communication de la même personne également relative à l'entomologie. — Les commissaires n'ont rien trouvé dans ces deux notices qui méritât d'être mentionné.

— M. Bérard, docteur-médecin, donne lecture d'une note dans laquelle il fait connaître tous les détails d'un fait qui prouve la contagion de la morve de l'homme à l'homme; il s'agit d'un élève de l'hôpital Necker, qui, en donnant ses soins à un palefrenier affecté de la morve, en a été atteint lui-même, et est mort au bout de quelques jours. Cette communication est renvoyée à l'examen de la Section de médecine.

— M. Bouchardat lit une mémoire sur le diabète sucré.

On sait quelles relations existent dans le diabète sucré entre l'ingestion des aliments féculents et la production du sucre. Pour prévenir ces fâcheux effets, M. Bouchardat a cherché à remplacer le pain ordinaire par un autre qui contînt moins de fécule, et il paraît avoir réussi. L'échantillon qu'il fait passer sous les yeux de l'Académie est un pain de gluten qui ne renferme que $\frac{1}{4}$ de fécule. Avec 200 grammes de ce pain et une bonne nourriture animale, la quantité de fécule ingérée par jour se trouve réduite à 35 grammes environ, ce qui, en définitive, est fort peu de chose et rend l'alimentation des diabétiques extrêmement facile. — Dans la suite de son mémoire, M. Bouchardat parle de quelques essais qu'il a faits dans le but de rétablir l'économie diabétique dans l'état normal. Nous n'avons point à nous occuper de cette partie toute médicale de son travail, dont l'examen, d'ailleurs, a été renvoyé à de commissaires pris dans la Section de médecine.

ACOUSTIQUE : *Nouvel instrument à anches.* — M. Arago fait mettre sous les yeux de l'Académie un instrument d'acoustique qui n'est pas entièrement nouveau, puisque chacun a pu l'entendre à la dernière exposition de l'industrie, mais dont la constitution intérieure était restée inconnue jusqu'ici. Cet instrument est celui qu'a inventé un simple ouvrier, M. Leclerc, et auquel on a donné le nom de *Mélophone*. M. Pellerin, aujourd'hui possesseur de cet instrument, auquel il a fait quelques modifications de détail, est admis à le présenter, et un artiste qui l'accompagne en joue devant l'Académie. Les sons en ont paru généralement un peu durs. Quoi qu'il en soit, nous allons indiquer la constitution intime de cet instrument.

Le principe sur lequel est fondé le mélophone est l'action de l'air en mouvement sur des anches libres; mais, au lieu de faire ces anches en cuivre, on les a faites en acier laminé très-fin; et, dans le but de remédier aux sons nazillards, on a placé chaque anche sur un coffre dont la progression est calculée d'après les sons qu'elle doit rendre, gros si c'est un son grave, petit si c'est un son aigu. Le mélophone présente à peu près la forme et les dimensions d'une guitare. Il est composé de deux corps surperposés; le mécanisme est renfermé dans la partie supérieure; la partie inférieure, un peu plus large que l'autre, contient le double soufflet qui alimente le son. Le manche, plus court que celui de la guitare, est garni de sept rangées de touches dont l'ensemble offre une étendue de près de cinq octaves. On produit le son au moyen d'un archet que ~~fait agir la main droite, tandis que la gauche~~, en pressant légèrement les touches du manche, fait ouvrir les clefs d'où s'échappe le son. Si l'on enlève la partie supérieure de la boîte qui sert de couvercle, on découvre le sommier de l'instrument, où sont placées 56 clefs représentant un nombre égal de notes ou demi-tons. La communication des touches du manche avec les clefs est établie par des fils métalliques. A chaque extrémité de la chambre à air, on a placé deux soupapes qui sont mises alternativement en mouvement par le tiré ou la poussée du soufflet, et qui donnent chacune assez de vent pour mettre toutes les lames en vibration. Le soufflet est composé de deux parties présentant chacune onze plis et séparées entre elles, au milieu, par une planchette en bois; l'une de ces parties donne passage aux deux branches de l'archet fixées à la planchette; de sorte que, soit en poussant, soit en tirant l'archet, l'une des parties souffle quand l'autre aspire. — L'examen de cet instrument est renvoyée à une commission.

— On met ensuite sous les yeux de l'Académie une copie du buste colossal de Monge, coulée en bronze au moyen des procédés électro-chimiques par les soins de M. David (d'Angers). Ce buste est destiné à être placé dans la bibliothèque de l'Institut.

— On voit encore sur le bureau de l'Académie le polarimètre de M. Arago, exécuté par M. Soleil, qui lui a fait subir quelques légères modifications de forme. C'est maintenant un instrument qui peut et doit même prendre place dans tous les cabinets de physique.

— Enfin M. Arago entretient encore l'Académie d'un thermomètre à maxima, d'une forme nouvelle, que le hasard a fait tomber entre les mains de M. Bunten, et qui accuse, dit-on, plus exactement que les autres, les maxima de température. L'index est fixé à un dé creux, dans l'intérieur duquel pénètre le mercure. M. Arago fera faire des observations comparatives avec cet instrument, afin de juger sa sensibilité.

— A propos de thermomètres M. Arago revient sur ce qu'il a dit en passant dans une précédente séance relativement aux différen-

ces considérables de température accusées par les thermomètres les plus soigneusement construits, dans le même lieu d'observation, différences qui s'élèvent quelquefois à 1 et même 2 degrés. A ce sujet il présente le registre des observations thermométriques de l'Observatoire pour 1837, et cite des différences de 1° entre les thermomètres de l'Observatoire et ceux de M. Collardeau, tantôt en plus, tantôt en moins, ce qui détruit tout soupçon d'inexactitude dans la construction des instruments. — Les conséquences de tels désaccords sont très-graves, et de nature à provoquer un nouvel examen sur ce que l'on a pu regarder comme suffisamment établi en fait d'observations de températures, par exemple les lignes isothermes. M. Arago croira sans doute devoir revenir sur ce sujet.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

L'Académie est informée de la mort de l'un de ses correspondants dans la Section d'économie rurale, M. Frédéric Lullin de Châteauvieux, décédé à Genève dans le courant du mois de septembre dernier.

— Une lettre du ministère de la guerre informe l'Académie que M. Chasles, porté par elle candidat à la chaire laissée vacante à l'Ecole Polytechnique par la mort de M. Savary, vient d'être nommé par lui à cette chaire.

— Un correspondant, dont le nom nous est inconnu, transmet une observation d'aurore boréale faite à Caracas le 23 mai 1840. Ce phénomène est très-rare à la latitude de Caracas.

— M. Gandillot, fabricant de fer laminé, fait ressortir dans une lettre tous les avantages qui résulteraient, suivant lui, de l'emploi des tubes en fer forgé et soudé par l'étirage pour la conduite du gaz, comme on le fait en Angleterre, au lieu des tuyaux en plomb généralement usités en France.

— M. Charbonnier annonce avoir reconnu que le nitrate de mercure ammoniacal peut suppléer le vif argent dans les expériences photographiques, et qu'il possède l'avantage d'agir plus promptement et d'être d'une conservation ainsi que d'un transport plus faciles. Il croit en outre que cet agent pourrait modifier les teintes habituelles. — La préparation dont M. Charbonnier fait usage est une poudre de couleur ardoisée, appelée dans les pharmacies oxyde de Hanhemann ou mercure soluble de Hanhemann.

PHYSIQUE : *Élasticité des corps solides.* — M. A. Masson présente un mémoire sur l'élasticité des corps solides, mémoire qui n'est que le commencement d'un travail dans lequel il s'est proposé : 1° d'examiner de nouveau les extensions et les compressions des corps solides ; 2° d'étudier l'action de la chaleur, de l'électricité, etc., sur les corps soumis à des forces tendant à éloigner ou à écarter leurs molécules, et 3° de comparer les résultats donnés par l'expérience avec ceux fournis par l'analyse. Cette première partie renferme seulement quelques faits que nous allons indiquer.

Se proposant, comme on le voit, de continuer les recherches de M. Savart sur ce sujet, M. Masson a d'abord examiné les verges dont l'illustre physicien s'est servi dans ses *Recherches sur les vibrations longitudinales* (*Ann. de Chim. et de Phys* t. LXV, p. 337). Il était important en effet de connaître les modifications que le temps pouvait avoir apportées dans la structure de ces verges. M. Masson a opéré sur le laiton, l'acier et le fer inscrits dans le tableau p. 397 du mémoire cité. Il a obtenu, en employant les mêmes moyens de mesure que M. Savart, des résultats qui, comparés aux siens, ont conduit à cette conséquence, savoir : que les corps solides ne s'allongent pas d'une manière continue, mais par saut brusque, phénomène qu'on sait aussi avoir été observé dans la dilatation par la chaleur. La grande différence que M. Masson a remarquée entre les résultats de M. Savart et les siens prouve que les molécules des verges sur lesquelles les expériences ont été faites ont subi avec le temps un nouvel arrangement qui n'a eu aucune influence sur l'élasticité moyenne et la vitesse du son. — Les molécules des corps solides paraissent donc abandonner brusquement leur position sous l'action d'une force de traction, pour atteindre un autre état d'équilibre dépendant de l'intensité de cette force, et elles ne s'arrêtent qu'après un temps plus ou moins long. Si pendant ce mouvement on augmente la force, il pourra arriver qu'elle devienne plus grande que celle nécessaire pour faire équilibre à l'attraction moléculaire dans la position que les molécules auraient prises sans un accroissement de force ; elles dépasseront alors subitement cette position et marcheront lentement vers un autre, où elles s'arrêteront.

M. Savart pensait qu'il n'y avait aucun équilibre stable pour les molécules ; que, soumises à une force de traction, elles devaient toujours s'éloigner, et, par conséquent, que les verges devaient *filer*. M. Masson a cherché à vérifier expérimentalement cette idée ; mais quelques essais, qui n'ont pas, il est vrai, duré assez longtemps, semblent conduire à l'existence d'une limite d'élasticité.

M. Masson s'est occupé ensuite des coefficients d'élasticité. M. Savart appelait ainsi l'allongement que prendrait une verge ayant pour longueur 1^m, pour section 1^{mm} carré, et pour charge 1 kilogramme appliqué à son unité de masse. On a trouvé par l'analyse que, si l'on multiplie les coefficients d'élasticité par le carré de la vitesse du son dans les corps solides, on obtient un nombre constant qui est l'intensité de la pesanteur. En faisant ces calculs, M. Masson a obtenu des résultats tellement approchés, qu'il semble qu'on peut regarder cette loi comme exacte. En l'admettant, en effet, les résultats, donnés par l'expérience et le calcul, ne diffèrent que par quelques millièmes de millimètre dans les allongements.

La température, en variant de $-4°$ à $+20°$, n'a paru avoir aucune influence sur l'élasticité. La trempe ne paraît pas en avoir davantage.

Le fer, l'acier recuit et l'acier trempé, ne présentent pas de différences d'élasticité notables. Il n'en est pas de même quand on examine leur dureté. Le zinc, dont l'élasticité est plus grande que celle de ces trois substances, est beaucoup plus mou. On ne peut donc tirer de l'élasticité seule des corps aucune induction relativement à leur dureté. M. Masson avait pensé d'abord que la limite variable d'élasticité dans les corps solides pourrait expliquer leur différence de dureté ; mais la comparaison de l'acier trempé dur recuit au bleu, semble indiquer que la limite d'élasticité n'est pas le seul élément à considérer quand on veut expliquer la dureté des corps. Pour obtenir quelque lumière sur cette question, M. Masson a cherché à mesurer l'élasticité de l'acier trempé très-dur, mais il a été arrêté par l'énorme difficulté de tremper, sans les déformer, des verges d'acier d'une certaine longueur, ou de manier des fils un peu fins sans les casser.

En multipliant les coefficients d'élasticité des corps solides simples sur lesquels il a opéré, par un multiple ou un sous-multiple des poids atomiques, l'auteur a remarqué que le produit indiqué est constant. Ce résultat pourrait bien n'être que le résultat du hasard, et ne mériter ainsi aucune importance. Quoi qu'il en soit, comme, dans des études aussi difficiles et si peu avancées que celles relatives à la physique moléculaire, on ne doit négliger aucune donnée, ce fait devait être enregistré.

Le mémoire de M. Masson est renvoyé à l'examen d'une commission.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen d'une commission : — une note de M. Ph. Blanchet *sur les mouvements très-petits qui subsistent entre les différentes nappes de l'onde dans la propagation d'un ébranlement central* ; — des *études historiques et géologiques sur les gîtes métallifères des Calabres et du nord de la Sicile*, par M. Adrien Paillette, ingénieur civil ; — un mémoire *sur la nécessité des quarantaines*, par M. Bertulus, chirurgien de la marine ; — une note *sur la possibilité de mesurer la distance des étoiles*, par M. J. Serny ; — des *considérations sur quelques changements à apporter dans le cours des constellations*, par M. Korilsky.

— Dans l'avant-dernière séance il a été parlé d'expériences nouvelles faites par M. Daniel Colladon, de Genève, pour mesurer la force de travail réalisée sur l'arbre des roues à aubes par les machines motrices des navires. En les annonçant en quelques mots, et en indiquant seulement le principe sur lequel M. Colladon se base, nous avons ajouté, conformément à la remarque qui a été faite séance tenante par M. Poncelet, que déjà, il y a quinze ans,

des expériences fondées sur le même principe avaient été faites dans le même but, sur la Moselle, par ce savant académicien. Cette remarque a donné lieu à des explications verbales entre M. Poncelet et M. Colladon ; et, à cette occasion, celui-ci a écrit à l'Académie la lettre suivante :

« ..... L'idée d'attacher un dynamomètre à un bateau à vapeur est en effet consignée dans le *Cours de Mécanique* de M. Poncelet, lithographié à Metz depuis plusieurs années, et je n'y ai aucun droit. Mais ce savant a eu essentiellement en vue, ainsi qu'on peut s'en convaincre par la lecture de cet article, page 212, de déterminer approximativement les variations de valeur qu'éprouvent les coefficients qui entrent dans les formules connues qui lient la résistance des aubes à celle du bateau en mouvement. Aussi n'a-t-il opéré que sur des roues prises dans leur état ordinaire, et sur un moteur dont la force était nécessairement variable pendant ses expériences, et différente de sa force régulière pour la marche uniforme du bateau se mouvant librement.

« L'idée de déterminer le travail réalisable par la machine pendant sa marche n'est donc pas énoncée dans ce passage, et lorsque plus tard son savant auteur a décrit, dans d'autres Traités, la série des appareils qui peuvent servir à mesurer le travail des moteurs, il ne fait mention d'aucune méthode analogue à celle que j'ai proposée.

« Il me paraît donc ressortir de la lecture de l'article de M. Poncelet que le but et le plan de ses essais, faits en 1826, diffèrent essentiellement de ceux que j'ai eu spécialement en vue dans le mémoire que j'ai présenté.

« Je dois ajouter à ces renseignements que M. Poncelet a bien voulu me dire, après avoir eu connaissance de mes explications, qu'il reconnaissait que l'idée de modifier les aubes pour ramener le travail moteur, pendant l'état stationnaire du bateau, à sa valeur habituelle pendant la marche, n'était pas entrée dans son plan d'expériences, et que cette idée m'appartenait.

« M. Poncelet m'a dit de plus qu'il reconnaissait que cette modification, très-utile pour des mesures sur la force des machines, avait en outre deux avantages importants : c'est qu'en diminuant le degré d'obliquité sous lequel les palettes entrent dans l'eau, on obtient des pressions dont la somme diffère très-peu de la force de traction horizontale du câble qui retient le navire ; en second lieu, comme les palettes, dans ma méthode d'expérience, ne sont immergées que des deux cinquièmes environ de leur profondeur ordinaire d'immersion, l'erreur finale que peut occasionner la fixation un peu arbitraire du centre moyen d'impression, ne peut avoir, dans la mesure de sa force effective, qu'une très-faible importance.»

Cette lettre de M. Colladon n'a pas été lue à la séance, elle n'a été que mentionnée ; mais M. Poncelet, qui en avait pris connaissance, a déclaré qu'il aurait quelques inexactitudes à y relever. La crainte de ne pas reproduire assez fidèlement les explications verbales dans lesquelles est entré à ce sujet M. Poncelet nous force à les ajourner jusqu'à ce que nous ayons pu nous les procurer dans toute leur exactitude.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (2e séance).

(Suite.)

4. *De l'influence des montagnes sur la température de l'hiver dans certains points de l'hémisphère boréal*, par M. T. Hopkins. — L'auteur annonce qu'entre les latitudes de 40° et 70° degré nord il existe aux mêmes parallèles, particulièrement en hiver, une grande différence de température, qui s'élève, dans quelques cas, jusqu'à 40° et même 50° du thermomètre de Fahrenheit. La côte occidentale des deux continents est beaucoup plus chaude que la côte orientale, et les vents soufflent généralement de la mer sur les côtes occidentales ; on en a conclu que les vents dominants passant sur la mer pour souffler sur ces côtes occidentales, et sur la terre sur les côtes orientales, étaient la cause de la différence de température. Cette induction n'est pas néanmoins d'accord avec les faits, attendu que l'abaissement de la température n'est pas proportionnel à la distance de la côte occidentale. Dans toute cette portion de l'hémisphère boréal, on trouve que le climat a certains rapports avec l'élévation des terres ne provenant pas uniquement de l'élévation de cette partie de la surface de la terre au-dessus du niveau général, mais bien de l'influence que l'élévation exerce sur l'atmosphère.

En jetant un coup d'œil sur une carte qui représente les points de la théorie de Hadley sur les courants atmosphériques, on voit que cette théorie représente l'atmosphère des tropiques se soulevant et se déversant au sommet vers les régions polaires, et revenant lorsqu'elle est refroidie en glissant le long de la surface de la terre. Cette inégalité de température dans l'atmosphère causerait un courant supérieur qui se dirigerait vers le nord, et un courant inférieur qui marcherait vers le sud. Mais les vitesses inégales des différentes parties de la surface de la terre, de l'équateur au pôle, modifient la marche de ces courants, et transforment le supérieur en un vent de sud-ouest, et l'inférieur en un courant de nord-est. Cette théorie, exacte dans ses principes généraux, ne rend pas compte de ce qui se passe à la surface de la terre, parce qu'elle n'embrasse pas toutes les causes qui sont en action, causes qui modifient matériellement ces résultats généraux, ainsi qu'il est facile de l'établir.

Le courant polaire, en marchant du nord-est vers le sud-ouest, rencontre les aspérités, les élévations du terrain, et par conséquent il se trouve, suivant un obstacle placé diagonalement à la direction des courants généraux, ralenti dans sa marche et parfois arrêté et obligé de revenir, comme courant supérieur, vers le pôle et en arrière ; tandis qu'au delà de l'obstacle, plus près de l'équateur, le courant tropique ou supérieur, n'étant pas rencontré par un courant polaire le long de cette ligne, coule vers l'obstacle où il est réfléchi, pour revenir en partie refroidi et en courant inférieur. La conséquence, c'est que le long d'un pareil obstacle les grands courants atmosphériques, au lieu de marcher de l'équateur vers le pôle et de revenir, marchent, du côté du nord, du pôle à l'obstacle, pour revenir au nord, tandis que, de l'autre côté, ils partent de l'équateur pour venir aussi frapper l'obstacle, puis revenir vers l'équateur, en établissant ainsi, au moyen de l'obstacle, une ligne qui marque une grande différence dans le climat de la saison d'hiver.

Dans le Nouveau-Monde la chaîne de montagnes qui s'étend de Mexico jusqu'aux montagnes Rocheuses, et où plusieurs sommets acquièrent, dit-on, une hauteur de 25000 pieds au-dessus de l'Océan, traverse diagonalement la ligne des grands courants atmosphériques, et constitue l'obstacle ou l'écran dont il a été question. Dans l'Ancien-Monde il y a de semblables chaînes qui s'étendent depuis le point méridional de l'Himalaya jusqu'aux Alpes suisses, et qui comprennent les chaînes de l'Himalaya, de l'Hindookoo, de l'Asie centrale, de l'Arménie, de la Circassie, les monts Carpathes, les Alpes illyriennes et suisses. Les climats qu'on observe au nord-est de ces chaînes sont matériellement différents de ceux qui existent au sud-ouest. Les plus grandes différences dans le climat de ces parties se manifestent au commencement de l'hiver, et ont pour cause, du moins on le présume, les différentes quantités de vapeur atmosphérique condensées dans ces parties respectives. Dans les mers tropicales il existe dans l'atmosphère une quantité de vapeurs suffisante pour marquer le point roral à 80° F., et qui va jusqu'à être la 48 partie de l'atmosphère totale. Cette vapeur, si elle était toute condensée en eau, donnerait une épaisseur d'environ neuf pouces. Dans l'automne et au commencement de l'hiver, la vapeur est régulièrement portée, lorsque l'hémisphère boréal est refroidi, des régions tropicales dans une direction nord-est vers les régions polaires, ou

(1) Voy. L'*Institut*, nos 401, 403, 406, 407 408, 409, 410 et 411.

vers quelque élévation du terrain qui fait obstacle, et elle se trouve ainsi condensée en abondance; et c'est à la condensation de cette vapeur que l'on doit avoir égard pour expliquer la grande différence du climat d'hiver aux mêmes latitudes de l'hémisphère boréal.

Dans les régions tropiques de l'océan Pacifique, où dominent les ents sud et sud-ouest, la vapeur coule vers le nord-est et est portée sur la chaîne américaine, où elle se condense. Le résultat est que le côté sud-ouest de cette chaîne de montagnes est humide et chaud en hiver depuis les tropiques jusqu'au détroit de Nootka, et même plus au nord. Les capitaines Cook, Lewis et Clarke, Basil Hall et M. de Humboldt, décrivent le climat de ces pays de manière à ne laisser aucun doute à cet égard; mais au delà de cette chaîne, vers le nord est, on a un autre climat en hiver, qui se fait remarquer par sa sécheresse et sa basse température, comme l'autre côté l'est par son humidité et sa température élevée. Les capitaines Parry, Back, Lewis et Clarke représentent ce pays, en hiver, depuis les rivages de la mer Glaciale jusqu'au Missouri, comme très-froid et généralement sec, et c'est là que nous pouvons le mieux apercevoir l'effet de la condensation de la vapeur ou de son absence dans les climats de ces différentes parties.

Dans l'Ancien-Monde les mêmes causes produisent les mêmes effets. Sur les revers sud-ouest des différentes chaînes de montagnes, le temps est, en automne et dans la première portion de l'hiver, très-humide et chaud pour ces latitudes. C'est ce qu'on observe en particulier dans l'Hindoustan et sur la côte sud-ouest de l'Italie, tandis qu'au nord-est de ces montagnes le climat est froid et sec, dans la Pologne, la Russie, l'Asie centrale et la Sibérie. Les énormes pluies qui tombent au sud des monts Himalaya indiquent qu'une grande condensation de vapeur a lieu dans cette partie du globe, et les conséquences sur le climat en deviennent d'autant plus remarquables. Les vallées sont habitables jusqu'à une très-grande élévation, et le major Archa annonce que le froment végète à une hauteur de 13000 pieds à la latitude de 32° nord, tandis que M. de Humboldt représente une hauteur de 1300 pieds comme la plus considérable de celles où le froment puisse végéter à Ténériffe, lieu à 4° plus au sud. Lorsque la vapeur qui est répandue dans l'atmosphère est en totalité ou à peu près toute condensée le long des parois des hautes chaînes de montagnes, il est évident qu'elle ne peut plus porter son influence réchauffante plus au nord. Par conséquent, la portion du globe entre ces chaînes et les régions polaires devra être en automne et en hiver sèche et froide.

Pour se rendre raison des causes de la différence des climats d'hiver à ces latitudes, supposons que les montagnes asiatiques actuelles fussent portées plus au nord, par exemple au delà de la Sibérie. Alors, comme il n'y aurait plus de terrain élevé pour intercepter et condenser la vapeur dans les lieux où elle se précipite aujourd'hui, elle s'écoulerait davantage vers le nord, vers la Sibérie, où elle serait condensée, et rendrait ce pays, aujourd'hui si sec et si froid en hiver, humide et chaud.

Les Iles Britanniques sont aujourd'hui rendues chaudes en automne et en hiver par la vapeur qui y est amenée des régions tropicales. Mais supposons qu'une chaîne de montagnes s'étendît des îles Canaries à New-York; son effet serait que la vapeur, qui est amenée vers le nord jusqu'à plus de 50° de latitude, serait condensée par 12 ou 15° plus au sud, et que ces îles seraient aussi froides en hiver que les mêmes latitudes en Amérique et en Asie. On démontre que les situations relatives de la terre et des eaux ne sont pas la cause de la grande différence des climats, en supposant qu'une altération survînt dans certaines parties de la surface de la terre. Si l'Asie centrale devenait une mer au lieu d'être une terre, cette circonstance n'empêcherait pas les montagnes de condenser les vapeurs tropicales, ainsi qu'elles le font aujourd'hui, et par conséquent ne s'opposerait pas au degré de froid et de sécheresse qui résulte virtuellement de l'interception de cette vapeur dans ces parties, qui seraient alors couvertes d'eau. De la même manière, si on suppose une ceinture de niveaux peu élevés s'étendant de l'Espagne jusqu'au détroit de Davis, sur l'espace aujourd'hui couvert par la mer, on verra que cette portion du globe, transformée ainsi en continent, n'empêcherait pas en automne et en hiver la vapeur tropicale de s'écouler jusqu'aux Iles Britanniques. Ce ne serait que lorsque l'hiver aurait refroidi cette terre supposée, au-dessous de la température de la mer actuelle, qu'il y aurait une condensation un peu considérable de la vapeur tropicale dans les régions de l'Europe.

Eu égard à ces diverses considérations, on est donc conduit à cette conclusion que la différence considérable dans les climats d'hiver, entre certaines portions de l'hémisphère boréal, doit être attribuée aux élévations du terrain qui interceptent et condensent la vapeur atmosphérique, et rendent ainsi ces parties humides et chaudes, tandis qu'en interceptant le passage de cette vapeur aux parties plus méridionales, elles les rendent secs et froids.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séances du 11 et du 18 mai 1841.

La Société a entendu, dans ces deux séances, lecture des deux mémoires dont suit l'analyse.

1. *Sur un mode simple et peu dispendieux de préparer l'acide hydrochlorique absolument pur et d'une force donnée quelconque*, par M. W. Grégory. — On éprouve souvent beaucoup de difficultés quand il s'agit de se procurer de l'acide hydrochlorique pur et concentré pour les expériences de chimie, et l'on trouve presque constamment que celui du commerce renferme diverses impuretés, principalement des acides sulfurique et sulfureux, du chlore libre, du chlorure de fer et du sulfate de soude. Ces corps proviennent des impuretés contenues dans les matières dont on a fait usage, et le chlore, de l'action des acides nitrique et nitreux, souvent présents dans l'huile de vitriol, sur l'acide hydrochlorique, l'acide sulfureux des particules de matières organiques renfermées dans le sel commun dont on se sert, et enfin le chlorure de fer de la présence de ce métal dans ce dernier sel. Des matériaux purs et parfaitement exempts de corps étrangers sont donc la première condition pour préparer un acide pur.

M. Grégory a trouvé que, si l'on emploie pour un équivalent de sel deux équivalents d'acide sulfurique étendu d'une certaine quantité d'eau, au lieu d'un équivalent ainsi qu'on le prescrit ordinairement, tout l'acide hydrochlorique peut être dégagé sans qu'il passe une trace d'acide sulfurique dans le premier vase de condensation, et les deux tiers de l'acide hydrochlorique distillent avant que l'eau soit volatilisée. C'est sur cette observation qu'est fondé le procédé suivant. — On introduit dans un flacon florentin ordinaire quatre onces du sel le plus pur qu'on puisse se procurer, et cinq onces d'acide sulfurique dont le poids spécifique soit 1,600; on applique une douce chaleur et le gaz qui se produit alors est conduit par un tube courbé dans une fiole de quatre onces renfermant deux onces d'eau distillée, et entourée d'eau à la température de la glace fondante. On n'a pas besoin de tube de sûreté, attendu que le tube ne plonge dans l'eau que de 1/8 de pouce, de façon que, s'il y avait la moindre absorption d'eau dans le tube, son extrémité se découvrirait, et il y aurait admission d'air. Pour plus de sécurité, on peut souffler une petite boule sur la branche descendante de ce tube. Le gaz est absorbé aussi vite qu'il se dégage, et dans les cinq premiers quarts d'heure il est à peine nécessaire d'augmenter le feu. Si la température de l'eau environnante a été maintenue à 50° F., les deux onces d'eau distillée du récipient ont dû acquérir un volume de trois onces d'un liquide qui consiste en un acide hydrochlorique incolore, fumant fortement et ayant un poids spécifique de 1,20 à 1,21, le gaz passant si sec qu'aucune portion de ce tube ne devient rouge. Cet acide étant enlevé on le remplace par deux onces d'eau distillée; puis on augmente graduellement le feu, et on continue l'opération pendant une heure. Pendant ce temps, tout l'acide hydrochlorique se dégage avec un peu d'eau, et deux onces d'eau sont devenues trois onces d'acide hydrochlorique ayant un poids spécifique de 1,10; ces deux portions sont absolument pures. Si l'on emploie trois onces d'eau dans le premier cas, on obtient 4,5 onces

d'acide du poids de 1,165, et, en remplaçant cet acide par deux onces d'eau, 3,5 onces de nouvel acide de 1,065. Quand on verse dans le récipient lors de la première opération cinq onces d'eau pour condenser l'acide, et qu'on continue jusqu'à ce que la distillation soit complète, on a 7,5 onces d'acide du poids de 1,155. M. Clark a trouvé que l'acide sulfurique du poids de 1,65 réussit mieux pour cette opération que celui de 1,60.

2. *Sur un mode de traitement des minerais de cuivre et minerais des autres métaux combinés avec le soufre; mode par lequel on détermine la quantité de soufre que renferment ces minerais, ainsi que celle du cuivre dans les sulfures natifs*, par M. Maugham. — On place dans un tube de porcelaine qui traverse un petit fourneau une certaine quantité de minerai pulvérisé, du sulfure de cuivre, par exemple, supposons 50 à 100 grains, et on porte au rouge. Après cinq ou six minutes, une portion du soufre aura été chassée; alors on fait passer un courant d'oxygène dans le tube pour en chasser le soufre qui se dégage rapidement sous la forme d'acide sulfureux et d'acide sulfurique, et on oxyde ainsi fortement le cuivre. En chauffant le minerai au moment où on l'introduit dans le tube, il devient un peu adhérent, ce qui l'empêche d'être entraîné par le courant de gaz oxygène. Le résidu contenu dans le tube est alors enlevé et déposé dans un creuset aux essais avec addition de flux blanc et un peu de charbon de bois. Le tout est recouvert de carbonate sec de soude ou de borax, et soumis à une chaleur jaune paille, afin d'obtenir un bouton de cuivre. M. Maugham a remarqué que l'arsenic et les autres métaux volatils qui peuvent être présents sont oxydés et chassés par la chaleur, mais que s'il y a de l'étain, on le trouve avec le cuivre réduit, cas auquel il faut le séparer par la voie ordinaire. On s'aperçoit que l'opération est terminée, lorsqu'il ne passe plus de vapeur par le tube, ou lorsqu'on ne sent plus la moindre odeur d'acide sulfureux. Il est bon toutefois de remarquer qu'on verra encore des vapeurs blanches après que l'opération est complète, vapeurs qui sont dues à une portion de l'acide sulfurique condensé dans le tube, et qui retournent dans la partie chauffée. Un essai de ce genre dure environ 20 minutes. Quand on désire faire une analyse par la voie humide on n'a qu'à procéder comme ci-dessus, et à dissoudre le résidu dans un acide convenable.

M. Maugham parle favorablement de l'emploi du chlorure de potasse, ajouté à l'acide chlorhydrique, pour dissoudre certains minerais pour lesquels on emploie généralement de l'eau régale; on chasse ensuite l'excès de chlore par la chaleur; par ce moyen on évite les inconvénients que l'acide nitrique présente dans certains cas.

La quantité de soufre contenue dans le minerai se détermine en prolongeant le tube qui traverse le fourneau, de façon à pouvoir le faire plonger dans un vase contenant de l'eau saturée de chlore, moyen par lequel on convertit l'acide sulfureux en acide sulfurique, et qui sert à déterminer le soufre par une précipitation avec le chlorure de barium.

Séance du 1er juin 1841.

Dans cette séance il a été donné lecture d'une note de M. Yorke sur l'arragonite artificielle; — d'une lettre de M. Marchand, de Berlin, relative au poids atomique du carbone; — d'un mémoire de M. Hagen sur l'acide malique et ses sels. — Nous allons analyser ces diverses communications.

1. *Sur un échantillon d'arragonite artificielle*, par M. Yorke. — Cette substance a été enlevée à l'intérieur d'une chaudière en cuivre, qui servait à fournir de l'eau chaude pour des usages domestiques, à Port-Eliot, dans le domaine de lord Saint-Germaine, en Cornwall. L'échantillon a environ $\frac{1}{12}$ de pouce de grossour, et a produit, par sa propriété non conductrice, la perforation et la destruction de la chaudière. Sur la face qui était du côté du cuivre, cette matière est couverte de deutoxyde de ce métal, et la masse paraît composée d'une agrégation de cristaux prismatiques, dont les axes sont perpendiculaires à la surface sur laquelle l'incrustation s'est formée; sous le microscope, ces cristaux paraissent être des prismes à 6 faces. Comparée, après avoir été réduite en poudre, et dans le polariscope, avec le spath d'Islande, ou l'arragonite de Bilin, aussi en poudre, la matière a présenté la plus grande analogie de caractères physiques avec cette dernière. Au sein de la poudre de l'échantillon on apercevait quelques pyramides doubles, à six faces très-aiguës, qui très-probablement étaient semblables à celles produites par M. Rose, en évaporant des solutions de carbonate de chaux à la chaleur de l'ébullition, et qu'il a décrites comme ressemblant à des cristaux de saphir. L'examen chimique a démontré que l'échantillon consistait principalement en carbonate de chaux; néanmoins l'eau en dissolvait un peu de sulfate de la même base. Voici le résultat d'une analyse faite sur 10 grains, mais qu'on ne donne pas comme rigoureusement exacte :

Matière insoluble dans l'acide hydrochlorique, silice avec oxydes de fer et de cuivre	1.8
Sulfate de chaux	1.8
Carbonate de chaux	93.7
Carbonate de magnésie	3.2
	100.0

Dépouillée de son enveloppe de deutoxyde de cuivre, la substance dont il s'agit a été réduite en poudre, et on a pris, par trois expériences, la pesanteur spécifique, après avoir enlevé par l'eau le sulfate de chaux. Les deux premières ont été faites en pesant environ 80 grains de poudre dans une petite fiole sphérique, dont on avait préalablement déterminé le contenu en eau distillée, à la température de 62° F.; et la troisième a eu lieu par le moyen indiqué par M. Rose. La pesanteur spécifique ainsi déterminée, la poudre a été, dans chaque cas, séchée, légèrement calcinée, opération qui, comme on sait, transforme l'arragonite en spath calcaire, et on a pris de nouveau la densité. Voici les résultats :

	Pesanteur spécifique	
	Avant la calcination.	Après la calcination.
1er essai	2,842	2,708
2e —	2,828	2,701
3e —	2,878	2,681 (1).
Moyenne	2,849	2,696

La densité des cristaux d'arragonite de Bilin est 2,946. La plus grande que M. Rose ait remarquée pour l'arragonite formée par l'évaporation de solutions de carbonate de chaux, a été 2,836; celle du spath d'Islande est 2,72. Par conséquent il y a peu de doute que l'échantillon en question ne présente un exemple de la formation de l'arragonite, et une confirmation des expériences de M. Rose.

L'auteur a fait deux essais pour produire de l'arragonite, par la méthode de précipitation de M. Rose, mais ces essais n'ont pas été très-heureux. Voici le résultat d'une des expériences où il a le mieux réussi. Une solution de 300 grains de chlorure de calcium, dans 4 onces d'eau, à 212° F., a été mélangée rapidement avec une solution de 330 grains de carbonate d'ammoniaque, dans 8 onces d'eau, à 180° F. La liqueur mélangée n'était pas alcaline. Le précipité, sous le microscope, consistait principalement en cristaux spéculaires rayonnants, extrêmement menus, avec quelques rhomboèdres. Après avoir été lavé, sa pesanteur spécifique était, avant la calcination, de 2,741, et après cette opération audessous de 2, 7. Pendant le lavage, les petits cristaux faisaient entendre un léger craquement, et l'auteur pense que le précipité était bien de l'arragonite, mais que, lors du lavage et de la dessiccation, il s'est transformé en spath calcaire.

2. *Sur le poids atomique du carbone*, par M. R. F. Marchand. — « Voici, écrit M. Marchand, les résultats d'expériences relatives au poids atomique du carbone, que M. Erdman et moi avons obtenus depuis peu. La différence entre les nombres donnés récemment par M. Dumas, et celui qu'avait fait connaître M. Berzélius, a été suffisante pour nous déterminer à répéter les expériences du premier de ces chimistes, parce que nous nous occupons beaucoup pour le moment d'analyse organique. La combustion du

(1) La perte par la calcination, sur 43,8 grains, a été de 8 grains.

diamant, dans le gaz oxygène, a été opérée aisément par nous dans un tube de porcelaine, à une assez haute température. L'appareil employé a été le même que celui de M. Dumas.

« Voici les résultats :

N. 1 0,8062 grammes diamant a laissé un résidu pesant 0,0010 grammes, et a donné 2,9497 grammes acide carbonique, ce qui, par conséquent, fournit, pour le poids atomique du carbone, 75,19.

N. 2. 1,0867 gram. a laissé un résidu pesant 0,0009 gram., et donné 3,9875 gram. acide carbonique = carbone 74,84.

N. 3. 1,3575 gram. a laissé un résidu pesant 0,0018 gram., et donne 4,9659 gram. acide carbonique = carbone 75,10.

N. 4. 1,6330 gram. a laissé un résidu pesant 0,0025, et donné 5,9794 gram. acide carbonique = carbone 74,98.

N. 5. 0,7510 gram. a laissé un résidu pesant 0,0010, et donné 2,7490 gram. acide carbonique = carbone 75,03.

« Le graphite a fourni les mêmes nombres ; les résidus étaient des silex blancs et purs, sans aucune trace d'oxyde de fer.

N. 1. 1,4580 gram. graphite natif, résidu = 0,0075, acide carbonique 5,31575, carbone = 75,05.

N. 2. 1,5746 gram. graphite, résidu = 0,037, acide carbonique = 5,6377, carbone = 75,02.

N. 3. 1,6578 gram. graphite, résidu = 0,0084, acide carbonique = 6,0385, carbone = 75,18.

N. 4. 1,9040 gram. graphite artificiel, résidu = 0,0105, acide carbonique = 6,9355, carbone = 75,10.

« La moyenne de ces expériences donne 75,07. Nous considérons, en conséquence, 75 comme le véritable nombre indiquant, d'après ces expériences, le poids atomique du carbone. C'est une chose vraiment remarquable que ce nombre, que les chimistes anglais avaient fixé théoriquement, se trouve aujourd'hui confirmé par l'expérience. Si l'on prend le nombre 6,239 pour l'hydrogène, mais en l'augmentant légèrement, c'est-à-dire en le portant à 6,250, on arrive, pour l'oxygène, le carbone et l'hydrogène, aux nombres 16 ; 12,2, ou 8,6 ; 1. »

3. *Sur l'acide malique et ses sels*, par M. R. Hagen. — L'auteur, après avoir fait l'historique de la découverte de l'acide malique et des travaux qui ont précédé le sien, annonce que l'acide malique, qui a fait l'objet de ses recherches, a été extrait du suc des baies du sorbier des oiseaux, et décrit la méthode qu'il a employée. Elle consiste à former un malate neutre de chaux qu'on dissout dans l'acide nitrique étendu pour le purifier, et qu'on précipite de sa dissolution aqueuse par de l'acétate de plomb. L'acide malique forme deux sels calcaires neutres, l'un qui reste anhydre à 100° C., et l'autre qui reste hydraté à cette température.

Le malate neutre anhydre est représenté par la formule



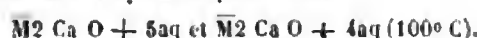
$C_8 H_4 O_4 + 2\,Ca\,O$, ou bien $\overline{M}\,2\,Ca\,O$.

Son poids atomique par expérience = 2212.40.

Sa composition est :

		Calculée.	Trouvée.
1 équivalent d'acide malique.	1461.39	67.24	67.81
2 — chaux. . . .	712.04	32.76	32.18

Le malate neutre hydraté a pour formule



$\overline{M}2\,Ca\,O + 5aq$ et $\overline{M}2\,Ca\,O + 4aq$ (100° C).

La première formule donne, poids at. expériment. = 2725.0

Composition :

		Calculée.	Trouvée.
1 éq. acide malique.	1461.39	53.44	
2 — chaux . . .	712.04	26.03	26.113
3 — eau	562.40	20.53	
	2735.83	108.00	

et l'autre, ou le malate chauffé à 100°, poids at. expér. = 2598.28

1 acide malique.	1461.39	56.71	
2 chaux . . .	712.04	27.04	27.04
4 eau. . . .	449.92	17.15	
	2623 35		

Malate acide de chaux = $\overline{M}\,Ca\,O\,H^2 O + 6aq$. On l'obtient en dissolvant le malate neutre dans l'acide nitrique. Poids at. expérim. = 2585.8.

1 acide malique.	1461.39	56.10	
1 chaux . . .	356.02	13.67	13.79
7 eau . . .	787.36	30.23	
	2604.77		

Malate neutre hydraté de magnésie



$= \overline{M}2\,Mg\,O + 10aq$ et $\overline{M}2\,Mg\,O + 2aq$ (100 C°.)

en faisant bouillir de la magnésie dans une solution d'acide malique. Poids at. expériment. = 3091.4.

La première formule donne

1 acide malique.	1461.39	47.09	
2 magnésie . .	516.70	16.66	16.713
10 eau. . . .	1124.08	36.55	
	3102.89		

et pour le sel séché à 100°

1 acide malique.	1461.39	66.34	
2 magnésie . .	516.70	23.45	23.39
2 eau. . . .	224.96	10.21	
	2203.05		

Malate neutre anhydre de magnésie = $\overline{M}2\,Mg\,O$. Poids at. expériment. = 1906.88

1 acide malique.	1461.39	73.83	
2 magnésie. .	516.70	26.12	26.94
	1978.09		

Malate acide de magnésie



$= \overline{M}\,Mg\,O\,H^2 + 3aq$. et $\overline{M}\,Mg\,O\,H^2 O + aq$ (100° C.)

Poids at. expériment. = 2161.

La première formule fournit

1 acide malique.	1461.39	67.35	
1 magnésie . .	258.35	11.91	11.952
4 eau. . . .	449.91	20.74	
	2169.66		

et la seconde

1 acide malique.	1461.39	75.147	
1 magnésie . .	258.35	13.285	13.294.
2 eau. . . .	224.96	11.568	
	1944.70		

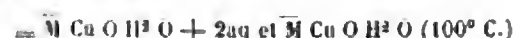
Malate neutre de zinc qu'on prépare en faisant digérer du carbonate de zinc avec de l'acide malique au-dessous de 30° C. et qui devient anhydre à 100° = $\overline{M}2\,Z\,O + 6aq$ et $M2\,Z\,O +$ » (100° C.) Le poids atomique du premier sel a été trouvé par expérience 3127.8, par le calcul 3142.77 ; celui du second 2463.6, par expérience et 2467.6 par le calcul.

Malate acide de zinc = $\overline{M}\,Z\,O\,H\,O + 2aq$, préparé en ajoutant un excès d'acide malique au sel neutre. Poids expériment. = 2351.7. Composition :

1 acide malique.	1461.4	63.480	
1 oxide de zinc.	503.2	21.861	21.343
3 eau. . . .	337.4	14.659	
	2302.0		

Malate bibasique de zinc ; on l'obtient en poudre par une longue ébullition du carbonate de zinc dans l'acide malique ; poids at. expériment. = 2253.3 et 2286.8.

Malate acide de cuivre



$= \overline{M}\,Cu\,O\,H^2 O + 2aq$ et $\overline{M}\,Cu\,O\,H^2 O$ (100° C.)

préparé en dissolvant de l'oxyde de cuivre dans l'acide; poids at. expériment. = 2302.17 ; composition du sel hydraté :

1 acide malique.	1461.39	63.69	
1 oxyde de cuivre.	495.70	21.60	21.821
3 eau. . . .	337.44	14.71	
	2294.53		

Malate d'argent = $\overline{M}2$ Hg O : composition :

1 acide malique.	1461.39	33.48	33.66
2 oxyde d'argent.	2903.21	66.52	66.33
	4361.60		

Malate de baryte = $\overline{M}2$ Ba O + 2aq et $\overline{M}2$ Ba O (100° C.)

Poids at. expériment. = 3956.8 ; calculé 3600.10.

Malate de strontiane

= $\overline{M}2$ St O + 3aq et $\overline{M}2$ St O + 2aq (100° C.)

Fumarate d'oxyde d'æthyle. Cet éther se forme toutes les fois que l'acide malique est mis en contact avec l'éther muriatique. L'acide malique qu'on mélange pendant longtemps avec de l'alcool concentré se convertit aussi en acide fumarique. Purifié sur du chlorure de calcium, on a trouvé qu'il était composé de

8 at. carbone.	611.48	56.29	55.803
6 hydrogène.	74.87	6.89	6. 97
4 oxygène.	400.00	36.82	37. 22
	1086.35		

Fumaramide = $C^4 H O^2$, N H^2. Cet amide s'obtient en laissant longtemps digérer l'acide fumarique avec un excès d'ammoniaque caustique. On a trouvé par le calcul pour sa composition :

4 at. carbone.	305.74	46.46
3 — hydrogène.	37.44	5.19
1 — azote.	177.04	24.59
2 — oxygène	200.00	27.76
	720.22	

Les malates terreux et alcalins se transforment de 250 à 300° C. en fumarate et en eau, et cette transformation remarquable des malates acides en fumarates paraît à l'auteur présenter beaucoup d'analogie avec la formation des pyro et métaphosphates; mais il ne lui a pas été possible de le démontrer par expérience et de transformer l'acide fumarique de nouveau en acide malique.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er semestre de 1841. (Suite.)

PHYSIQUE DU GLOBE : *Variation du climat d'Archangel.* — M. G.-G. Haellstroem a communiqué, dans la séance du 19 février, les résultats des recherches qu'il a faites dans le but de déterminer, d'après les époques de la prise et de la débâcle de la Dwina septentrionale, depuis un siècle, quelles inductions on peut tirer sur les variations du climat à Archangel pendant cette période de temps. Les époques annuelles de la prise et de la débâcle, soumises à un calcul de moyenne fort simple, correspondent à ces résultats :

	Débâcle.	Prise.
Pour l'année 1740,	11, 6 mai	1, 9 novembre,
Pour l'année 1840,	13, 2 *id.*	7, 6 *id.*

On voit par là que, depuis un siècle, le climat d'Archangel a tellement changé que l'époque du dégel des rivières a été retardée seulement d'un jour, tandis que l'époque de la congélation l'a été de *cinq* jours; d'où il suit que le temps d'été a été augmenté de *quatre* jours. Si l'on prend pour ce temps d'été tout l'intervalle qui sépare l'époque de la prise de celui de la débâcle, il était en 1740, à Archangel, de 174 jours, et en 1840 il se trouve être de 178 jours. Les mêmes calculs faits pour Saint-Pétersbourg donnent :

	Débâcle.	Prise.
Année 1740,	18, 7 avril	26 novembre,
Année 1840,	21 *id.*	24 *id.*

D'où, pour la durée de la saison estivale en 1740, 221 jours, et en 1840, 217 seulement.

La différence est donc aujourd'hui de 39 jours entre la durée du temps estival à Archangel et à Pétersbourg; elle était de 47 il y a cent ans. En généralisant ces résultats, si l'on tient compte de la différence de latitude des deux villes, on serait conduit par ces données à admettre, pour l'époque actuelle, une diminution de 10 jours par degré de latitude, pour la durée de la saison d'été.

ZOOLOGIE : *Nouveau genre de Lépidoptère nocturne.* — M. Ménétriés a entretenu l'Académie, dans la séance du 26 février, d'un Papillon de la Russie, qui, bien que mentionné par M. Eichwald dans sa *Zoologia specialis*, est encore très-rare dans les collections, même dans celles de la Russie. Cette espèce est d'autant plus intéressante qu'elle ne se rapproche d'aucune espèce européenne connue, et paraît à M. Ménétriés devoir constituer un nouveau genre. L'exemplaire de cette espèce, que l'auteur a pu étudier, est en ce moment au Musée de l'Académie, qui l'a reçu de M. Karéline, voyageur zélé à qui la science est redevable de beaucoup de découvertes relatives aux productions organiques de l'empire russe. C'est de la Turcomanie que ce Papillon a été rapporté par M. Karéline. Longtemps M. Ménétriés avait considéré cette espèce comme nouvelle, mais M. Eichwald croit qu'elle n'est autre que celle qu'il a décrite sous le nom de *Bombyx maura*, dans le deuxième volume de sa *Zoologia specialis*. Quoi qu'il en soit, une description détaillée était à désirer, et M. Ménétriés a rendu un service aux entomologistes en la publiant. Nous ne pouvons toutefois la reproduire ici. M. Ménétriés considère ce Papillon comme devant servir de type à un nouveau genre pour lequel il propose le nom d'*Axiopœna* (de ἀξιοπόινη, surnom de Minerve) : l'espèce décrite serait l'*Axiopœna maura*. Ce Lépidoptère, qui peut être placé dans la famille des Noctuélites de Latreille, a cependant de grands rapports avec les Lithosies de la famille des Tinéites. Le genre proposé par M. Ménétriés servirait de transition à ces deux familles.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Température à la Nouvelle-Zemble.* — Le 12 mars, M. K. E. de Baer a communiqué à l'Académie les résultats de ses recherches sur la marche journalière de la température à la Nouvelle-Zemble, notamment à Boothia.

En relevant dans le journal de Pachtussow la marche de la température à la Nouvelle-Zemble, l'auteur avait remarqué avec étonnement qu'au *Matotschkin Schar* le maximum de chaleur, en novembre, avait lieu vers six heures du soir, en décembre, un peu avant minuit, et, en janvier, presque deux heures après minuit, et qu'une chaleur indépendante de celle du soleil paraissait, pendant l'année, marcher avec les heures du jour; comme, d'un autre côté, on avait cru remarquer à *Karischen Pforte* des traces d'une semblable source de chaleur, quoique son action se présentât avec moins de régularité, M. de Baer a senti la nécessité de comparer la marche journalière de la température à *Boothia* (par 70° 0' de lat. N. et 91° 53' long. O. de Greenwich), le seul point éloigné de la Nouvelle-Zemble, et dans les hautes latitudes, où ont été faites un assez grand nombre d'observations. D'abord il n'a pu faire lui-même les calculs et s'assurer de leur exactitude; néanmoins ces calculs, qu'on pouvait considérer comme une approximation, démontraient qu'une pareille chaleur ne se manifestait pas à différentes heures du jour, suivant les mois de l'année. Dans l'hiver de 1839-40, M. Nervander ayant désiré comparer les observations magnétiques faites à Boothia avec la marche de la température, s'adressa à l'auteur, qui a profité de cette occasion pour revoir tous les calculs antérieurs, y faire disparaître beaucoup de fautes, et présenter le tableau complet de la marche horaire de la tempé-

rature à cette station depuis octobre 1829 jusqu'en mars 1832, c'est-à-dire pendant trente mois consécutifs. Le tableau confirme le résultat auquel on était déjà arrivé, c'est-à-dire une très-grande différence dans la marche de la température à Boothia et à la Nouvelle-Zemble, circonstance que l'auteur n'hésite pas à attribuer à la différence dans la direction des vents qui dominent dans ces deux localités. Enfin, il a profité de son travail pour établir, d'après ces observations de trente mois, la moyenne mensuelle de la température à Boothia en degrés du thermomètre de Fahrenheit; nous en rapporterons seulement le résultat définitif :

Octobre. . . .	+ 9°,428 F.
Novembre. . .	— 6,300
Décembre. . .	— 22,590
Janvier. . . .	— 26,703
Février. . . .	— 32,123
Mars.	— 29,186
Avril.	— 2,388
Mai.	+ 15,435
Juin.	+ 34,306
Juillet.	+ 41,275
Août.	+ 38,516
Septembre. . .	+ 25,351

ZOOLOGIE : *Nouvelles espèces d'Oiseaux de Russie et de la Perse orientale.* — Dans la séance du 19 mars, M. J.-F. Brandt a fait connaître à l'Académie trois Oiseaux rapportés récemment par M. Karéline de ses voyages dans les provinces de la Russie voisine de la Perse et de la Perse boréale même. Ces Oiseaux lui paraissent être trois espèces nouvelles. Il les décrit sous les noms de *Coccothraustes speculigerus*, *Emberiza bruniceps*, *Picus Karelini*. La première espèce se rapproche beaucoup, par le port et par les couleurs, du *Cocc. icteroides* (Gould, *Century of birds from Himal.*), mais elle en diffère par la couleur du bec, qui est noire, et quelques autres particularités de couleur; long. 8 pouces. La deuxième espèce ressemble assez, pour le port et la grandeur, à l'*Emb. melanocephala*; long. 6 ½ pouces. La troisième espèce appartient au groupe des Pics verts; long. 10 ½ pouces.

ZOOLOGIE : *Nouvelles espèces de Sousliks de Russie.* — Dans la même séance M. Brandt a fait connaître aussi deux Sousliks (Spermophilus) que le muséum zoologique de l'Académie a reçus récemment par les soins de MM. Gebler et Schrenk, et qui paraissent ne pouvoir être rapportés à aucune des différentes espèces jusqu'à présent décrites du genre Souslik. En conséquence M. Brandt les décrit d'une manière détaillée et propose pour ces deux espèces nouvelles les noms spécifiques de *Eversmanni* et *Erythrogenys*, le premier en l'honneur de M. Eversman à qui la science zoologique doit la découverte et les descriptions détaillées de plusieurs espèces de Sousliks de Russie. Ces deux espèces habitent les montagnes de l'Altaï.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur la non-congélation de l'eau à des températures très-basses*, par M. E. G. AUGUST.

En faisant des expériences sur la tension de la vapeur d'eau dans le vide, à des températures inférieures à 0°, M. August a eu l'occasion de faire quelques observations intéressantes sur la non-congélation de l'eau à des températures très-basses. M. Gay-Lussac avait déjà montré qu'en mettant de l'eau distillée à l'abri du contact de l'air et de tout corps étranger, et en la maintenant dans un repos parfait, on peut, sans qu'elle se gèle, abaisser sa température jusqu'à 12° centigrades au-dessous de 0°. M. August s'est assuré que, placée sur du mercure dans le vide, l'eau distillée ne se gèle pas même à — 15° C.; on peut même, sans qu'il y ait congélation, l'agiter en la faisant couler le long du tube, pourvu qu'on ne détermine pas des secousses trop violentes; l'eau est restée ainsi, pendant des jours et des nuits entières, exposée à une température aussi basse sans perdre sa liquidité. M. August a fait placer de l'eau dans un petit tube de verre, qu'il a fermé pendant que l'eau était en ébullition, de façon qu'il n'y avait dans l'intérieur du tube que de l'eau et de la vapeur d'eau; l'air en était complétement exclu. Ce tube a été exposé à l'air, qui était à une température très-basse, et, quoique le thermomètre indiquât — 15° C., l'eau n'a point gelé. On a renversé le tube de haut en bas, et on a fait ainsi couler le liquide d'un bout à l'autre, sans que la congélation ait eu lieu; elle s'est déclarée à la suite d'une violente secousse qui a occasionné probablement une pression des particules les unes contre les autres. Il a fallu des secousses plus fortes pour geler l'eau à des températures supérieures à — 15°; à — 3° aucune secousse, quelque violente qu'elle fût, ne put déterminer la congélation. Dans une des nuits les plus froides, l'auteur vit l'eau à l'état liquide dans le petit tube par une température de — 16°,8 C. et le lendemain ce même tube était brisé et l'eau était gelée. Il paraît donc que — 15° est la température minimum à laquelle l'eau en repos se gèle sans secousses dans le vide. La glace ne présentait point de ces bulles qui s'y trouvent ordinairement et qu'on doit, à ce qu'il paraît, attribuer à de l'air adhérent ou absorbé.

M. August se propose de faire de nouvelles expériences pour rechercher si c'est la pression qu'il faut regarder comme la cause déterminante de la congélation. Il est disposé à le présumer et pense que cette circonstance peut avoir quelque importance pour la météorologie. En effet, il pourrait se faire que ce qui est sous forme de pluie dans les régions élevées, devînt de la grêle à une hauteur moindre, et que la secousse violente, produite par une décharge électrique d'un nuage orageux, transformât subitement en glaces des gouttes d'eau refroidies au-dessous de 0°. Mais il faut encore attendre avant de se livrer à ce genre de conjectures.

On peut facilement voir par l'expérience qui précède le dégagement de la chaleur qui accompagne la congélation. Il n'y a qu'à placer un thermomètre dans le tube où est l'eau. Il faut que le tube soit à moitié plein d'eau, que la boule du thermomètre plonge dans l'eau, et que l'appareil soit fermé hermétiquement et parfaitement purgé d'air. En exposant le tube à une température inférieure à 0° et supérieure à — 15° C., à — 10° par exemple, on peut être sûr qu'il ne se forme pas de glace. Une secousse détermine la congélation, et aussitôt le thermomètre remonte à 0°. On peut faire dégeler l'eau en chauffant le tube avec la main, et recommencer ainsi plusieurs fois de suite la même expérience, qui réussit toujours parfaitement bien. (Trad. de l'Allem. des *Annal. der Phys. und Chem.*, vol. LII, p. 184. — Extr. de la *Bibl. Univ.*, cah. de septembre 1841).

SOMMAIRE du N° 412.

Le Directeur-Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'Imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12
A Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 413.
25 Novemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 22 novembre 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Séguier donne lecture d'un rapport sur l'instrument présenté il y a quelques séances par M. Isoard. Ce rapport est rédigé par lui au nom d'une commission mixte, composée de MM. Arago, Puissant, Becquerel, Poncelet et Pouillet, de l'Académie des Sciences, et de MM. Berton, Carafa, Spontini et Halevy, de l'Académie des Beaux-Arts.

Le rapporteur rappelle d'abord que l'idée de diriger à volonté un courant d'air artificiel sur des cordes vibrantes, pour en augmenter le son, a déjà été mise à exécution dans un instrument appelé *anémocorde*, que leurs inventeurs, Sknell et Tschenki, ont présenté à l'Académie, en 1790, et qui a été l'objet d'un rapport de Hauy. Ces artistes, désirant reproduire avec plus d'intensité et dans des conditions musicales les sons si suaves de la harpe éolienne, avaient eu l'idée de diriger au moyen de tuyaux un courant d'air comprimé par un soufflet, sur de nombreuses cordes assemblées par groupes de quatre cordes accordées à l'unisson. Mais leur instrument est si différent de celui présenté par M. Isoard, que l'on ne peut établir aucune comparaison entre eux.

Pour convertir la vibration ordinaire de la corde de piano en un son puissant d'instrument à vent, M. Isoard a placé sous les cordes une petite caisse mobile, divisée en autant de compartiments qu'il veut faire vibrer de cordes différentes. Chaque compartiment communique avec un porte-vent commun par l'intermédiaire d'une soupape. L'air, comprimé par un double soufflet dans un réservoir spécial, est admis à propos dans chaque compartiment au moyen de l'ouverture de la soupape par la touche du clavier. L'émission de l'air ainsi introduit pour continuer et augmenter la vibration de la corde, a lieu au travers d'une fente longitudinale dans laquelle la corde peut à volonté être insérée. Nous disons avec intention que la corde frappée par l'air continue de vibrer, car M. Isoard, comme ses prédécesseurs de 1790, avait eu à combattre la lenteur à entrer en vibration de certaines cordes; il a su triompher de cet obstacle par le mécanisme du marteau qui frappe la corde. Le choix d'un marteau au lieu d'un archet présente cet avantage que l'on peut restituer à volonté aux cordes leur son primitif; en effet, en abaissant la caisse mobile, la corde frappée hors de la fente où elle reçoit l'action de l'air, n'émet plus qu'un son de piano. On peut donc, au moyen d'une simple pédale qui soulève ou abaisse à volonté la caisse à air, transformer brusquement la nature du son de l'instrument.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer sont à peu près tout le rapport de M. Séguier. On n'y trouve aucune considération théorique, telle qu'il eut été permis d'en espérer; mais ce rapport semble n'avoir eu d'autre objet que d'exciter la sympathie publique en faveur de M. Isoard, simple ouvrier mécanicien, qui la mérite d'ailleurs tout à fait pour le zèle et la persévérance avec lesquels il a entrepris et poursuivi pendant de longues années les recherches laborieuses qui l'ont conduit à la création de son instrument.

Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie donne son approbation à l'instrument de M. Isoard.

— Il est donné lecture d'un rapport rédigé par M. Coriolis, au nom d'une commission dont les autres membres sont MM. Poncelet et Séguier, sur un système de pont présenté par M. Giraud.

Ce système consiste en un mode particulier de liaison entre des pièces mises bout à bout et formant une arche horizontale en plate-bande, sans aucune flèche ni courbure. Pour le bien concevoir il faut se reporter d'abord à un autre système un peu plus simple. On concevra qu'on réunisse bout à bout une suite de poutres de bois ou de fonte, et qu'on place à côté un deuxième cours semblable, dont les joints répondent aux pleins du premier. Des liens ou étriers en fer embrassant les deux cours de poutres aux emplacements des joints des unes et des milieux des autres, donneront à l'ensemble une roideur qui dépendra d'une part de la force des liens en fer et d'autre part de celle des pièces dans l'intervalle de ces liens. — Ce mode n'aurait rien de nouveau ni d'avantageux; il exige trop de matière, soit pour les pièces de bois ou de fonte, soit pour les liens en fer. — Ce qui distingue l'idée de M. Giraud, c'est d'avoir donné à chaque poutre ou voussoir la forme du solide d'égale résistance, c'est-à-dire d'une demi-ellipse dont la courbe est en dessous et le diamètre en dessus, et d'avoir remplacé les liens ou étriers par un système de liaison très-différent. Ce système exige qu'au lieu de deux cours de voussoirs, il y en ait au moins trois, ou un nombre impair. Supposons qu'il y en ait trois; les constructeurs donnent le nom de *forme* à ces cours de voussoirs, nous nous servirons de cette dénomination. Les joints de chaque forme répondent aux milieux des voussoirs formant le cours contigu. Des bandes de fer ou des cordes en fils de fer embrassent le dessous courbe de chaque voussoir et viennent s'accrocher à des clavettes longitudinales qui sont placées par dessus des poutres transversales dites *pièces de pont*, et qui les serrent fortement sur les milieux des voussoirs des première et troisième formes pour le lien qui répond à la forme intermédiaire et sur les milieux des voussoirs de la deuxième forme pour les liens qui répondent aux première et troisième formes. Dans le premier cas la traverse ou pièce de pont est serrée par quatre liens et s'appuie sur la deuxième forme; dans le deuxième cas, elle est serrée par deux liens et s'appuie sur les première et troisième formes. — Cette liaison des bandes ou cordes aux clavettes se fait très-simplement, soit en pratiquant un œil à l'extrémité de chaque lien, soit en mettant les cordes doubles pour qu'elles embrassent les clavettes. Pour le voussoir suivant, dans la même forme, ce lien embrasse la même clavette, qui, prise ainsi par ses deux extrémités, serre la traverse ou pièce de pont contre les formes qu'elle relie. Cette traverse presse la forme du milieu quand elle est prise par deux clavettes répondant aux première et troisième formes; elle presse les deux formes extrêmes quand elle est prise par une clavette sur la forme intermédiaire. On a donc ainsi l'un contre l'autre deux systèmes de polygones articulés tendus en ligne droite, l'un formé de la forme du milieu, l'autre des deux formes extrêmes, chacun étant composé d'une suite de pièces ou

voussoirs rectilignes en dessus et courbes en dessous, et disposés dans les trois formes de manière que les joints dans l'une répondent aux milieux des pleins dans la voisine. — Les tractions sur les lions sont considérables. Elles peuvent être calculées d'après cette règle : si, comme cela arrive ordinairement, la charge est distribuée uniformément sur la longueur, les tractions croissent depuis les points d'appui jusqu'au milieu de l'arche comme les ordonnées d'une parabole à axe vertical; l'effort maximum qui correspond à ce milieu est exprimé très approximativement par le poids de l'arche multiplié par le carré du nombre des voussoirs; en sorte qu'il est proportionnel au poids d'un voussoir et au carré de leur nombre.

Suivant l'avis de la commission, le système de Giraud ne doit pas être considéré comme un mode de construction pouvant remplacer ceux qui sont en usage. Toutes choses égales dans les données, il demande plus de matières et ne serait pas économique. Néanmoins comme il satisfait à des conditions spéciales, on ne doit pas le regarder comme impossible dans l'application. Il a l'avantage de ne pas produire de poussée ou de traction sur les points d'appui et de laisser de la hauteur pour le passage des bateaux. Les voussoirs pouvant être coulés en fonte sur un petit nombre de moules, une expédition militaire peut emporter avec elle un certain nombre de ces pièces avec des liens ou en barres ou en fils de fer et établir ainsi très facilement des passages d'une longueur encore assez grande là où les grands bois manqueraient. — Les conclusions de la commission sont que le système de M. Giraud est basé sur une théorie exacte et qu'il mérite l'attention des ingénieurs.

—M. J. Guérin donne lecture d'un nouveau mémoire qui est renvoyé à la commission déjà chargée d'examiner toutes les communications qui ont été faites à l'Académie relativement au strabisme. Ce mémoire a pour titre : ***Mémoire sur un système d'opérations propres à combattre la saillie, la déviation et la perte du mouvement des yeux, consécutives à l'opération du strabisme.***

Zoologie : *Nouvelle espèce de Synapte.* — M. A. de Quatrefages lit un mémoire sur une nouvelle espèce du genre Synapte d'Eschscholtz qu'il a découverte tout récemment sur les côtes de la Manche, et à laquelle il propose de donner le nom de M. Duvernoy, son ancien professeur et ami. On sait que le genre Synapte a été établi par Eschscholtz, et adopté depuis par tous les naturalistes pour des Holothuries vermiformes à téguments très-délicats ayant la propriété d'adhérer aux corps étrangers, à la manière des têtes de bardane, et dépourvues d'arbre respiratoire.

Toutes les espèces de ce genre, connues jusqu'à ce jour, provenaient des mers d'Asie ou d'Amérique. Voici les caractères de l'espèce nouvelle signalée par M. de Quatrefages.

Cette Synapte habite les sables granitiques de la Manche, et y vit à la manière des Annélides errantes. M. de Quatrefages l'a trouvée d'abord aux îles Chausey, puis à l'île Césambre, et dans les environs de Saint-Malo. En les plaçant vivantes dans un vase rempli de sable et d'eau de mer, il a pu en apporter de vivantes à Paris où elles ont été examinées par MM. Milne-Edwards et Doyère. — Ce Radiaire est remarquable par la délicatesse et la transparence complète de presque toutes les parties de son corps, transparence qui est telle qu'on distingue sans peine les moindres aspérités des grains de sable granitique qui remplissent son tube digestif. M. de Quatrefages entre dans des détails circonstanciés sur son genre de vie, et signale entre autres la faculté dont il jouit de retrancher par des divisions spontanées nécessaires, la plus grande partie de son corps au fur et à mesure qu'il sent l'impuissance de fournir à l'entretien de l'ensemble. Les tronçons ainsi isolés peuvent vivre encore assez longtemps, et peut-être se compléteraient-ils entièrement s'ils étaient placés dans des circonstances favorables. L'auteur fait remarquer l'analogie que ces faits présentent avec ceux que M. Peltier a observés sur des Infusoires placés dans des circonstances semblables.

M. de Quatrefages examine successivement les téguments, le tronc, l'appareil digestif, les organes circulatoires et respiratoires, et ceux de la génération; nous allons le suivre dans cet examen.

1° Téguments. L'auteur ne donne ce nom qu'aux couches qu'on retrouve sur tout le corps, et qui représentent réellement par là la peau des animaux supérieurs. Il y distingue deux couches : un épithelium externe ou épiderme et un véritable derme. Ces deux couches se confondent en une seule pour pénétrer dans le tube digestif et la cavité abdominale qu'elles tapissent dans toute leur étendue. A la surface de la dernière, se trouve le pigment coloré auquel la Synapte doit sa teinte rosée. C'est aussi dans son épaisseur que se développent les armes de la Synapte, savoir des corps aciculaires cornés, renfermés dans des gaines contractiles, semblables à ceux qui hérissent les tentacules des Actinies, puis les hameçons déjà vus par Eschscholtz. Ceux-ci sont articulés sur des espèces de boucliers ovalaires percés d'ouvertures dentelées irrégulières qui avaient échappé jusqu'à présent aux observations. Ces productions composées de carbonate calcaire déposé dans une trame animale ne se trouvent que sur le corps de la Synapte, et manquent partout ailleurs.

2° Tronc. Sous les couches tégumentaires on trouve dans le tronc un tissu fibreux, élastique, d'une assez grande consistance, et qui enveloppe les couches musculaires placées plus profondément. Celles-ci se composent de cinq muscles longitudinaux analogues à ceux qu'on rencontre dans toutes les Holothuries, et d'une couche musculaire à fibres annulaires transversales. M. de Quatrefages signale la différence remarquable que présentent les fibres élémentaires de ces deux systèmes de muscles. Dans les premiers, elles sont assez grosses, distinctes, faciles à isoler, se striant en travers pendant la contraction, lisses dans le relâchement; dans les seconds, elles sont beaucoup plus fixes et à demi-confondues dans une gangue transparente, et se contractent sans présenter de plis transversaux, mais par un simple mouvement de retrait de la matière qui les compose.

3° Appareil digestif. Autour de la bouche se trouve, comme chez les autres Holothuries, un cercle de pièces solides essentiellement différentes des concrétions calcaires de la peau et des tentacules. M. de Quatrefages signale les rapports remarquables qu'elles présentent avec les os des Mammifères, par leur structure, l'existence d'une espèce de cartilage articulaire, leur mode d'articulation, et surtout par leur position au milieu de masses musculaires qui viennent de toutes parts y chercher un point d'appui, ce qui les distingue de toutes les parties solides que présentent la plupart des Invertébrés; c'est à elles que viennent s'attacher les muscles du tronc avec des tentacules et les muscles éleveurs de la masse buccale. Celle-ci, composée d'un système de muscles assez compliqué, entoure une cavité buccale ou pharyngienne donnant dans un tube digestif qui s'étend en ligne droite d'un bout à l'autre de l'animal. Celui-ci, tapissé intérieurement et extérieurement par l'épithelium dont on a parlé plus haut, est en outre formé d'une graisse musculaire à fibres transverses, et de quatre bandes musculaires longitudinales. Il est fixé dans la cavité abdominale par des brides mésentériques qui, sans présenter la moindre trace de fibres, ne s'en contractent pas moins en tous sens.

4° Organes de la circulation. Un grand anneau central entoure la bouche et communique largement avec les tentacules en avant. En arrière, il fournit un seul vaisseau à chacun des muscles longitudinaux du tronc. Le tube digestif paraît être complètement dépourvu de vaisseaux. Le fluide nourricier qui se meut dans ces espèces de lacunes est incolore et charrie des globules d'apparence oléagineuse, qui permettent de juger de sa direction. L'auteur a vu dans les tentacules un courant afférent régner dans toute la périphérie de la cavité, et un courant contraire occuper le centre et rapporter vers le corps le sang qui avait respiré.

5° Organes de la respiration. M. de Quatrefages considère comme tels les tentacules et la cavité qui existe entre l'enveloppe générale et l'intestin. Celle-ci semble remplacer l'arbre respiratoire des Holothuries vraies, et communique avec l'extérieur par quatre ou cinq conduits qui passent au travers des plaques osseuses de la bouche. Les huit tentacules dont la Synapte est armée sont en outre des organes de toucher et surtout de locomotion; ils aident beaucoup à la captation de l'animal, et lui permettent de s'élever le long des parois verticales d'un vase de cristal.

6° Organes de la génération. Le *S. Duvernea* offre l'exemple de

l'hermophrodisme le plus complet qui ait encore été signalé. A la base de la masse buccale sont attachés des cordons jaunâtres dans lesquels on trouve les œufs se développant dans des espèces de lacunes que laissent entre eux des mamelons cloisonnés adhérents aux parois extérieures de ces cordons. Ces mammelons sont l'organe mâle; et M. de Quatrefages les a trouvés remplis de Zoospermes. Les parois de ces organes reproducteurs présentent en outre un développement graduel de fibres musculaires longitudinales et transversales coïncidant avec le développement des œufs, qui rappelle ce qu'on observe chez les Vertébrés et chez l'Homme lui-même, à l'époque de la gestation.

M. de Quatrefages examine ensuite les affinités zoologiques du genre Synapte, et fait remarquer combien il s'éloigne des Holothuries proprement dites pour se rapprocher des Actinies.

Ce mémoire est accompagné d'un grand nombre de dessins représentant tous les détails de l'organisation de la Synapte ; il est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Poncelet présente, au nom de l'éditeur, M. A. de Caligny, un volume imprimé contenant plusieurs mémoires inédits du maréchal de Vauban sur Landau, Luxembourg et divers sujets, entre autres un projet de recrutement présenté à Louis XIV, qui paraît différer très-peu de celui qui existe aujourd'hui.

— M. Flourens met, de son côté, sous les yeux de l'Académie, la première livraison d'une riche iconographie, dont la publication vient d'être entreprise par les soins de M. Benjamin Delessert. Cet académicien, ayant réuni à son cabinet les collections de coquilles de Lamarck, a pensé qu'il pourrait être utile à la science de faire connaître, par des figures faites avec soin, les espèces qui, décrites par ce célèbre conchyliologiste dans son Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres, n'ont pas encore été figurées. C'est la première livraison de cette publication que M. Flourens a présentée au nom de M. Delessert; nous nous proposons d'y revenir.

CORRESPONDANCE.

M. Duvernoy adresse une réclamation relative à un passage d'un mémoire de M. le docteur Gruby, sur le sytème veineux des Grenouilles, où il est dit : « Ce n'est qu'en 1841 que M. Martins répéta les expériences *indiquées* par M. Duvernoy, et confirma définitivement le fait de Jacobson sur la marche du sang dans les veines afférentes des reins. » Pour être exact, fait remarquer M. Duvernoy, il fallait dire les expériences effectuées par M. Duvernoy; et, à cet effet, il cite une passage des *Leçons d'anatomie comparée* (t. VI, p. 255), où il est parlé de ces expériences.

— M. Segalas adresse un fossile qui a été recueilli dans une carrière gypseuse de Montreuil. C'est le cuboïde du tarse droit de l'*Anoplotherium*. Ce fossile est en parfait état. Il sera déposé au Muséum d'Histoire naturelle. M. Segalas l'a reçu de M. Rapatel, qui l'a détaché lui-même dans la carrière.

— M. Ducros, docteur-médecin, présente un mémoire intitulé : *Examen philosophique des fonctions de la peau. Application pratique des expériences de M. Poiseuille. Note explicative sur les phénomènes vitaux observés chez des ouvriers dans l'exploitation des mines de la Loire, d'après les expériences de M. Triger.* (Renvoyé à l'examen d'une Commission.)

Voici la note que M. Poncelet a cru devoir rédiger pour faire mieux comprendre en quoi ses expériences sur la mesure de la puissance des bateaux à vapeur diffèrent de celles de M. Colladon, et en quoi elles leur sont analogues.

« M. Poncelet fut chargé, au mois de juin 1826, de constater la puissance d'une machine à vapeur qui devait faire mouvoir des roues à rames placées à l'arrière d'un bateau à fond plat, destiné à naviguer sur la Moselle. La première série d'expériences consista à faire travailler la machine dans les conditions ordinaires de la marche libre du bateau sur un courant dont le mouvement relatif, par rapport à celui de ce dernier, fut observé, à différentes reprises, au moyen de flotteurs remplissant la fonction de loch. On choisit, pour cet objet, une partie de la Moselle qui permît à la machine de prendre sa vitesse de régime, et l'on conclut, de ces premières observations, la vitesse relative même avec laquelle le milieu de la partie plongée des ailes venait choquer le courant. Le travail dynamique, l'effet utile transmis, dans ces circonstances, par la machine, aux roues à ailes, ayant, comme on sait, pour l'un de ses facteurs, la vitesse circulaire du centre d'impression de ces ailes, et, pour l'autre, la résistance ou réaction qu'elles éprouvent de la part du liquide, il ne s'est plus agi que de déterminer, par une seconde série d'expériences, la valeur effective de cette résistance au moment de l'observation. A cet effet, le bateau fut amarré, dans une eau tranquille, à un point fixe au moyen d'un cordage sensiblement horizontal et portant un dynamomètre de Régnier, destiné à mesurer l'effort avec lequel le bateau tendait à être entraîné sous l'action des ailes mises en mouvement, par la machine, dans des conditions de vitesse relative, analogues à celles qui avaient eu lieu pendant la marche du bateau.

« Ces mêmes expériences, dont le but était bien, comme on voit, la mesure, sans frein dynamométrique, du travail d'une machine à vapeur appliquée à la locomotion d'un bateau, ont été ensuite mises à profit, par M. Poncelet, pour en déduire une série de coefficients propres à calculer, au moyen des formules connues, la résistance des roues à rames du genre de celles dont il s'agit ici, lorsqu'elles viennent frapper l'eau avec des vitesses relatives variées; et c'est un extrait succinct des résultats ainsi obtenus, qui fut consigné dans la lithographie des Leçons de Mécanique données aux ouvriers de Metz pendant les hivers des années 1827 à 1830, extrait qui fut depuis reproduit dans le *Traité d'Hydraulique* de M. d'Aubuisson (page 313, 1re édit., et 392, 2e édit.). Mais, comme l'observe fort bien M. Colladon dans sa dernière lettre, ces passages ont trait seulement au procédé qui sert à obtenir les valeurs de la réaction du fluide sur les ailes; le but essentiel et primitif des expériences, la manière de mesurer le travail des machines à vapeur, n'y sont nullement indiqués, non plus que dans d'autres écrits de l'auteur; ce qui, certes, n'autorise point à dire que ces expériences, faites en présence d'un grand nombre de témoins, soient sans réalité, mais que M. Poncelet n'y avait pas, jusqu'ici, attaché une très-grande importance.

« Cet exposé sommaire prouve, qu'en prenant la parole dans la séance du 2 novembre dernier, M. Poncelet était loin de penser que M. Colladon eût, en aucune manière, mis à profit les indications rapides et incomplètes dont il vient d'être parlé, encore moins de prétendre que l'analogie des procédés dût priver ce physicien distingué des droits qu'il peut avoir au prix fondé pour le perfectionnement de la navigation à la vapeur. Loin de là, l'auteur de cette Note se plaît à déclarer ici, comme il l'a fait verbalement dans la séance de l'Académie et dans l'entretien rappelé par M. Colladon : d'une part, que les deux méthodes pour mesurer expérimentalement le travail des machines à vapeur installées à bord des navires, bien qu'analogue quant au but, n'ont que très-peu de points communs quant au mode d'exécution; d'une autre, que le procédé de M. Colladon lui paraît supérieur à plusieurs égards notamment en ce qu'il n'exige pas une double série d'expériences, dont celles relatives à la marche du navire sont, en elles-mêmes, délicates et peuvent rencontrer des obstacles dans les circonstances locales et les vices d'installation de la machine. Néanmoins, il a semblé utile de saisir la présente occasion, pour porter à la connaissance du public le procédé dont on s'est servi dans les expériences faites à Metz en 1826, attendu l'impossibilité où l'on pourrait se trouver, dans quelques circonstances, de modifier le dispositif des roues à rames des navires, comme le réclame la méthode proposée en dernier lieu par M. Colladon. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance de rentrée du 6 novembre 1841.

ZOOLOGIE. — M. Duvernoy lit un mémoire qui a pour titre: *Notes et renseignements sur plusieurs Mammifères de l'Algérie, pour servir à la faune de cette contrée.* M. Duvernoy explique d'abord les motifs de cette communication. Ils tiennent surtout au désir de faire rendre pleine justice aux naturalistes français, particulièrement à M. Rozet, capitaine d'état-major, pour les soins qu'il a mis, déjà en 1830, lors de notre première expédition en Algérie, à recueillir les objets naturels des trois règnes, et afin de lui conserver l'antériorité de la découverte d'un assez grand nombre d'animaux de cette contrée.

En effet, c'est en premier lieu à cet officier que l'on doit de connaître pour la première fois, ou d'avoir pu mieux étudier plusieurs Mollusques, Insectes, Arachnides, Reptiles, Oiseaux et Mammifères du nord de l'Afrique.

Il était d'autant plus juste de le rappeler aux naturalistes, que son nom a été passé sous silence, ou mentionné superficiellement dans plusieurs ouvrages généraux ou spéciaux de zoologie.

M. Duvernoy se borne, dans les notes que nous analysons, à donner quelques nouveaux renseignements sur les caractères zoologiques ou sur l'anatomie de quatre Mammifères envoyés, dès 1831, au Musée de Strasbourg, par M. Rozet.

I. *La Souris de Barbarie* (*Mus Barbarus*, L.) — M. Rozet avait envoyé de l'Algérie une femelle adulte et trois jeunes de ce charmant petit Rongeur, très-peu connu avant la description publiée par Bennet (1) en 1829. M. Fischer, dans sa *Mammalogie*, qui date de la même année, doutait encore de l'origine barbaresque de cet animal; et Desmarest, en 1820, dans son ouvrage sur le même sujet, restait incertain à quel genre il fallait le rapporter. La publication de M. Bennet servit à lever ces doutes. On y trouve une figure coloriée de l'animal adulte, que M. B. Wagner n'a pas connue, à en juger par ce qu'il exprime dans l'explication de la pl. 1 de l'Atlas du voyage de son frère en Barbarie.

Les notes de M. Duvernoy confirment et complètent les détails descriptifs de M. Bennet. Elles renferment de plus une description comparative et différentielle de la forme et des proportions du corps ou de ses différentes parties caractéristiques, et de la couleur du pelage, entre les jeunes et les adultes. Ces descriptions sont accompagnées de figures qui feront saisir ces différences. M. Duvernoy les avait déjà fait connaître en partie, en 1834, à la Réunion des Naturalistes allemands, à Stuttgart.

La Souris de Barbarie a le fond du pelage d'un beau brun marron en dessus et sur les côtés, et d'un blanc sale en dessous. Huit raies longitudinales étroites, d'un jaune clair, se dessinent dans toute l'étendue du dessus et des côtés du corps et de la tête. Outre ces raies principales, plus tranchées chez les jeunes, ceux-ci en ont de plus petites, intermédiaires aux premières, qui disparaissent dans l'âge adulte. Les figures coloriées de la Souris de Barbarie adulte, publiées par Bennet et M. Wagner, ont le défaut de montrer le jaune clair comme la couleur de fond qui serait rayée de brun.

II. *La Gerbille de Shaw* (*Gerbillus Shawii*, Duv.; *le Jird*, Voyage de Shaw en Barbarie). — M. Duvernoy a déjà désigné sous ce nom, dans une première communication qu'il a faite à Stuttgart, en 1834, à la Réunion des Naturalistes allemands, une espèce de Gerbille provenant d'Oran, où M. Rozet l'avait recueillie en 1830. Elle avait été indiquée, dans le Voyage de Shaw, sous le nom de *Jird*. Quoique cet animal se rapproche beaucoup du *Meriones robustus* de Cretschmir, découvert en Égypte par M. Rüppel, au point que M. A. Wagner croit devoir les confondre, un examen détaillé n'a fait que confirmer M. Duvernoy dans l'opinion que le *Jird* de Shaw devait être considéré comme une espèce distincte. Sa note renferme d'ailleurs une description détaillée de cette espèce, de son squelette et d'une partie de ses muscles et de ses viscères. Ces renseignements sont accompagnés de dessins du squelette de cet animal, de plusieurs vues de son crâne et de ses viscères.

III. *La Gerboise de Mauritanie* (*Dipus Mauritanicus*). — M. Duvernoy croit devoir désigner ainsi un espèce de Gerboise très-commune dans la province ouest de l'Algérie, quoiqu'on la rencontre encore, mais beaucoup moins fréquemment, à ce qu'il paraît, dans la province de Constantine.

Cette Gerboise n'est pas le *Gerboa* de Shaw, qui appartiendrait, suivant Frédéric Cuvier, à son genre *Alactaga*, ou au groupe des Gerboises à cinq doigts, et à l'espèce qu'il a désignée le premier sous le nom d'*Alactaga des roseaux*. La Gerboise de Mauritanie se distingue entre autres du *Dipus OEgyptius*, avec lequel elle a d'ailleurs les plus grands rapports, par sa tête plus large, son museau plus tronqué, ses oreilles moins grandes, de plus fortes dimensions de tout le corps, un pelage plus foncé en couleur.

La note de M. Duvernoy renferme une description détaillée zoologique et anatomique de cette espèce. Elle est accompagnée d'une figure de son squelette, de plusieurs vues de son crâne, et de dessins représentant son foie, ses organes mâles de la génération et les muscles de ses extrémités postérieures. La circonstance organique la plus remarquable du squelette de cette Gerboise, est la soudure des six dernières vertèbres cervicales, analogue à celle que l'on voit dans les Cétacés. En comparant le crâne des Rats, des Gerbilles et des Gerboises, on est frappé des plus grands rapports qui existent entre ces deux derniers genres, et des différences qui les distinguent des Rats, surtout dans la forme des temporaux, des pariétaux, des occipitaux et des rochers et des caisses.

Les Gerbilles cependant se distinguent, entre autres, des Gerboises, et réciproquement, par des organes mâles de génération de forme et même de composition très-différentes. La verge de la Gerboise de Mauritanie a son gland surmonté de deux longues épines. De très-petites pointes hérissent la surface de cette partie. Le canal de l'urètre a sa partie intrapelvienne proportionnellement très-longue. Il reste libre et séparé du corps caverneux dans un long espace, hors du bassin, et ne se réunit au corps caverneux que très près du gland, après avoir traversé le muscle *bulbo-caverneux* qui l'enveloppe, ainsi que le rectum, comme une gaine musculaire commune à ces deux organes, tenant lieu de sphincteres.

Les canaux déférents sont très-dilatés à leur extrémité. Il y a des vésicules séminales considérables et des glandes de Cowper. Ces dernières paraissent manquer dans la Gerbille de Shaw. Le gland est ici lisse et non hérissé d'épines. Vers sa face dorsale, se dessine un os en forme de palette. L'urètre extrapelvien se joint immédiatement au corps caverneux, selon la règle générale. Les vésicules séminales sont considérables et repliées sur elles-mêmes par leur sommet, comme dans la Gerboise. Mais les canaux déférents n'y sont pas de même dilatés à leur extrémité terminale.

IV. *Le Macroscélide de Rozet* (*Macroscelides Rozeti.*)— M. Duvernoy rappelle d'abord que cette espèce, prise dans les environs d'Oran, par M. F. Rozet, déjà en 1830, a fait le sujet d'une Monographie qui a été imprimée parmi les mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg. Mais l'exemplaire envoyé par cet officier, déjà en 1831, au Musée de Strasbourg, n'avait pas permis de la rendre complète. Le supplément actuel a pour but de remplir plusieurs lacunes de cette première description. Les additions qu'il comprend sont relatives: 1° au squelette; 2° à la trompe: 3° à la glande sous caudale; 4° aux organes d'alimentation; 4° à l'état de l'utérus vers la fin de la gestation, et au fœtus unique qu'il renfermait; 6° enfin, aux affinités du macroscélide avec les autres insectivores.

1° L'ossification paraît lente chez le Macroscélide comme chez les Musaraignes, du moins pour certains points. C'est en partie par suite de cette tardive ossification que la voûte osseuse paraît percée dans le squelette, de quatre séries de trous parallèles et d'une cinquième paire située hors de ligne.

Ces trous ont été figurés très exactement par M. Werner, dans

SUPPLÉMENT.

(1) The Zoolog. Journ., vol. IV, 1829, pl. XVII.

l'ostéographie de M. de Blainville (Pl. V et X.). M. A. Wagner n'en a pas eu connaissance. Le sternum n'a réellement que six pièces. La dernière se termine en arrière par deux branches osseuses qui sont continuées, et dont l'intervalle est rempli par un cartilage xyphoïde en forme de large palette. L'omoplate ressemble beaucoup à celui du Hérisson, ainsi que M. Duvernoy l'a déjà remarqué dans sa première publication.

Il y a réellement un acromion qui reste longtemps cartilagineux. L'épine de l'omoplate s'en détache de bonne heure pour le former et se bifurque en deux branches aiguës. L'antérieure est proprement l'acromion qui s'articule comme à l'ordinaire avec la clavicule; la postérieure, donne attache au muscle *tracheo-acromien*. M. Duvernoy n'avait pas trouvé les pubis réunis. Cette même observation a été confirmée par M. de Blainville, tandis que MM. Lichtenstein et A. Wagner disent avoir observé les pubis solidement réunis par une symphyse passablement haute. Ces différences ne seraient-elles pas sexuelles?

Cinq zoologistes ont décrit successivement le système de dentition du genre Macroscélide, MM. Smith, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy, de Blainville et A. Wagner; leur description s'accorde pour le nombre des dents, dont il y a vingt à chaque mâchoire, et pour la détermination des trois arrières molaires. Mais elles présentent beaucoup de variantes pour la détermination des autres dents. M. Duvernoy a cru devoir faire un tableau de ces variantes, afin de mieux faire ressortir les inconvénients qui résultent, dans les descriptions, du défaut de principes bien arrêtés et généralement adoptés sur les caractères des espèces de dents.

2° La trompe du Macroscélide se termine par un muffle très-prononcé, comme le boutoir des Musaraignes. Les orifices des narines sont percés de chaque côté de ce muffle au-dessous d'un renflement arqué qui semble les protéger. Cette trompe est évidemment un organe de toucher très-délicat, qui explique l'emploi fréquent que fait cet animal de cet instrument, pour palper les objets qui sont à sa portée.

3° M. Duvernoy a vérifié l'exactitude de la description que M. A. Wagner a publiée de la glande sous-caudale du Macroscélide, analogue à celle décrite par M. J.-S. Brandt dans le *Desman* de Russie. C'est un amas de follicules qui sécrètent une pommade odorante, laquelle suite à la face inférieure de la queue par un grand nombre de très-petits orifices.

4° M. Duvernoy fait connaître ensuite les organes d'alimentation, et plus particulièrement l'estomac et le canal intestinal, qu'il n'avait pu observer lors de son premier travail. M. Smith avait déjà publié que les Macroscélides du Cap sont pourvus d'un cœcum; ce sont, avec les Cladobates, les seuls Insectivores qui n'en manquent pas. M. A. Wagner a vérifié la même observation sur le Macroscélide de Rozet. Ce dernier anatomiste a trouvé que le canal intestinal est de sept fois la longueur du corps. D'après M. Duvernoy, il n'aurait que six fois cette longueur. L'arrangement des intestins dans la cavité abdominale est tel, qu'une portion du gros intestin se rapproche du duodenum et de l'estomac, et se trouve plus particulièrement en rapport avec ces organes de digestion. Cette disposition, suivant la manière de voir de M. Duvernoy, n'existe que pour exciter le gros intestin à se débarrasser des fèces, au moment où de nouveaux aliments arrivent dans l'estomac, ou bien à l'instant où le chime est versé dans le duodenum. Le duodenum ressemble à une seconde poche stomacale. Sa membrane interne forme des replis nombreux, festonnés, disposés en travers. Dans l'intestin grêle ce ne sont plus que des séries de feuilles pressées les unes sur les autres, qui remplissent une partie du calibre de cet intestin et multiplient singulièrement l'étendue de sa surface exhalante et absorbante.

5° L'utérus avait un fœtus, presque à terme, dans la corne droite seulement. On pouvait voir, à travers les parois très-amincies de cette corne, le fœtus et ses enveloppes. Une seule partie, celle à laquelle adhérait le disque utérin du placenta, avait une épaisseur remarquable. — Le *placenta* se composait, comme celui des Rongeurs, de deux disques séparés par un étranglement. Outre les vaisseaux ombilicaux qui se ramifiaient à sa surface fœtale, on apercevait une branche vasculaire qui se prolongeait dans les membranes du fœtus, et s'y ramifiait. C'était évidemment une partie des vaisseaux omphalo-mésentériques de la vésicule ombilicale. On sait que Cuvier a reconnu que, dans les Rongeurs, cette vésicule subsiste longtemps et double le chorion, comme le fait l'allantoïde chez les Carnassiers (1). Le fœtus était déjà couvert de poils dans toutes ses parties supérieures et sur les côtés. Le globe de l'œil était encore à découvert, et paraissait comme un segment de sphère blanc de lait; les paupières cependant bien formées ne pouvaient plus tarder à le cacher. On remarquait, sur les côtés du cou, quatre plis profonds, suite du développement inégal et de la position fléchie du cou. Pour ceux qui croient à l'existence des fentes branchiales, ces plis pourraient être considérés comme les dernières traces de ces fentes.

6° Le mémoire de M. Duvernoy est terminé par quelques considérations sur les rapports du Macroscélide. Il appartient évidemment au groupe des Rongeurs qui peuvent mélanger leur proie de quelques substances végétales. Il se rapproche des Cladobates par l'existence d'un cœcum, et des Hérissons par sa dentition. Sa place naturelle est entre ces deux genres.

MAMMALOGIE : *Observations géologiques et anatomiques sur diverses espèces de Mammifères nouveaux ou peu connus.* — M. P. Gervais soumet à la Société le résumé des observations auxquelles ont donné lieu les collections mammalogiques faites par MM. Eydoux et Souleyet, pendant leur voyage de circumnavigation sur *la Bonite*, en compagnie de M. Gaudichaud; collections dont ces naturalistes lui ont confié la détermination et la description.

Les espèces que leur rareté ou leur nouveauté scientifique ont fait citer dans ce travail proviennent de l'Amérique et de l'Inde, et elles appartiennent aux différents ordres des Primates, Carnassiers, Cheiroptères, Rongeurs et Ruminants; en voici l'énumération :

1° Les Primates sont au nombre de deux : le *Cercopithecus albocinereus*, Desm., espèce qu'il faut rapporter au genre Semnopithèque, et qui est la même que le *Semn. obscurus* de M. Reid; — *Macacus carbonarius*, Is. Geoff.; il faut sans doute lui réunir comme synonymes les *Mac. carbonarius*, F. Cuv., et *Croé*, de MM. Diard et Duvaucel.

2° Les animaux Carnassiers sont plus nombreux : *Mephitis Feuillei*, espèce de Moufette déjà signalée par Feuillée, dont elle portera le nom, et qui paraît différente de celles dont ont parlé MM. Lichtenstein et Gray. Desmarest en faisait une simple variété du Chinche. — *Lutra Peruviensis*, espèce nouvelle caractérisée d'après son crâne et ses dents seulement. Elle est de San-Lorenzo du Pérou, et elle se rapproche des *Lutra lataxma*, *Enhydris* et *Chilensis*, dans le sous-genre desquelles on devra la placer. — *Bassaris astuta*, Lichtenstein. On ne connaissait que la peau et le crâne de cette espèce, originaire du Mexique et de Californie. L'exemplaire mâle rapporté dans la liqueur par MM. Eydoux et Souleyet, a permis de voir que le Bassaris, animal américain, tient à la fois des Mangoustes, qui toutes sont étrangères au Nouveau-Monde, et des Martes ou Mustéliens. Il est en effet intermédiaire à ces deux sortes d'animaux. Son intestin, long de 3 pieds 7 pouces, manque de cœcum, et n'a que 6 pouces pour le gros intestin; à son orifice terminal est une plaque cryptifère, dans laquelle débouchent les deux conduits excréteurs des poches anales. Les vertèbres sont ainsi distribuées : 7 cervicales, 12 dorsales, 6 lombaires, 3 sacrées et 22 caudales. Il y a 8 pièces au sternum; la clavicule manque; le condyle interne de l'humérus est percé d'un trou pour le passage du nerf médian, et la verge est soutenue par un os plus long que celui des Mangoustes, et assez semblable à celui des Martes. Les genres de Mangoustes qui ont, pour le crâne et quelques autres points, le plus d'analogie avec le Bassaris, sont les *Galidia* et les *Galictis* de Madagascar; mais leur organisation n'est pas encore connue. — *Herpestes exilis*, nouvelle espèce de Mangouste recueillie à Touranne, en Cochinchine. Sa taille et ses caractères extérieurs la rapprochent des *Mang. Javanica*, *Nems* et *Malaccensis*, et surtout de la pre-

(1) Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, tom. III, p. 114. Paris, 1817.

mière, dont elle s'éloigne néanmoins par quelques particularités de son crâne et de sa coloration. — *Hemigalus Zebra*, Jourdan, le *Paradoxurus Derbianus* de M. Gray. — *Cynogale Bennettii*, Gray. La première dentition de ce genre curieux de Viverriens offre des caractères qu'on n'avait point encore indiqués. Sa molaire carnassière de lait, ou la plus postérieure des trois dents qui devront être remplacées avec l'âge, est plus longue proportionnellement que son analogue chez l'adulte, tranchante et dentelée, au lieu d'être un peu ovale et comme creusée à sa couronne par suite de la disposition des tubercules à son pourtour; elle est, surtout, plus comprimée en avant. Les trois pointes antérieures caractéristiques de la même dent, chez la plupart des autres Carnassiers, y sont placées presque sur la même ligne, au lieu d'être en triangle, et derrière elle existe un talon parfaitement distinct.

3° L'ordre des Cheiroptères n'a fourni qu'une seule espèce nouvelle, *Vespertilio innoxius*, Chauve souris du Pérou appartenant à la section des Sérotinoïdes, mais dont la taille ne dépasse pas celle de la Pipistrelle.

M. Gervais renvoie à la séance suivante ce qui a trait aux Rongeurs et aux Ruminants.

Hydraulique : *Écrasement des tuyaux du puits de Grenelle.* — M. de Caligny entretient la Société des causes auxquelles il croit pouvoir attribuer l'écrasement du tuyau du puits de Grenelle, dans le but de montrer à quelles forces le tuyau doit résister. « La régularité de l'écrasement d'un tuyau d'une longueur de sept mètres ne semble pas, dit-il, pouvoir être l'effet d'une succession de chocs. Or, si cet écrasement s'était produit par l'action d'un choc extérieur, le tuyau intérieur étant rempli d'eau, comme on sait par expérience que la durée des chocs est très-courte, il aurait fallu que non-seulement une colonne d'eau de sept mètres de long, mais une colonne d'eau de plus de cent mètres de haut qui était au-dessus, prit subitement une très-grande vitesse, surtout si l'on considère l'intensité de l'aplatissement qui a eu lieu. Cela correspond à une très-grande quantité de travail, qu'il faut ajouter au travail résistant de l'écrasement. Or, la quantité du travail moteur qui aurait pu être développée par la descente de la couche annulaire solide ou liquide comprise entre les deux tuyaux ne paraît pas suffisante pour expliquer la somme de ces deux quantités de travail résistant, même abstraction faite des frottements et des obstacles solides ou fluides qui ont pu retarder cette descente. Quant aux mouvements brusques du liquide à l'intérieur que l'on pourrait attribuer aux travaux, il suffit d'observer que l'accident est arrivé pendant la nuit, c'est-à-dire en l'absence des ouvriers, avant la reprise des travaux du matin. Cette remarque n'est pas inutile, parce que si l'on indique bien la cause de l'écrasement, on n'aura point à craindre l'effet de quelque négligence. La quantité de travail qui pourrait en provenir ne serait pas d'ailleurs suffisante. Il ne s'est présenté jusqu'à ce jour aucun indice de coup de bélier intérieur; et quand même il en serait résulté une aspiration, cela n'aurait augmenté que d'une atmosphère l'effet de la pression *extérieure* produite, soit par une couche *annulaire* liquide, soit par un ensemble quelconque de corps, d'une densité plus grande que l'eau, réunis dans le même espace. Il est bien plus simple de supposer que la colonne liquide a oscillé à *l'intérieur* par suite d'une cause quelconque, telle qu'une excavation ou un dégagement de gaz. Enfin, on peut ajouter aux diminutions de pression provenant de l'abaissement de la colonne liquide, celles qui proviennent d'une espèce toute particulière de *succion* dans les colonnes liquides oscillantes, mais à laquelle il serait plus convenable de donner un autre nom quand les pressions extérieures sont plus grandes qu'une atmosphère, afin qu'on ne pense pas qu'il s'agit à la limite de la force d'une pompe aspirante ordinaire. La force de cette *succion* est fonction de la longueur verticale de la partie du tuyau d'une colonne oscillante enfoncée au-dessous du niveau d'un réservoir extérieur. Dans des expériences précédemment communiquées à la Société, cette *succion* ou *non-pression* était d'environ un sixième de cette partie, si l'on exprime sa puissance en hauteur d'eau. Dans un tuyau d'une très-grande longueur, cet effet est sans doute influencé par les frottements; mais les frottements eux-mêmes diminuent la pression d'une colonne *qui* descend.

« Si, en définitive, l'écrasement du tuyau du puits de Grenelle provient d'une *non-pression* résultant d'un phénomène quelconque de colonne oscillante sans coup de bélier, le *remède* n'a pas besoin d'être indiqué puisqu'il ne s'agit que de résister à des pressions *statiques* de la couche extérieure, dont le poids spécifique *maximum* peut être mesuré. On a judicieusement observé que les travaux ont eu de l'influence sur l'accident dont il s'agit, en ce sens que les mouvements imprimés au tuyau peuvent avoir facilité la formation d'un mélange analogue jusqu'à un certain point à un liquide dans l'espace annulaire compris entre les deux tuyaux. »

Acoustique. — M. Cagniard-Latour présente une sirène à plateaux épais, dont les trous sont bouchés par une plaque circulaire de mastic, mais en dessus seulement dans le plateau mobile, et en dessous dans le plateau fixe, de sorte que les conduits très-courts que forment les trous peuvent être considérés comme autant de petites cloches, dont celles du plateau supérieur, par l'effet de sa rotation, viennent en glissant s'aboucher périodiquement sur l'orifice des cloches opposées du plateau inférieur. Il supposait que cette sirène, quoique fermée, pourrait peut-être faire entendre encore, outre le son d'axe ou d'excentricité le son beaucoup plus aigu répondant au nombre des cavités portées par le plateau supérieur, si l'on venait à lui communiquer par un agent extérieur, comme, par exemple, une ficelle enroulée sur son axe, une vitesse rotative suffisante. Il prouve par une expérience faite sous les yeux de la Société que ce résultat s'obtient en effet, et il annonce avoir reconnu que le même appareil peut aussi résonner d'une manière analogue lorsqu'on le fait fonctionner pendant qu'il est tenu plongé dans l'eau.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 8 juin 1841.

Tératologie végétale. — M. Kirschleger a lu dans cette séance une notice sur quelques faits de tératologie végétale, que nous allons indiquer.

Le premier fait concerne le *Berberis articulata*, Loiseleur (*Dictionn. des Sciences Nat.* 1829). — Après avoir parlé de la végétation habituelle du *B. vulgaris*, M. Kirschleger décrit la monstruosité qui fait l'objet de sa notice. Un individu du *B. vulgaris*, trouvé le 20 mai à Dorlisheim, présentait les anomalies suivantes. Les innovations de l'année, au lieu d'offrir à leur base des feuilles fasciculées, obovées, atténuées en faux pétiole, avaient des feuilles avec un limbe ovale orbiculaire, articulé à sa base sur un vrai pétiole long de 5-7 centimètres. Ce pétiole, à sa base, s'élargissait et embrassait le $\frac{1}{3}$ de la circonférence de l'axe; sur ses côtés se trouvaient deux stipules très-petites, subulées. Les feuilles exsérées plus haut sur l'axe de l'innovation, au lieu de se transformer subitement en épines 5—3 fides, comme on l'observe ordinairement, ne différaient que très-peu des feuilles de la base dites vulgairement fasciculées. Elles présentaient un limbe ovale, mais à marge plus profondément dentée-ciliée, un vrai pétiole long d'un centimètre, cylindrique, mais s'élargissant à la base en un pétiole embrassant le $\frac{1}{3}$ de la circonférence de l'axe. Les troisième, quatrième et cinquième feuilles de la jeune branche offraient déjà un limbe plus profondément incisé, des dents plus longues et plus épineuses, articulées sur un pétiole élargi et nullement cylindrique à son sommet. Enfin, à mesure que les feuilles étaient plus hautement exsérées sur l'axe de l'innovation, elles étaient plus profondément incisées, d'abord pinnatifides, puis pinnati-partitées, palmatifides, enfin digitiséquées, à sections subulées-épineuses. Par des transitions ménagées de la manière la plus insensible, on arrivait à des feuilles basilaires longuement pétiolées, à limbe ovale orbiculaire, articulées au sommet des pétioles cylindriques, jusqu'aux feuilles-épines exsérées vers le sommet des rameaux. Les feuilles de seconde évolution à l'aisselle des feuilles spinescentes de l'innovation étaient également à limbe ovale articulé sur un pétiole cylindrique, long de 2 à 3 centimètres. A sa base, le pé-

tiole était élargi avec deux stipules très-petites subulées. Les feuilles pétiolées à limbe ovale-orbiculaire de première et de douzième évolution présentaient deux nervures latérales basilaires, tandis qu'ordinairement toutes les nervures sont pennées, c'est-à-dire partent de la nervure médiane. L'une des feuilles à la base de l'innovation offrait même une disjonction complète très-curieuse. Les deux folioles avaient ensemble les dimensions d'une feuille entière; elles étaient inégales et chacune était même divisée par une nervure principale en deux côtés inégaux. M. Kirschleger pense que l'une des nervures basilaires est devenue nervure médiane pour l'une des folioles, et que l'autre foliole, la plus grande, était traversée par la véritable nervure médiane de la feuille.

M. Kirschleger tire de toutes ces observations les conclusions suivantes :

1° Les épines des *Berberis* sont des feuilles métamorphosées dans toutes les espèces qui ont la marge dentée et ciliée-épineuse

2° La feuille des *Berberis* est la foliole terminale d'une feuille composée unifoliolée (comme dans le Citronnier), mais dont les folioles latérales avortent.

L'auteur se fonde sur l'articulation du limbe de la feuille au sommet d'un pétiole (rachis) cylindrique, observée sur la monstruosité qu'il vient de décrire, sur l'existence du *B. caraganæfolia* D. C., chez lequel la foliole terminale avorte, et deux paires de folioles latérales se développent; sur la composition des feuilles du *Mahonia*, chez lesquelles la feuille entière est impari-pennée, à 4—6 paires de folioles (les feuilles des innovations du *Mahonia* sont d'abord écailleuses, c'est-à-dire réduites à leur pétiole élargi, puis à une seule paire de folioles, avant de paraître impari-pennées à 5—6 paires de folioles).

M. Kirschleger décrit, dans une note, la végétation du *B. Sinensis*, qui a les feuilles lancéolées-linéaires, entières sur leurs bords, terminées par une pointe aiguë. Dans cette plante les épines des innovations sont simples, mais souvent aussi tricuspidées ou bicuspidées. M. Kirschleger, recherchant l'origine des épines trifides, reconnut que, dans le *B. Sinensis*, c'étaient les deux stipules qui fournissaient les deux épines latérales. Quelquefois cependant l'épine était bifide; c'étaient alors les stipules seules qui avaient fourni l'épine, le limbe de la feuille ayant avorté. Quand l'épine était simple, les stipules s'étaient confondues avec le limbe.

3° Dans les *Berberis* à feuilles entières à marge non-ciliée de dents épineuses, l'épine tricuspide provient : *a*. du limbe de la feuille pour la branche épineuse moyenne, et *b*. des deux stipules collatérales au pétiole, pour les deux branches épineuses de chaque côté.

L'inflorescence du *Berberis* est décrite ordinairement comme une grappe simple; il n'en est rien. Les pétioles latéraux à l'axe florifère principal doivent être considérés comme des axes secondaires à inflorescence cimeuse. Les bractéoles de ces pédoncules, dans le *B. vulgaris*, l'indiquent déjà clairement; mais dans le *B. Nepaulensis* des pédicelles de troisième évolution s'y développent parfaitement.

Dans la deuxième partie de sa notice, M. Kirschleger expose un historique de la morphologie foliaire des *Berberis*. Déjà Linnée a très-bien reconnu l'origine foliacée des épines des *Berberis*. L'auteur s'étonne de la négligence avec laquelle les botanistes les plus distingués ont traité de l'étude morphologique de ces plantes (De Candolle, *Flore franç.*, 1805; Mertens et Koch, 1826; Gaudin, 1829). Willemet, dans sa *Flore de Lorraine* (1805), décrit cette même monstruosité qu'il avait rencontrée près de Nancy. Il la prit pour le *B. Cretica* L., la seule espèce que Linnée décrivit avec le *B. vulgaris*, et la Lorraine fut enrichie par lui du *B. Cretica*. M. Loiseleur-Deslongchamp, dans sa *Flora Gallica*, a copié Willemet; bientôt, reconnaissant son erreur, il a cru trouver dans le *B. Cretica* Willemet une espèce nouvelle qu'il appelle *B. articulata* (*Dictionn. des Sciences Nat.*, art. Vinetier, 1828). A la même époque, M. Soyer-Willemet rectifia, dans ses *Observations sur quelques plantes de France*, p. 15 et 16, l'erreur de son aïeul et de Loiseleur, et reconnut, dans le *B. articulata*, une variété «*monstrosè articulata*» du *B. vulgaris*. On trouve dans la *Linnæa* (1838) la description d'un *B. provincialis* Audibert, par feu Schrader, qui se distinguerait du *B. vulgaris* par les feuilles des innovations largement ovales. M. Steudel (Nomencl. botan., 1840) admet également le *B. articulata* Lois., et il y rapporte avec doute le *B. provincialis* Aud. M. Hussenot (Chardons Nancéens, 1836) approuve les observations de M. Soyer-Willemet; M. Kirschleger se range aussi de l'opinion de ce botaniste, et conserve au B. monstrueux qu'il vient de décrire le nom de *B. vulgaris monstruosa fol. limbo ovali orbiculato, basi petiolo elongato tereti articulato*.

Le deuxième fait décrit par M. Kirschleger est rapporté sous ce titre : *Disjonction et métamorphose des verticilles floraux dans le Campanula persicifolia*. — Cette monstruosité offrait une disjonction des verticilles floraux et une métamorphose des feuilles en tissu pétaloïde. Les feuilles staminales étaient planes, et de chaque côté de la nervure médiane le mésophylle s'était changé en un pollen imparfait. Les feuilles carpellaires, au nombre de trois, terminaient l'axe; elles étaient ouvertes, légèrement convexo-concaves, et leurs bords épaissis semblaient porter les rudiments dentiformes des ovules. Les feuilles placées sous les étamines étaient vertes et disposées en spirale-quinconciale. — M. Kirschleger conclut à l'identité parfaite des organes de végétation et de floraison.

Troisième fait. *Delphinium consolida* polypétale.— La corolle du *D. consolida* présente communément quatre pétales cohérents; les supérieurs, appendiculés à la base, cachent leurs appendices soudés en forme d'éperon dans l'éperon du sépale supérieur. Le pétale inférieur avorte ordinairement ou est changé en étamine. Dans la monstruosité trouvée par l'auteur, les pétioles étaient parfaitement distincts et libres, au nombre de cinq (au moins), alternes aux sépales. Les deux pétales supérieurs seulement étaient cohérents par leur appendice enfoncé dans l'éperon de ce sépale supérieur. Les trois pétales inférieurs avaient une forme ovale oblongue trilobée, avec une concavité au milieu qui se présentait postérieurement comme une gibbosité ou commencement d'éperon. Plusieurs étamines avaient été entraînées dans la métamorphose pétalique, et l'on distinguait assez souvent six, sept, huit, neuf pétales, c'est-à-dire un commencement de pléiéfica ion. Il est à remarquer que ces fleurs dites monstrueuses, quoique plus voisines du type originaire que celles à l'état habituel, étaient toutes portées par l'axe central ou l'axe-mère. Les fleurs des axes latéraux étaient à l'état habituel.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 9 octobre 1841.

MÉTÉOROLOGIE : *Electricité atmosphérique*. — Il est donné lecture de la lettre suivante, écrite par M. Ch. de Montigny, de Namur :

« Le 16 avril 1838, à 7 heures du soir, près du château de Saint-Marc, à ½ de lieue au nord de Namur, j'entendis un coup de tonnerre parti de nuages orageux placés au N.-E.; cette détonation fut suivie d'une chute de grêlons ordinaires, accompagnés d'un vent assez violent de S.-O.; plusieurs éclairs se montrèrent au N.-E. sans être suivis d'aucune détonation. A une demi lieue vers Namur, le ciel étant obscurci par les nuages et la nuit, j'observai, vers le lieu d'apparition des éclairs, une faible lueur qui s'étendait à l'horizon; le vent n'avait pas discontinué et la neige tombait assez abondamment. Arrivé au milieu de l'esplanade qui s'étend entre les portes de Bruxelles et de Fer, le vent et la neige redoublèrent, la lueur aperçue au N.-E. avait disparu, mais une autre se montra vers le sud, et ne tarda pas à disparaître. Depuis quelques instants je remarquais quelques étincelles qui voltigeaient autour de ma tête, et j'entendais un pétillement léger que j'attribuai à la chute de la neige; mais ayant levé la main, une étincelle apparut à l'extrémité de chaque doigt humide. Reconnaissant un phénomène électrique, je présentai dans l'air une pointe triangulaire; aussitôt une aigrette lumineuse d'un centimètre de long s'y

manifesta. Je dirigeai successivement la pointe dans toutes les directions; le phénomène se montra toujours avec les mêmes caractères; seulement les aigrettes cessaient lorsque l'instrument n'était pas en repos. Pendant ces instants l'espace qui m'environnait fut éclairé par une lueur bleuâtre très-diffuse dont l'intensité éprouvait des variations semblables à celles d'une clarté vacillante. Je vins prévenir M. Dandelin, qui se transporta sur les lieux; dans cet entre-temps la neige et le vent cessèrent, les phénomènes électriques ne se manifestaient plus; nous trouvâmes à la porte de la ville des personnes dont les parapluies et les habits avaient offert les mêmes particularités que celles observées par moi à une distance de 50 mètres au moins, et entièrement isolé de toute construction, ce qui n'existait pas pour ces personnes. M. Dandelin ne remarqua aucune variation à l'aiguille aimantée; la hauteur du baromètre était vers cet instant de $0^m,73$, et le thermomètre indiquait — 1°, à 10 heures 45 minutes. »

Photographie. — M. Quetelet met sous les yeux de l'Académie divers dessins photographiques qu'il a rapportés d'Angleterre et qui ont été obtenus par le procédé de M. Talbot, entre autres des portraits faits par le peintre anglais Collins. — Une première empreinte est reçue, en moins d'une minute, sur un papier sensible. Le papier, après quelques préparations chimiques, présente en noir toutes les lumières du modèle, et *vice versâ* les ombres sont représentées par des lumières. Ce premier dessin, appliqué contre un autre papier sensible et exposé à la lumière pendant quelques minutes, devient à son tour le type d'après lequel on tire une image offrant les teintes complémentaires, et par conséquent une image exacte de l'objet qu'on avait en vue de reproduire. Le tirage peut se continuer ainsi indéfiniment, et l'artiste a l'avantage de pouvoir retoucher les dessins et de renforcer à volonté les ombres ou les lumières, en tirant sur des papiers colorés et en relevant les dessins par du blanc.

MM. Collins et Wheatstone ont eu l'heureuse idée de tirer à la fois deux images d'un même objet, dans les positions convenables pour être placées dans l'ingénieux appareil inventé par ce dernier physicien pour expliquer les effets de la vision binoculaire (1). M. Quetelet a vu deux images de cette espèce, placées en même temps dans le *stéréoscope*, produire des illusions complètes. On peut donc ainsi, par deux empreintes faites sur le papier, créer des portraits en relief de la vérité la plus frappante.

Physique du globe : *Magnétisme terrestre*. — L'Académie reçoit communication des observations sur les variations de la déclinaison et de l'intensité magnétique, faites à l'Observatoire royal de Bruxelles, de 5 en 5 minutes, pendant les mois de juin, juillet, août et septembre, aux époques indiquées par la Société Royale de Londres.

A ce sujet, M. Quetelet dit avoir vu en Angleterre les résultats des premières comparaisons faites entre les observations magnétiques de l'Europe et celles de l'Amérique. Des cartes figuratives des variations simultanées de la déclinaison qui accompagnaient un rapport sur le magnétisme terrestre, transmis par sir J. Herschel, à la réunion des savants anglais, à Plymouth, présentaient le parallélisme le plus parfait entre les lignes pour Dublin, Greenwich, Bruxelles, Milan et Prague, tandis qu'il y avait désaccord complet entre les lignes pour Toronto et autres localités de l'Amérique qui sembleraient au premier abord avoir un système particulier de perturbations, indépendant du système européen. Cependant, dit M. Quetelet, cette discordance pourrait bien n'être qu'apparente; c'est aussi l'opinion de M. Gauss, qui a jeté tant de lumières par ses travaux récents sur le magnétisme terrestre. A ce sujet il communique, sur ce point important de la physique du globe, l'extrait qui suit d'une lettre qu'il vient de recevoir du célèbre professeur de Gœttingue. « Vous parlez dans votre lettre d'une circonstance singulière dans les observations d'Amérique comparées à celles de l'Europe : c'est que les premières, en s'accordant bien entre elles, n'ont aucune ressemblance avec les dernières. Quant à moi, je n'ai pas attendu autre chose; les forces qui sont la cause des mouvements magnétiques, en quelque endroit que chacune d'elles ait son siége, doivent agir dans des directions très-différentes en Amérique et en Europe, de sorte qu'en comparant simplement les mouvements en déclinaison avec les mouvements en déclinaison, et, de l'autre côté, en comparant simplement le mouvements en intensité avec les mouvements en intensité, on n'a pas lieu de s'attendre à une ressemblance. Mais probablement on trouverait assez de ressemblance si l'on représentait graphiquement les observations conjuguées de la déclinaison et de l'intensité dans une seule figure, comme je l'ai indiqué dans mes *Resultate*, vol. II, p. 11. Témoin les dessins qui ont été donnés dans les volumes postérieurs.... »

Zoologie : *Campagnols*. — M. de Selys-Longchamps adresse une note ayant pour but de montrer que le *Mus agrestis* de Linnée ne doit pas être confondu avec le Campagnol des champs (*Mus arvalis* Pallas), ainsi que l'ont fait la plupart des auteurs. D'après l'examen qu'il a fait d'une peau que lui a envoyée M. Carl Sundeval, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Stockolm, M. de Selys-Longchamps est convaincu que ce *Mus agrestis* doit former une espèce très-distincte de tous les autres Campagnols d'Europe décrits dans ses Etudes de micromammalogie. Il lui semble intermédiaire entre le *Mus arvalis* et le *Mus rubidus*. Il diffère du premier : 1° par sa taille qui est beaucoup plus forte; 2° par sa queue proportionnellement plus longue, bicolore comme celle du *rubidus*, mais moins longue que chez ce dernier; 3° par ses oreilles presque cachées par le poil, noirâtres, revêtues de poils grossiers, longs, épais, roussâtres; 4° par ses pieds cendrés, mais velus, à doigts plus longs; 5° par la couleur de son pelage qui est d'un brun foncé, terreux en dessus, à peu près comme celui de l'*amphibius* et cendré en dessous. M. de Selys-Longchamps propose donc de rétablir cette espèce sous le nom de *Arvicola agrestis*. Plusieurs Campagnols qu'il a eu récemment l'occasion d'observer en Picardie et qu'il croyait d'espèces nouvelles, entre autres un Campagnol décrit l'année dernière au congrès de Turin sous le nom de *A. Baillonii*, lui paraissent maintenant devoir rentrer dans cette espèce. Il paraît devoir en être de même, suivant notre auteur, pour l'*A. neglecta* Thompson, découvert par ce zoologiste en Écosse, en 1840, et décrit par M. Léonard Jénys dans les *Annals and magazin of natural history*, Cah. de juin 1841; et pour un autre Campagnol non encore décrit, qui existe au Musée de Leyde, et qui a été recueilli dans les digues de la Hollande par M. Temminck, directeur du Musée royal.

Géologie. — M. d'Omalius d'Halloy adresse une note sur les dernières révolutions géologiques qui ont agité le sol de la Belgique.

L'auteur fait remarquer d'abord que les principaux cours d'eau ou fractions de cours d'eau qui traversent la Flandre, le Brabant et la Hesbaye, présentent généralement une même direction, à peu près parallèle à celle de la côte de Flandre, ce qui le porte à supposer que ces lignes sont l'effet d'une dislocation analogue à ces failles par lesquelles M. Dumont a expliqué la formation des vallées de la Hesbaye, et que cette dislocation est celle qui a soulevé au-dessus de la mer une grande partie du sol de ces contrées. Quant à l'époque où cette révolution a eu lieu, M. d'Omalius d'Halloy la rapporte au onzième soulèvement de M. Elie de Beaumont.

La Belgique présente encore une autre fracture plus fortement marquée, et qui se prolonge sur une seule ligne pendant une grande longueur : c'est celle où coulent la Sambre et la Meuse, depuis Maubeuge jusqu'à Liége; sa direction est à peu près celle des Alpes orientales, c'est-à-dire qu'elle coïncide avec le douzième et dernier soulèvement de M. Elie de Beaumont.

Plusieurs considérations portent M. d'Omalius d'Halloy à admettre l'existence d'un *déluge ardennais*, tout comme on admet un *déluge alpin*, pour le grand mouvement d'eaux qui a amené les dé-

(1) M. Wheatstone vient de perfectionner son télégraphe électrique et y a adapté un mécanisme qui *imprime* à plusieurs exemplaires les signaux qui sont transmis de l'autre extrémité du conducteur. Cette adjonction à l'appareil est extrêmement simple et n'exige presque pas de dépense. On sait que M. Wheatstone est aussi l'inventeur d'une machine à parler; ce physicien parle d'adapter également cette dernière machine à ses télégraphes, de manière que les signaux télégraphiques pourraient être transmis par des sons imitant la voix humaine.

bris que l'on remarque des deux côtés des Alpes, et un *déluge scandinave* pour celui qui a amené cet immense dépôt de débris des roches primordiales du nord de l'Europe, qu'on voit sur la vaste plaine du milieu de cette partie de la terre; mais, au lieu de voir dans le déluge ardennais une révolution indépendante, il ne le considère que comme un accessoire du déluge alpin, c'est-à-dire que l'Ardenne aurait éprouvé le soulèvement et la dislocation dont il vient d'être parlé dans le moment où le grand soulèvement des Alpes orientales avait fait refluer sur son sol, ainsi que sur celui d'une grande partie de l'Europe, les eaux qui couvraient auparavant l'emplacement de cette vaste chaîne de montagnes.

M. d'Omalius d'Halloy signale ensuite une circonstance bien remarquable que présentent les débris des terrains primordiaux de la Belgique: c'est que l'on n'y voit pas de calcaire, tandis que l'état des escarpements de calcaire anthraxifère prouve que cette roche résiste au moins aussi bien à l'action des agents extérieurs que les roches quartzeuses. On ne peut supposer que cette circonstance provienne de ce que les eaux qui ont transporté ces débris avaient une acidité qui les mettait dans le cas de dissoudre le calcaire; cette supposition est contrariée par les formes anguleuses que présentent la plupart des escarpements calcaires. Mais peut-être pourrait-on attribuer la grande prédominance des cailloux quartzeux dans ces débris, d'abord à la désagrégation des poudingues qui se trouvaient dans des conditions plus favorables pour produire des cailloux, et ensuite à ce que les roches quartzeuzes avaient encore conservé à cette époque une partie de cette mollesse qui semble favoriser la production des cailloux.

La formation du vaste dépôt de limon qui a si puissamment contribué à la fertilité du sol de la Belgique, et qui s'étend d'un côté jusqu'au delà de la Seine, et de l'autre jusqu'au delà du Rhin, est un phénomène géologique dont il semble bien difficile à M. d'Omalius d'Halloy de donner une explication satisfaisante; cependant il hasarde l'hypothèse suivante, tout en prévenant qu'il n'a pas en elle une grande confiance. Ne pourrait-on pas supposer, dit-il, qu'à une époque où les eaux, mises en mouvement par les derniers soulèvements des Alpes et de l'Ardenne, n'étaient pas encore entièrement rentrées dans le lit de la mer, mais où les cailloux, transportés par ces eaux, étaient déjà déposés dans les lieux où ils se trouvent maintenant, de puissantes éjaculations de limon sont sorties de l'intérieur de la terre dans les contrées où nous voyens ce dépôt, et ont été arrêtées dans leur expansion par le reflux de la mer, de la même manière que les alluvions que transportent nos fleuves sont arrêtées à l'embouchure de ces derniers au lieu de se précipiter dans les profondeurs de la mer?

M. d'Omalius d'Halloy s'occupe ensuite de la formation des terrains d'atterrissement, dont l'explication ne présente pas moins de difficultés. Il suppose qu'il y a eu au voisinage des côtes, pendant la période moderne, une éjaculation de matière argileuse analogue à celle qu'il a supposé précédemment avoir eu lieu à une époque beaucoup plus ancienne, aux dépôts qui accompagnent les minerais de fer intercalés dans le terrain anthraxifère, phénomène qui, s'il a effectivement eu lieu, a dû être accompagné de mouvements dans les eaux qui baignaient ces côtes, et par conséquent concorder avec une inondation qui aura poussé sur le continent les matières produites par cette éjaculation.

— M. Morren communique une observation qui n'est que la répétition de celle faite par Desfontaines sur le mouvement des Sensitives soumises à des secousses successives et prolongées. Ces plantes finissent par s'habituer aux secousses répétées, et, au bout d'un certain temps, ouvrent leurs feuilles, malgré l'agitation qu'on leur communique, comme si elles étaient placées dans le lieu le plus tranquille.

— M. Cantraine fait remarquer que, dans la Bosnie et dans la Dalmatie, où l'on a l'habitude de mêler à la litière des animaux domestiques, tels que le chien et le chat, des feuilles de *Chrysanthemum leucanthemum*, on ne voit que fort peu de puces sur ces animaux, non plus que dans les habitations, malgré leur excessive malpropreté. L'opinion générale est que la plante que nous venons d'indiquer a la vertu de détruire ces incommodes suceurs. Il serait intéressant de chercher si cette plante si commune, et connue du vulgaire sous le nom de *fleur de saint Jean*, possède réellement cette propriété, qui la rendrait d'une grande utilité.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE. (2e séance.)

Dans cette deuxième séance la Section a entendu un mémoire de M. E.-A. Parnell sur divers points de chimie; — Un mémoire de M. Daubeny sur les engrais considérés comme stimulants de la végétation; — Un mémoire de M. G. Fownes sur la formation directe du cyanogène; — Nous allons en donner l'analyse.

1. *Sur quelques exemples d'action chimique restreinte* par M. E.-A. Parnell. — L'objet de ce mémoire est d'ajouter à la liste des circonstances qui modifient ou préviennent l'action de l'affinité chimique lors de l'action exercée par la présence de l'eau dans la sphère de décomposition produisant une force d'une puissance considérable et une force dont la présence n'a pas encore été reconnue. On a découvert son existence en observant l'action nulle de certains gaz, et spécialement de l'hydrogène sulfuré, dans un état parfait de sécheresse, sur les substances sur lesquelles ils exercent une action énergique en présence de l'eau. Ainsi des papiers imprégnés de sels de plomb, de mercure, de cuivre, ont été préservés de l'action de l'hydrogène sulfuré lorsqu'on les a rendus parfaitement secs. On prouve que l'effet de l'eau pour permettre l'action entre ces mêmes corps ne dépend pas complétement d'une diminution dans la force de cohésion en dissolvant les gaz ou les sels, par plusieurs considérations que voici : 1° ce défaut d'action ne s'aperçoit que sur quelques sels particuliers; 2° pour rétablir l'action, l'eau peut être présente dans un état de combinaison avec le sel et peut alors exercer une force dissolvante; 3° en humectant différents sels secs avec de l'alcool absolu, qui dissout six fois son volume d'hydrogène sulfuré et exposant aux gaz, il n'y a pas d'action produite.

En considérant la nature des sels sur lesquels l'action de l'hydrogène sulfuré est ainsi restreinte, il paraît que cette fonction de l'eau en permettant cette action, est de se combiner avec l'acide qui doit être mis en liberté par l'hydrogène sulfuré immédiatement après son dégagement. Un équivalent d'eau n'est pas dans tous les cas suffisant pour satisfaire l'acide, car tous les sels anhydres des oxydes de mercure de cuivre et de plomb, peuvent produire un équivalent d'eau avec l'hydrogène sulfuré.

L'action de l'eau peut en quelque sorte être assimilée à celle qui à lieu entre l'acide sulfurique de différents degrés de force et le fer ou le zinc métalliques. Ces métaux, comme on le sait fort bien, n'éprouvent aucun changement dans l'huile de vitriol, tandis que, dans ce cas, ainsi que dans celui où du sulfate de plomb sec est exposé à l'hydrogène sulfuré sec, on dirait que tout est nécessaire pour produire la décomposition; mais, dans ces deux cas, il faut ajouter de l'eau pour que l'action se développe: dans l'un pour s'unir avec le sulfate de zinc qui va se former, et dans l'autre avec l'acide sulfurique.

Mais il y a quelques sels de ces métaux qui n'éprouvent aucune action de la part de l'hydrogène sulfuré quand ils sont secs, où l'acide ou l'hydracide de leur radical salin ne possède qu'une faible affinité pour l'eau, et auxquels par conséquent cette explication ne saurait convenir. En considérant la cause du défaut d'action dans ce cas, il faut se rappeler que le soufre est en réalité un radical faible; que, si le sel est soluble, une force se trouve appelée en action quand l'hydrogène sulfuré agit sur sa solution, force qui exerce une grande puissance sur les résultats de l'action chimique, savoir : sur l'insolubilité du sulfure; l'eau étant présente et l'acide pouvant s'y unir lorsqu'il est libre, il ne s'ensuit pas que la décomposition doit arriver dans un cas parce qu'elle se montrera dans un autre sous l'influence d'autres forces.

---

(1) Voy. L'*Institut*, nos 401, 403, 406, 407 408, 409, 410, 411 et 412.

L'auteur conclut en proposant une explication de l'action singulière qui a lieu entre la potasse et le carbonate de chaux en présence d'une petite quantité d'eau, cas observé par M. Liebig, et dans lequel il y a formation du carbonate de potasse et de chaux caustique. La potasse caustique et le carbonate de potasse ont tous deux une puissante affinité pour l'eau ; mais sur les deux c'est la potasse caustique qui jouit de la plus grande ; ici il y a suffisamment d'eau pour subvenir à l'exigence du carbonate, mais non de la potasse caustique ; le résultat est donc du carbonate de potasse et de la chaux caustique.

2. *Sur quelques sels qui se lient aux sulfocyanides*, par M. E.-A. Parnell. — L'auteur renvoie d'abord à un mémoire qu'il a inséré dans le *Philosophical Magazine* d'octobre 1840, et dans lequel il a démontré que la substance qu'on considère comme le radical isolé des sulfocyanides (obtenus par l'action du chlore ou de l'acide nitrique sur le sulfocyanide de potassium) contient de l'hydrogène comme élément essentiel, et ne peut en conséquence être regardé comme un radical. Le mémoire actuel contient d'abord des recherches sur les preuves qui ont servi à faire acquérir à ce corps le caractère de radical ; on y trouve en second lieu un examen des autres prétendues sources de cette substance ; viennent ensuite des recherches relatives à l'action de l'iode sur le sulfocyanide de potassium, enfin des considérations théoriques sur la constitution des sulfocyanides. Si les opinions de M. Parnell sur la constitution du sulfocyanogène sont exactes, il faudrait considérer ce corps comme un radical hexabasique, dans les sels duquel chaque atome de la base serait toujours de même nom.

3. *Sur les engrais considérés comme stimulants de la végétation*, par M. Daubeny. — Dans ce mémoire l'auteur discute la question de savoir dans quel sens les engrais peuvent être considérés comme des stimulants pour les plantes. Il est évident que, si le mot *stimulus* est entendu sous la même acception que celle qu'on lui donne relativement à l'économie animale, on devrait la limiter aux corps qui par leur présence sont destinés à provoquer la sécrétion et l'assimilation des matières nutritives qui sont présentes, et qu'on ne doit pas y comprendre celles qui elles-mêmes fournissent les matériaux de la sécrétion. Ainsi le sel et les autres condiments ne nourrissent pas l'animal, mais par leur présence ils déterminent ses surfaces sécrétantes à s'assimiler plus volontiers les substances qu'on leur présente. Maintenant c'est un sujet qui paraît fort digne de recherches que de savoir si les engrais opèrent de la première ou de la seconde manière ; et encore si le fait que certains d'entre eux agissent moins avantageusement à des périodes postérieures de leur application qu'ils ne l'ont fait d'abord peut être expliqué par le principe bien reconnu « que les stimulants perdent leur plein effet sur la matière vivante quand ils sont fréquemment répétés. »

M. Daubeny cite plusieurs faits qui conduiraient à la conséquence que les nitrates de soude et de potasse opèrent favorablement sur certaines récoltes, en leur communiquant du nitrogène, et que la raison pour laquelle ces sels ont paru quelquefois laisser la terre dans une condition pire qu'avant leur emploi n'est pas due à ce que ce sont des stimulants qu'on peut soumettre à la loi citée, mais parce que la libre distribution de nitrogène produite par la décomposition des nitrates a fait que la plante a absorbé une plus grande proportion de ces autres ingrédients, tels que le phosphate de chaux, le silicate de potasse, etc., qui sont présents dans une quantité limitée dans le sol, en tendant ainsi à épuiser celui-ci de ces matériaux et en occasionnant par là une infériorité dans la récolte de l'année suivante.

Actuellement, quoiqu'il puisse être vrai que les nitrates stimulent indirectement de cette manière l'énergie vitale des plantes, on conçoit que le mot de *stimulus* devrait être abandonné dans tous les cas semblables, attendu que son emploi pourrait conduire à donner à l'esprit une idée erronée relativement au mode propre à rendre à la terre sa première fertilité.

Si la théorie suggérée par l'auteur est exacte, il s'ensuivrait que le remède convenable serait, non pas de discontinuer l'usage des nitrates, mais, par l'application comme engrais des os, etc., à des époques intermédiaires, de rendre à la terre les autres ingrédients qui lui ont été enlevés en trop grande quantité. Pour déterminer quels sont les matériaux qui manquent et en quelles proportions on devrait les appliquer (indépendamment du plan empirique employé pour s'assurer, par des épreuves répétées, des substances qui par leur addition réussissent le mieux pour remédier à ce besoin), deux méthodes se présentent. La première, qui présente de graves difficultés, consiste à apprendre, par une analyse soignée du sol, si les ingrédients que réclame la récolte sont réellement présents, et d'ajouter une quantité de ces ingrédients égale à celle que la récolte à venir sera supposée contenir. La seconde méthode, qui est un peu plus pratiquée, consiste à évaluer d'abord combien il existe de ces substances dans la récolte enlevée à la terre, et alors d'en ajouter au moins une quantité équivalente sous forme d'engrais.

M. Daubeny conseille une espèce de tenue des livres dans les établissements ruraux, sur le principe du débit et du crédit, qui s'appliquerait à la quantité de nitrogène, de phosphates terreux, d'alcalis, etc., enlevée sous forme de récolte et rétablie chaque année sous forme d'engrais ; il termine en spécifiant certains points relatifs à ce sujet qui semble exiger de nouvelles recherches : 1° pour démontrer ou infirmer sa théorie relativement à l'action des nitrates en déterminant s'ils diminuent effectivement en quantité et finalement disparaissent après que diverses récoltes successives ont végété sur un terrain imprégné de ces sels ; 2° si la même théorie s'applique au sel commun et autres engrais minéraux aussi bien qu'aux nitrates, ou si quelques uns d'entre eux agissent directement comme stimulants ; 3° pour recueillir des données plus étendues et plus exactes sur la quantité de sels alcalins et terreux et de nitrogène présents dans les différentes récoltes cultivées par les fermiers, aussi bien que dans les engrais qu'ils emploient.

4. *Sur la formation directe du cyanogène avec ses éléments*, par M. G. Fownes. — L'auteur commence par rappeler les expériences de Desfosses qui a démontré que l'azote gazeux mis en contact avec le charbon à une haute température, avec présence d'un alcali, est absorbé en quantité notable, et qu'il se produit une quantité correspondante de cyanure ; il rappelle aussi le procédé de M. Lewis Thompson pour fabriquer le bleu de Prusse, procédé dans lequel l'azote est emprunté à l'atmosphère. Il cherche ensuite à faire voir que l'azote à l'état solide existe dans un grand nombre de variétés de charbons, et que la présence possible de l'ammoniaque dans le gaz azote employé a été la source d'erreurs contre lesquelles il importait de se mettre en garde.

M. Fownes a trouvé que, toutes les fois que du bois, du charbon de bois ordinaire, ou du coke, sont mis en ignition, dans un creuset fermé, avec du carbonate de potasse, et exposés à une chaleur rouge modérée, il se produit toujours du cyanure en abondance, ce qui n'est jamais le cas avec du charbon de bois pur, pourvu que la température n'excède pas le rouge. Après quelques essais préliminaires, un mélange de 50 grains de charbon pur de sucre et 50 grains de carbonate de potasse obtenu en soumettant à une douce chaleur du bicarbonate, a été placé dans un tube de porcelaine passant à travers un fourneau et maintenu en pleine chaleur rouge, tandis qu'on a préparé avec le plus grand soin du gaz azote pur en agissant sur une solution d'ammoniaque au moyen du chlore, et qu'on l'a fait passer lentement sur le mélange. A l'autre extrémité du tube de porcelaine, un petit tube à dégager les gaz a été disposé dans un vase rempli d'eau. Au commencement la quantité de gaz dégagé par une des extrémités de l'appareil a beaucoup surpassé celle qu'on y faisait entrer par l'autre ; le gaz n'avait pas d'odeur, il ne troublait pas l'eau de chaux, et brûlait avec une légère flamme bleue, en produisant de l'acide carbonique. Au bout de quelque temps, la quantité d'acide carbonique diminua jusqu'à l'instant où il ne s'échappa plus enfin que de l'azote. Le tube ayant été refroidi et examiné, on trouva qu'il contenait une masse noire poreuse, qui fit entendre un sifflement et devint extrêmement chaude quand on y ajouta de l'eau. Un peu de cette solution ayant été filtrée, on obtint par le réactif de Scheele du bleu de Prusse en abondance ; une autre petite portion, acidulée avec de l'acide nitrique, donna un précipité blanc abondant avec le nitrate

d'argent et le résidu distillé avec de l'acide sulfurique étendu (dont l'addition occasionne à peine de l'effervescence), a fourni environ une demi-once d'acide hydrocyanique assez pur. On a pris alors des dispositions pour répéter l'expérience en employant l'azote de l'atmosphère au lieu de celui préparé artificiellement; le résultat a été comme précédemment une masse noire, riche en cyanure de potassium.

La quantité de carbonate de potasse convertie en cyanure par l'absorption directe de l'azote paraît dépendre beaucoup de la température employée. Dans deux essais à une chaleur rouge intense, la quantité de carbonate converti s'est élevée à 11,5 et 12,5 de celui mis en expérience. Mais quand la température a été élevée au blanc, bien au delà du point de fusion du cuivre, la production du cyanure a paru beaucoup plus considérable. Quand on substituait le carbonate de soude au sel de potasse, il se produisait bien aussi du cyanure, mais en apparence avec une bien plus grande difficulté.

M. Fownes pense donc qu'il est bien établi aujourd'hui que l'azote libre peut, à une haute température, se combiner directement avec le carbone, pourvu qu'il y ait présence de quelque métal ou corps semblable dont le cyanure est permanent dans de pareilles circonstances.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Chimie. — *Sur la fermentation alcoolique*, par M. T.-A. Quevenne.

Dans un travail publié en 1838, l'auteur a soutenu l'opinion de M. Cagniard Latour que les globules de la levure sont de nature végétale et vivants. M. Turpin a non-seulement adopté cette manière de voir; mais, suivant lui, ces globules sont tout à fait assimilables aux végétaux qui croissent à la surface de la terre. Mais M. Liebig, au contraire, n'admet pas que le ferment soit un corps organisé; pour lui le ferment est un corps en décomposition, en putréfaction, qui acquiert sa propriété active par son contact avec l'oxygène, en subissant lui-même les effets de l'*érémacausie* (décomposition lente). M. Quevenne a fait de nouvelles expériences qui l'ont conduit à persévérer dans sa première opinion. Elles lui ont en même temps fait connaître divers faits relatifs à l'histoire de la fermentation alcoolique. Nous allons en indiquer sommairement les résultats.

« En résumé, dit M. Quevenne: 1° Je crois pouvoir regarder les globules de levure comme de petits corps de nature végétale, mais doués d'un mode de vie particulier qui les rapproche, sous certains rapports de ceux d'amidon ou de ceux du sang. — 2° Pendant l'acte de la fermentation, ces globules s'assimilent certains éléments du sucre, mais en très-faible proportion, celui-ci ne formant point pour eux un aliment dans le sens que nous attachons à ce mot. — 3° Le rôle du sucre à l'égard de ces globules semble plutôt devoir être assimilé à celui de l'air par rapport aux végétaux ordinaires: ce principe est en effet indispensable à leur existence, et, hors de son contact, ils restent parfaitement inertes, sans le moindre dégagement de gaz. — 4° Le ferment ne m'a point paru pouvoir se régénérer directement; et une génération ayant accompli l'acte de son existence, on ne connaît qu'un seul moyen de faire succéder une autre génération à celle-ci: c'est de provoquer, dans un mélange propre à les former, le développement de nouveaux globules; — 5° Le ferment, en agissant sur le sucre à des températures moyennes et peu élevées, donne naissance à divers produits parmi lesquels les plus remarquables et les plus abondants sont l'acide carbonique et l'alcool: tel est le phénomène qui constitue la fermentation alcoolique proprement dite. — 6° A une température au-dessus de 50° C. et jusqu'à 100, les résultats sont différents: il ne se produit plus un atome d'alcool, mais seulement de l'acide carbonique et probablement de l'eau; le liquide se trouve ensuite contenir en solution un résidu incristallisable, riche en carbone, qui ne possède plus aucune des propriétés caractéristiques du sucre. Je propose de donner à l'accomplissement de ce phénomène le nom de *fermentation carbonique*. — 7° Il faut distinguer dans la vie des globules de ferment deux périodes: *Premier période, Végétation fermentative*. Il constitue les phénomènes des fermentations alcoolique et carbonique; il a pour caractère de s'accomplir *hors de la présence de l'air* (le moment de la naissance des globules excepté) et au sein d'une solution sucrée; *le ferment y est toujours à l'état globulaire*. — *Deuxième période. Végétation proprement dite*. Quand les globules de levure se trouvent hors de la présence du sucre, *au contact de l'air*, et entretenus humides pendant un temps suffisamment prolongé, il se produit un ordre de phénomènes très-différents des premiers: ces petits corps perdent leur forme globulaire pour *s'allonger en ramifications nombreuses*; et, à partir de ce moment, leur vie paraît soumise aux mêmes lois que celle des végétaux ordinaires: ce n'est plus du ferment proprement dit, mais un produit de sa transformation. — 8° On peut, au moyen du ferment, déceler la présence du sucre dans un liquide jusqu'à la proportion de $\frac{1}{1000}$. » (*Journ. de Pharm.* cah., d'octobre 1841.)

CHRONIQUE.

Nous sommes priés de donner de la publicité à l'avis suivant, qui s'adresse aux météorologistes.

« On propose d'apporter aux observations faites aux équinoxes et aux solstices, quelques modifications que nous allons indiquer. On désire obtenir, dans le cours des observations, quelques points définis, afin de pouvoir comparer les observations faites à différentes stations. Les points de maxima et de minima paraissent très-propres à cet objet, ainsi que pour donner les principaux traits des ondulations aériennes qui passent sur un pays. Aujourd'hui les observations occupent 24 heures, et commencent à 6 heures du matin les 21 des mois de mars, juin, septembre et décembre, et se terminent à 6 heures du matin le 22; si le 21 vient à tomber un dimanche, les observations sont remises au lendemain. Elles consistent en lectures horaires du baromètre avec le thermomètre qui lui est attaché, du thermomètre extérieur, du point roral, de la direction et de la force du vent, de l'aspect général du ciel, de la pluie, etc. On propose que les observations commencent, comme précédemment à 6 heures du matin, du 21, et qu'elles continuent jusqu'à ce qu'on ait observé un maximum ou un minimum. Un de ces points se présente ordinairement dans les 24 heures; mais, dans une occasion récente, le 21 juin, trente heures se sont écoulées entre le minimum et le maximum, de façon que, pendant les 24 heures, le baromètre a monté constamment. Il serait donc à désirer en pareil cas que les observations fussent continuées au delà de 24 heures, jusqu'à ce qu'on ait décidément atteint un maximum ou un minimum; quatre à cinq lectures horaires après ce point suffiront généralement pour le déterminer. Dans le cas où on aurait observé un maximum ou un minimum pendant les 24 heures, surtout s'il s'est présenté de bonne heure dans la série, il serait à désirer qu'on continuât les observations pour obtenir un maximum ou un minimum, de façon à enregistrer dans la série deux points importants. La différence entre ces points donnera la hauteur de l'ondulation, et le temps écoulé entre leur manifestation la longueur d'une demi-oscillation. S'il arrivait que ces deux points se présentassent dans les 24 heures, et qu'il y eût probabilité qu'en continuant les observations on pût observer le troisième point, alors il serait important de les poursuivre, parce que, dans le cas de deux minima avec leur maximum intermédiaire, on aurait une oscillation complète à la station. Dans le cas de deux maxima et de leur minimum intermédiaire, on aurait observé deux demi-oscillations.

« Ce qu'on recherche principalement dans ces observations au moyen des modifications proposées, c'est l'enregistrement d'un maximum ou minimum, et, s'il est possible, de ces deux points, et il sera mieux encore si l'on peut en obtenir trois dans une période raisonnable d'observations. Afin de rendre ces observations aussi utiles que possible, on désire que les stations soient nombreuses, et, si faire se peut, à une faible distance les unes des autres. Les stations placées à 50 milles (8 myriamètres environ) les unes des autres paraissent propres à établir des comparaisons. Déjà, dans beaucoup de stations, des physiciens et des savants se sont chargés de faire des observations, d'après le plan indiqué plus haut, les 21 et 22 courant, toutes séries qu'on pourra ajouter aux leurs augmenteront la valeur de ces travaux. M. Robertson, de la Société Royale de Londres, recevra avec reconnaissance toute série d'observations, en donnera récépissé, et les transmettra immédiatement au bureau chargé d'en faire la réduction et la comparaison. »

— La Société de Pharmacie de Paris met au concours, pour l'année 1842, les trois questions suivantes :

1° Analyser les circonstances sous l'influence desquelles l'huile de palme et quelques autres matières grasses se transforment spontanément en acide gras.

2° Déterminer la cause qui limite la puissance de l'acide sulfurique pour transformer l'alcool en éther, et donner le moyen d'obtenir l'éthérification complète de l'alcool par un procédé économique.

3° Donner un procédé facile et commercial pour reconnaître la présence et la proportion de la soude dans la potasse du commerce.

L'énoncé de chacune de ces questions est accompagné d'un programme que nous allons reproduire.

1er Prix. — L'huile de palme, abandonnée à elle-même, au contact de l'air, se transforme peu à peu en acide gras et en glycérine. Cette métamorphose remarquable a lieu sans l'intervention d'aucun oxyde métallique, et on doit l'attribuer sans doute à une petite quantité de matière organique dont la nature chimique n'a été jusqu'à présent l'objet d'aucun examen. D'un autre côté, on a signalé une grande variabilité dans les proportions des acides gras libres que renferme la matière cérébrale, et constaté que ces proportions augmentent lorsqu'on laisse séjourner pendant quelque temps les cerveaux dans un vase fermé. On a attribué à la matière albumineuse du cerveau la propriété de transformer à la longue l'oléine en acide oléique, mais ce point a besoin d'être éclairé par de nouvelles expériences. Il paraît que l'huile de palme et la matière cérébrale n'offrent pas seules ces cas si remarquables de saponification spontanée. Le tissu graisseux, abandonné à lui-même pendant les chaleurs de l'été, éprouve une altération à la suite de laquelle les matières grasses qu'il renferme se transforment, dans des proportions plus ou moins considérables, en acides gras. On a annoncé dans le beurre de Galam la présence d'une matière sucrée, soluble dans l'eau, qui n'est autre sans doute que la glycérine même, et cette circonstance donne lieu de croire que cette matière grasse subit la même altération que l'huile de palme. Les travaux qui ont été exécutés depuis quelques années sur les ferments de l'amygdaline, de la sinapisine et du sucre de lait, font vivement désirer que des recherches semblables soient entreprises sur les causes qui déterminent la formation des acides gras dans les circonstances que nous venons de rapporter. Il faudra faire connaître les principales propriétés du ferment des matières grasses, ou au moins de l'une d'elles, et, s'il se peut, sa composition; il faudra suivre les diverses phases de ces altérations si remarquables, constater l'identité ou la dissemblance des acides gras formés avec ceux que fournit la saponification ordinaire par les alcalis, examiner si le poids de la glycérine est proportionnel à celui des acides gras, et essayer de transmettre directement à la stéarine et à l'oléine pures la propriété de se saponifier par le contact de la matière qui paraît jouer à leur égard un rôle semblable à celui des ferments.

2e Prix. — M. Boullay a démontré que, dans la préparation de l'éther, on augmente le produit en faisant arriver un courant d'alcool dans le vase distillatoire, à une certaine époque de l'opération. L'appareil qu'il a proposé à cet effet, modifié depuis par M. Sottmann de Berlin, est aujourd'hui généralement adopté. La théorie semble dire que la proportion d'alcool que l'acide sulfurique peut transformer en éther est en quelque sorte indéfinie; mais la pratique ne confirme pas cette prévision. M. Boullay faisait employer 1 partie d'acide sulfurique et seulement 1 ½ d'alcool; M. Sottmann, a fixé à 10 parties la proportion d'alcool; cette dernière donnée a été confirmée par une expérience faite à la Pharmacie centrale des hôpitaux : passé 10 parties d'alcool pour 1 d'acide, les produits sont assez faibles en éther pour qu'il soit préférable d'arrêter l'opération. En outre, pendant tout le temps que dure la distillation, une partie de l'alcool échappe à l'acide, et passe avec l'éther dans le récipient. Les expériences de M. Mitscherlich et de M. Liebig ayant fait connaître les circonstances les plus favorables à l'éthérification de l'alcool, on en a profité, suivant le conseil de M. Soubeiran, pour régulariser l'opération; un thermomètre plongé dans le liquide permet d'entretenir une température constante de 140° à 145°, qui est la plus favorable à la production de l'éther. Il reste à déterminer pourquoi l'alcool n'éprouve jamais une translation complète. Ce que l'on sait sur les circonstances qui peuvent faire varier la proportion d'éther obtenue se réduit à peu de chose. Il paraît que l'on ne gagne rien, dans la pratique, à faire arriver l'alcool en un filet délié, ou à obliger les bulles de vapeurs alcooliques à se diviser dans l'acide, en passant à travers un diaphragme à petites ouvertures. La distillation dans une cornue de verre, qui marche avec lenteur, donne plus d'éther que la distillation dans un alambic en métal : la longueur de l'opération semblerait donc favoriser la production de l'éther. Enfin il paraît établi que l'éthérification est plus abondante quand on fait passer un courant constant d'alcool, et que l'on fait varier au besoin l'intensité du feu, que lorsque, chauffant à foyer constant, on maintient la température uniforme de la liqueur acide en modérant ou activant le passage de l'alcool. Il est probable qu'une des causes du phénomène consiste dans une simple vaporisation d'alcool, et l'on peut raisonnablement espérer d'améliorer l'opération par une bonne disposition d'appareil, qui permette à l'acide sulfurique de dépouiller les vapeurs éthérées de l'alcool qu'elles entraînent; mais il y a tout lieu de croire que la cause encore inconnue, qui plus tard rend l'éthérification si peu fructueuse, se fait sentir déjà dès le commencement de la distillation. Il y a là à éclairer un point théorique important qui jettera certainement des lumières sur la partie pratique de l'opération.

3e prix. — Le procédé alcalimétrique généralement usité est très-propre à faire apprécier le degré des alcalis du commerce; mais il ne saurait donner aucune indication sur la nature de ces alcalis; il ne peut faire distinguer les potasses pures de celles qui auraient été mélangées avec de la soude. Comme le bon marché de la soude la fait trop souvent employer à falsifier la potasse, il est à désirer que l'on ait un procédé commercial qui fasse connaître le mélange et les proportions dans lesquelles il aurait été fait.

Sans doute, le chlorure de platine et l'acide perchlorique peuvent être employés utilement par des chimistes exercés; mais ces agents exigent une habitude des manipulations que l'on ne peut espérer trouver chez tous les fabricants. Les seuls procédés connus dont ils pourraient faire usage offrent encore des difficultés, et surtout ils donnent des résultats peu concluants. On a proposé de transformer l'alcali en acétate, et de séparer les deux bases l'une de l'autre au moyen de l'alcool à 53°; mais M. O. Henry a prouvé depuis longtemps que cette séparation n'a pas la netteté suffisante. On a proposé encore de saturer l'alcali par l'acide sulfurique, et de faire cristalliser, le sulfate de soude devant se faire distinguer aisément par sa forme et son efflorescence; mais l'expérience prouve que les deux sels cristallisent ensemble, et laissent l'expert dans l'embarras. Quelques personnes ont recours au procédé que M. Gay-Lussac a donné pour reconnaître les proportions d'un mélange de chlorure de potassium et de chlorure de sodium, procédé qui consiste, comme on le sait, à déterminer l'abaissement de température produit pendant la dissolution des deux sels. L'essai de la potasse consiste alors à transformer l'alcali en chlorures et à opérer sur ceux-ci; mais le résultat ne saurait être concluant, tant que l'on n'aura pas apprécié l'influence des chlorures et des autres sels que les potasses contiennent. Enfin, dans ces derniers temps, M. Girault a proposé de transformer l'alcali en iodure, d'évaporer et de calciner au contact de l'eau; l'iodure de sodium est changé en carbonate de soude, qui se distingue par sa forme cristalline, et que l'on peut isoler par l'alcool. Cette méthode a besoin d'être soumise à de nouvelles expériences; en tous cas, elle ne paraît pas propre à la détermination de la proportion de soude.

La valeur de chacun des prix proposés est de 500 francs. Les mémoires pourront être écrits en français ou en latin. Ils devront être parvenus au secrétariat de la Société, rue de l'Arbalète, n° 23, à Paris, avant le 1er août 1842.

SOMMAIRE du N° 413.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue des Beaux-Arts, 10.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 414.
2 Décemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume orné de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour académi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMQIUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 29 novembre 1841. — Présidence de M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Anatomie : *Membranes muqueuses.* — M. Flourens lit une note contenant les résultats de recherches anatomiques qu'il a faites sur la structure des membranes muqueuses.

M. Flourens a examiné successivement la membrane pituitaire, la membrane muqueuse de la trachée-artère et celle de la vessie. Toutes ces membranes lui ont offert une même et fondamentale structure, c'est-à-dire qu'il les a trouvées composées toutes trois d'un derme, d'un corps muqueux et d'un épiderme. Ainsi toutes les membranes muqueuses ont la même structure, et cette structure est complexe. Toute muqueuse, quelque fine, quelque mince qu'elle soit, a toujours trois lames ou membranes distinctes. Il n'est pas même jusqu'à la membrane interne des artères (membrane déjà classée, en effet, par quelques anatomistes, parmi les membranes muqueuses), qui n'offre les trois lames ou membranes distinctes et superposées dont il vient d'être parlé.

Physique appliquée : *Précipitation galvanique des métaux.* — M. Dumas fait, au nom d'une commission composée de MM. Thénard, d'Arcet, Pelouze, Pelletier et au sien, un rapport sur les procédés nouveaux introduits dans l'art du doreur, par MM. Elkington et de Ruolz.

Le mot de doreur ne doit pas faire croire que ce soit l'or seulement qui, par suite de ces nouveaux procédés, soit appelé à être appliqué comme vernis sur les divers objets en fer, acier, cuivre, laiton ou étain, et à les rendre inaltérables, inodores ou d'un emploi salubre. Le platine, l'argent, le cuivre, le plomb, le zinc, le nickel, le cobalt, peuvent également être mis à contribution selon les circonstances. Nous avons déjà dit ailleurs que l'agent qui détermine ces précipitations métalliques n'est autre chose que la pile, mais appliquée à des dissolutions d'une nature convenable, et dont jusqu'ici la nécessité n'avait point été comprise pour ces sortes de réactions.

La dorure sur laiton et argent, celle qui se pratique le plus souvent, se faisait constamment il y a peu d'années encore, au moyen du mercure. Après avoir décapé soigneusement la pièce, on la barbouillait d'un amalgame d'or, puis on la passait au feu; le mercure, s'évaporant, laissait l'or à la surface de la pièce. Mais, dans la pratique d'un pareil procédé, les ouvriers, exposés sans cesse au contact du mercure liquide ou à l'action du mercure en vapeurs, éprouvent au plus haut degré les funestes effets de l'empoisonnement par les émanations mercurielles.

C'est dans la pensée de remédier à ces fâcheux effets que la commission des arts insalubres avait projeté de proposer cette année à l'Académie de récompenser l'introduction, dans les arts, de la dorure galvanique, ainsi que la découverte de la dorure par voie humide qui, mise en pratique sur le laiton, tant en Angleterre qu'en France, y est devenue l'objet d'un commerce important, sûr garant de son succès et de sa valeur. La commission distingua l'un de l'autre ces deux procédés de dorure par la raison que le premier, qui repose sur l'emploi de la pile, permet d'obtenir de la dorure à toute épaisseur et de dorer tous les métaux, ce qui l'assimile au procédé de dorure au mercure, tandis que le second fournit une dorure mince qui ne remplace réellement pas la dorure au mercure, et qui, le plus souvent, ne s'applique pas aux mêmes objets. Mais, au moment où elle allait faire connaître son opinion à l'Académie, de nouveaux incidents vinrent compliquer la question en lui donnant des proportions et un intérêt tout à fait imprévus.

En effet, la commission connaissait diverses publications ou documents émanés de M. de La Rive sur les résultats obtenus par la dorure exécutée au moyen de la pile, en agissant sur des dissolutions de chlorure d'or. Ce procédé permet d'augmenter à volonté l'épaisseur de la couche d'or, mais il offre des inconvénients réels dus à quelques difficultés d'exécution et à certains défauts d'adhérence entre l'or et le métal sur lequel on l'applique. — Elle connaissait aussi le procédé de dorage par voie humide de M. Elkington, mais elle avait constaté que ce procédé ne pouvait pas remplacer, dans le plus grand nombre des cas, la dorure au mercure. En effet, par la voie humide, on ne peut fixer qu'une quantité d'or tellement faible à la surface de la pièce, qu'il est impossible à la meilleure dorure par voie humide d'atteindre l'épaisseur à laquelle la plus mauvaise dorure au mercure est forcée d'arriver. La commission avait cru pouvoir conclure de ses essais que le procédé de M. de La Rive donne une dorure assez épaisse, mais manquant de solidité, d'adhérence, tandis que celui de M. Elkington, où l'adhérence est parfaite, ne donne pas l'épaisseur qu'exigeaient les pièces bien fabriquées au mercure.

La commission en était là quand elle reçut de M. de Ruolz un mémoire où se trouvent décrits ses procédés, dans lesquels l'auteur, combinant l'emploi de la pile et celui des dissolutions d'or dans les cyanures alcalins, arrive à obtenir sur tous les métaux une dorure à la fois adhérente, solide, et d'une épaisseur susceptible de se modifier à volonté, depuis des pellicules infiniment minces jusqu'à des lames de plusieurs millimètres. Généralisant son procédé, M. de Ruolz l'applique à l'or, à l'argent, au platine, et à nombre d'autres métaux plus difficiles à réduire.

Ici M. Dumas entretient l'Académie d'une contestation relative à a question des brevets, qui est survenue entre M. Elkington et M. de Ruolz, mais nous n'avons point à nous en occuper, et nous passons au fond du rapport, qui est divisé en trois parties : la première est relative au procédé par voie humide, tel que le pratique en grand M. Elkington; la seconde, au procédé galvanique du même industriel; la troisième, au procédé de M. de Ruolz.

1. Dorure par voie humide. Elle s'obtient par un procédé très-simple en pratique, qui consiste à dissoudre l'or dans l'eau régale, ce qui la convertit en perchlorure d'or, à mêler celui-ci avec une dissolution d'un grand excès de bicarbonate de potasse, et à faire bouillir le tout pendant assez longtemps. On plonge ensuite dans la liqueur bouillante les pièces de laiton, de bronze ou de cuivre, bien décapées, et la dorure s'applique immédiatement, une por-

tion du cuivre de la pièce se dissolvant pour remplacer l'or qui se précipite.

Dans une note adressée à l'Académie, M. Wright a fait connaître les résultats de recherches, d'où dériverait une explication plus satisfaisante de ce procédé que celles qui ont été proposées jusqu'ici. Il résulte de ces expériences que le perchlorure d'or ne convient pas bien à la dorure; que le protochlorure réussit beaucoup mieux. On explique par là comment il est nécessaire de faire bouillir longtemps le perchlorure d'or avec la dissolution de bicarbonate de potasse; car, pendant cette ébullition prolongée, le perchlorure passe lentement et difficilement, il est vrai, au minimum. La liqueur prend ainsi une teinte verdâtre. Mais le choix du bicarbonate de potasse influe beaucoup sur le résultat. Ce sel renferme presque toujours des traces de substances organiques capables de réduire le perchlorure d'or à l'état de protochlorure. Quand le bicarbonate de potasse est trop pur, quand ces matières organiques manquent, l'opération ne réussit qu'avec difficulté, tandis que la présence de ces mêmes matières la rend très-aisée à conduire. Du reste, l'acide sulfureux, l'acide oxalique, le sel d'oseille et bien d'autres matières organiques ou minérales peuvent jouer ce rôle, et rien n'empêche de les ajouter au liquide peu à peu, jusques à complet retour de l'or à l'état inférieur de chloruration.

D'après ses propres essais, la commission regarde l'opinion de MM. Wright et Elkington comme fondée. Elle regarde donc le liquide employé à la dorure par voie humide comme essentiellement formé d'une combinaison de protochlorure d'or et de chlorure de potassium, dissoute dans un liquide très-chargé de carbonate et même de bicarbonate de potasse. Bien entendu qu'on pourrait envisager la liqueur comme renfermant du protoxyde d'or dissous dans la potasse, et supposer tout le chlore à l'état de chlorure de potassium.

II. Procédé galvanique de M. Elkington. On prend 31 gram. 25 décigr. d'or converti en oxyde, 500 gram. de prussiate de potasse et 4 litres d'eau. On fait bouillir le tout pendant une demi-heure; dès lors le liquide est prêt à servir. Bouillant, il dore très-vite; froid, il dore plus lentement. Dans les deux cas on y plonge les deux pôles d'une pile à courant constant, l'objet à dorer étant suspendu au pôle négatif, où le métal de la dissolution vient se rendre. — Le mot de prussiate de potasse, employé par M. Elkington sans autre définition, pouvait laisser de l'incertitude; car les chimistes connaissent trois prussiates de potasse : le prussiate simple, le prussiate jaune ferrugineux, et le prussiate rouge. Mais le mandataire de M. Elkington a fait savoir qu'il entendait parler du prussiate simple, du cyanure de potassium.

III. Cette troisième partie du rapport est consacrée aux procédés galvaniques de M. de Ruolz pour l'application d'un grand nombre de métaux sur d'autres métaux. Nous allons les passer successivement en revue.

Dorage. — Pour appliquer l'or, M. de Ruolz emploie la pile comme le font MM. de La Rive et Elkington; mais il a éprouvé une telle variété de dissolutions d'or qu'il lui a été facile d'en trouver de moins chères et de plus convenables que celles dont M. Elkington fait usage lui-même; ainsi, il s'est servi : 1° de cyanure d'or dissous dans le cyanure simple de potassium; 2° de cyanure d'or dissous dans le cyano-ferrure jaune; 3° de cyanure d'or dissous dans le cyano-ferrure rouge; 4° de chlorure d'or dissous dans les mêmes cyanures; 5° de chlorure double d'or et de potassium dissous dans le cyanure de potassium; 6° de chlorure double d'or et de sodium dissous dans la soude; 7° de sulfure d'or dissous dans le sulfure de potassium neutre.

De tous ces procédés, le dernier est le plus convenable, et, appliqué à dorer les métaux, tels que le bronze et le laiton, dont on connaît la sensibilité en ce qui concerne la sulfuration, il réussit à merveille et en donnant la dorure la plus belle et la plus pure de ton. Du reste, tous ces procédés réussissent bien, mais les trois derniers en particulier permettent de dorer tous les métaux en usage dans le commerce, et même des métaux qui jusqu'ici n'y ont pas encore été employés.

Tout ce qu'on vient de dire de l'argent, il faut le répéter du cuivre, du laiton et du bronze.

La commission a mis un grand intérêt à s'éclairer d'une manière précise sur les circonstances de l'opération au moyen de laquelle on applique l'or sur les divers métaux. Diverses questions se présentaient. Pouvait-on, en effet, augmenter à volonté l'épaisseur de la couche d'or, de manière à produire les mêmes effets qu'au moyen du mercure, ou même de manière à aller plus loin? — Le dépôt du métal se faisait-il régulièrement ou d'une manière variable? — Quelle était la part de la température du liquide, de sa concentration, du nombre des éléments de la pile, de la nature des métaux employés? — Voici ce que la commission a constaté.

La précipitation de l'or est régulière; elle est exactement proportionnelle au temps de l'immersion, circonstance précieuse qui permet de juger de l'épaisseur de la dorure par la durée de l'opération, et de la varier à volonté. — La nature du métal à dorer paraît exercer peu d'influence, pourvu qu'il soit bon conducteur. — On a remarqué que la première immersion était souvent moins efficace que les immersions suivantes. Peut-être cette circonstance pourrait-elle s'expliquer par la difficulté qu'on éprouve toujours à nettoyer le métal au point de le rendre de se capable mouiller immédiatement sur toute sa surface; une fois vaincue, cette cause d'erreur ne se reproduit plus dans les épreuves suivantes. Peut-être aussi cela tient-il à une certaine résistance de la part d'un métal à se déposer sur un autre métal, résistance qui disparaîtrait quand il ne s'agit plus que de se déposer sur lui-même.

Argentage. — Tout ce que nous venons de dire des applications de l'or, il faut le répéter de celle de l'argent. M. de Ruolz est également parvenu, au moyen du cyanure d'argent dissous dans le cyanure de potassium, à appliquer ce métal avec la plus grande facilité sur or, platine, laiton, bronze, cuivre, étain, fer et acier. L'application de l'argent sur le cuivre ou le laiton se fait avec une telle facilité qu'elle paraît destinée à remplacer toutes les méthodes d'argentage au pouce, d'argentage par voie humide, et même, en bien des cas, la fabrication du plaqué. En effet, l'argent peut s'appliquer en minces pellicules, comme cela se pratique pour garantir d'oxydation une foule d'objets de quincaillerie, et en couches aussi épaisses qu'on voudra, de manière à résister à l'usure. — Du reste, l'argent se comporte comme l'or quand on le réduit de ses dissolutions dans les cyanures. De même que l'or, il s'applique avec régularité en poids proportionnel à la durée des immersions, et sans que la nature du métal qu'on argente exerce une influence appréciable; seulement, la précipitation de l'argent est un peu plus lente que celle de l'or.

Platinage. — Le platine a offert de grandes difficultés pendant longtemps par la lenteur avec laquelle il obéissait à l'action de la pile. Il fallait, avec la dissolution dans les cyanures, par exemple, donner à l'expérience une durée cent ou deux cents fois plus longue pour le platine que pour l'argent ou l'or, à égales épaisseurs. Mais en faisant usage de chlorure double de platine et de potassium dissous dans la potasse caustique, on obtient une liqueur qui permet de platiner avec la même facilité et la même promptitude que lorsqu'il s'agit de dorer ou d'argenter. — Avec 1 milligramme de platine, on peut couvrir uniformément une surface de 50 centimètres carrés, ce qui correspond à une épaisseur de $\frac{1}{100000}$ de millimètre, analogue, comme on voit, aux pellicules les plus ténues.

Cuivrage. — On cuivre, comme on argente, au moyen du cyanure de cuivre dissous dans les cyanures alcalins. Mais la précipitation du cuivre est plus difficile que celle des métaux précieux. Du reste, ce que nous venons de dire du platine montre combien l'influence de la dissolution peut être grande à cet égard. — Entre autres applications, le cuivrage permettra de renfermer le fer dans une enveloppe ou fourreau de laiton. Il suffit de faire déposer sur le fer ou la fonte du cuivre et du zinc, puis de chauffer la pièce au rouge dans du charbon en poudre. Le laiton se produit et constitue un vernis métallique moins altérable que le cuivre et d'une couleur qu'on peut varier à volonté. Du reste, toutes les fois qu'on voudra faire la dépense de combustible qu'exige cette dernière opération, on pourra produire sur les métaux des dépôts d'alliage aussi aisément que des dépôts de métaux purs.

Plombage. — En agissant sur la dissolution d'oxyde de plomb dans la potasse au moyen de la pile, on plombe la tôle, le fer et en général tous les métaux.

Etamage. — Les procédés nouveaux peuvent en étendre les applications, en donnant un moyen facile et prompt d'étamer le cuivre, le bronze, le laiton, le fer, la fonte elle-même, en opérant à froid et sur toute sorte d'ustensiles.

Cobaltage, Nickelage. — On peut dire pour l'application du cobalt et du nickel ce qui a été dit des autres métaux. Le cobalt, dont la teinte se rapproche assez de celle du platine, a été employé par M. de Ruolz à recouvrir des instruments de musique de cuivre. Il pourra trouver place dans de telles applications, comme moyen de varier les teintes.

Zincage. — Le zincage de fer, d'acier, de fonte, se fait, comme pour les autres métaux, par les procédés de M. de Ruolz, au moyen de la pile, avec la dissolution de zinc, en opérant à froid; il résulte de là que l'on conserve la ténacité du métal, et qu'en l'appliquant en couches minces on conserve les formes générales des pièces et même l'aspect de leurs moindres détails. Toutes les pièces de machines que leurs dimensions trop justes ou trop menues rendaient impropres au zincage à chaud seront au contraire susceptibles d'être facilement zincées par voie humide. La tôle la plus mince peut recevoir cet apprêt sans devenir cassante, ce qui permet de produire des ardoises artificielles en tôle zincée parfaitement applicables, et applicables avec une grande économie, à la toiture des bâtiments.

On pourrait multiplier à l'infini l'usage de ces applications; mais ce que nous avons dit suffira. On peut pressentir que cette industrie, étant destinée à se répandre dans le monde sous toutes les formes, aura pour effet heureux, entre autres, de donner à la pile une occasion de se multiplier et de se répandre, ce qui deviendra, on n'en peut douter, une cause de perfectionnement très-certaine, soit pour la construction de cet appareil, soit pour les moyens de le rendre économique.

Conformément aux conclusions de la commission, l'Académie approuve la publication des procédés de M. de Ruolz dans le Recueil des Savants étrangers. Elle décide en outre qu'une copie du rapport de la commission sera adressée aux ministres de la guerre, de la marine, de l'intérieur, des finances et des travaux publics.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

— M. A. Colla, directeur de l'Observatoire météorologique de Parme, écrit que, dans cette ville, du 25 au 29 octobre dernier, il est tombé, comme déjà le 19 février précédent, une pluie orageuse, colorée en rouge par une matière pulvérulente très-fine, d'une couleur semblable à celle des briques, et dont il adresse un échantillon.

M. Colla parle ensuite des étoiles filantes. A Parme, pas plus qu'ailleurs, il paraît n'y avoir eu, cette année, aucune apparition extraordinaire, à l'époque, autrefois si remarquable, du 11-12 novembre.

— M. Wartmann annonce que le 18 octobre dernier a été, cette année encore, signalé par une apparition d'aurore boréale, accompagnée d'une perturbation magnétique très-prononcée. Ainsi c'est la cinquième fois depuis cinq ans que cette périodicité se fait remarquer.

Le 11-13 novembre le ciel a été couvert, ce qui a empêché d'observer les étoiles filantes à Genève.

— A Paris, dans cette nuit du 12-13 novembre, le ciel a été observé à l'Observatoire par M. Laugier et par M. Eugène Bouvard. On n'a remarqué rien d'extraordinaire en fait d'étoiles filantes. Mais M. Laugier a reconnu l'apparition d'une aurore boréale vers 11 heures $\frac{1}{2}$, et en même temps il a constaté une perturbation très-prononcée dans les mouvements de l'aiguille aimantée.

M. E. Bouvard adresse en même temps une note contenant le résumé des observations qu'il a faites sur les étoiles filantes pendant une année, c'est-à-dire du mois d'octobre 1840 au mois d'octobre 1841. Ces observations ont été faites, à Paris, chaque fois que le ciel a été beau et que la lune n'était pas sur l'horizon, entre 11 heures et 1 heure, la face tournée toujours vers l'E.-N.-E., de manière à embrasser d'un coup d'œil environ le tiers du ciel. — Dans ce laps d'une année, M. E. Bouvard a enregistré 572 étoiles filantes en 86 jours d'observations. Il a trouvé que l'intervalle moyen entre deux apparitions est d'environ 8 minutes. Relativement aux couleurs des météores, sur le nombre total de 572, il y en a eu 201 blanches, 117 orangées, 30 rouges. Quant aux grandeurs des arcs parcourus, voici comment peuvent se classer les météores observés.

71	avaient de	0° à 5°
199	—	5 — 10
130	—	10 — 15
82	—	15 — 20
22	—	20 — 25
7	—	25 — 30
1	—	30 — 35
4	—	35 — 40
2	—	40 — 45
4	—	45 — 50
2	—	50 — 55
1	—	78
1	—	125

Les directions ont été les suivantes, en groupant ensemble celles qui avaient des directions diamétralement opposées, relativement aux points cardinaux, mais étaient contenues dans le même plan.

Directions :

S.-N. et N.-S.	35
S.-S.-O-N.-N.-E. et N.-N.-E. — S. S.-O.	57
S.-O. — N. E. et N.-E. — S.-O.	124

— M. Eugène Robert transmet une observation qu'il a faite relativement aux nids des hirondelles de rivage, qu'il a eu l'occasion d'examiner au nord du Volga : c'est que ces nids sont tapissés d'une sorte de matière qu'il croit être du frai de poisson, et qui a pour effet de prévenir l'éboulement des grains de sable dans le nid.

— M. de Lucy croit possible de faire fondre la neige sur les rails des chemins de fer, en dirigeant en avant des roues de la locomotive un jet de vapeur.

— Une personne, dont le nom ne nous est pas parvenu, propose de disposer, dans les établissements éclairés par le gaz, un appareil de sonnerie qui aurait pour but de donner l'alarme dès qu'une fuite de gaz aurait eu lieu.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance, et renvoyé à l'examen de commissions, les mémoires dont voici les titres :

Sur la cause de l'aplatissement du tube introduit dans le trou de sonde pratiqué à l'abattoir de Grenelle, par M. Blondeau de Carolles;

Sur un mode de nourriture différent de celui en usage pour les chevaux en France, par M. Longchamp;

Sur la résistance au roulement des corps les uns sur les autres, et sur la réaction élastique des corps qui se compriment réciproquement, par M. A. Morin;

Sur un nouveau système de portes pour des écluses à très-larges ouvertures, par M. Fourneyron;

Sur une nouvelle disposition à donner aux machines locomotives, par M. Deniau;

Sur une pompe destinée à la compression de l'air, dans laquelle le piston entièrement liquide ne peut permettre aucune fuite, par M. Sorel.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 13 novembre 1841.

Physique du globe : *Magnétisme terrestre.* — Dans l'une des précédentes séances, M. Duperrey avait appelé l'attention de la Société sur la découverte toute récente des nouvelles terres antarctiques ; il communique aujourd'hui les résultats des observations qui ont été faites sur ces terres, dans le but de déterminer la position géographique du pôle magnétique austral. En faisant cette communication, M. Duperrey s'exprime ainsi :

« Dans des cartes que j'ai dressées et publiées en 1836, l'on voit indiqué, dans chaque région polaire du globe terrestre, un pôle magnétique dont la position a été rendue dépendante de la configuration des méridiens magnétiques qui s'y trouvent représentés, non pas par le prolongement indéfini du grand cercle de la sphère qui passerait par la direction horizontale de l'aiguille aimantée, mais bien par une courbe dont la condition est d'être dans toute son étendue, c'est-à-dire d'un pôle magnétique à l'autre, le méridien magnétique de tous les lieux où elle passe.

« L'un des pôles dont il est ici question se trouve placé au nord de l'Amérique septentrionale, par 70° 10′ N., et 100° 40′ O. ; l'autre est au sud de la Nouvelle-Hollande, par 76° 0′ S. et 135° 0′ E. Cette dernière position a été modifiée et fixée à 75° 0′ S., et 136° 0′ E., en 1837, alors que j'ai pu disposer des nombreuses observations qui avaient été faites, en 1820, par les capitaines Bellingshausen et Lazareff, dans toute l'étendue de la zone comprise entre les parallèles de 55 à 70 degrés de latitude sud.

« La position du pôle magnétique boréal s'est trouvée parfaitement confirmée par l'inclinaison de 90°, que le capitaine J. Ross a obtenue en 1832 sur la terre Boothia-Félix ; car il résulte de cette importante observation que le pôle magnétique dont il s'agit était alors par 70° 5′ N. et 99° 12′ O. L'on verra tout à l'heure qu'il en a été ainsi du pôle magnétique austral, à en juger du moins par les observations qui viennent d'être faites sur les Nouvelles-Terres-Antarctiques, dans les expéditions scientifiques de MM. les capitaines d'Urville, Wilkes et J. Ross, et notamment par celles qui appartiennent à la première de ces expéditions.

« La position des pôles magnétiques se trouve figurée dans mes cartes pour l'année 1835, époque à laquelle j'ai ramené toutes les déclinaisons observées de 1815 à 1830. Pour placer ces pôles, j'ai fait usage de deux procédés qui devaient naturellement conduire à un résultat satisfaisant. Le premier consiste à faire croiser, dans une projection polaire, et mieux encore sur un globe, ceux des méridiens magnétiques dont la figure paraît la mieux déterminée, et en même temps la plus régulière. L'autre procédé, qui malheureusement ne peut être employé, faute d'observations, que dans un petit nombre de cas, consiste à coordonner les inclinaisons observées en différents points d'un même méridien magnétique, avec les latitudes magnétiques respectives qui sont les portions de ce méridien comprises entre les stations et la ligne sans inclinaison. La courbe que l'on obtient en coordonnant ces deux éléments, étant continuée jusqu'à la coordonnée qui s'élève sur le 90e degré de l'inclinaison, permet d'apprécier avec exactitude, lorsque le prolongement de la courbe doit avoir peu d'étendue, la différence en latitude magnétique qui sépare ce pôle de la station la plus voisine. Cette méthode d'interpolation, qui est indépendante de toute hypothèse, est précieuse en ce que la courbe obtenue, étant comparée à la courbe qui résulte de la formule $tang.\ L = \frac{tang.\ I}{2}$, fait voir immédiatement la différence qui existe, dans le méridien magnétique que l'on considère, entre la véritable loi de l'accroissement de l'inclinaison qu'elle exprime, et la loi que donne la formule dont il s'agit, laquelle n'a pu être établie que pour le cas où les méridiens magnétiques seraient des grands cercles de la sphère, et que les pôles magnétiques seraient à 90° de tous les points de la ligne sans inclinaison ; conditions qui ne peuvent avoir lieu que dans une sphère parfaitement homogène, et dont l'action du magnétisme sur tous les points de la surface ne serait troublée par aucune cause d'anomalie.

« La formule $tang.\ L = \frac{tang.\ I}{2}$ est applicable aux inclinaisons qui ne dépassent pas 30°, et peut servir, par conséquent, à déterminer la position des points de l'équateur magnétique, toutes les fois que l'inclinaison ne dépasse pas cette limite ; cela provient de ce que les lignes d'égale inclinaison, qui ne sont pas éloignées de l'équateur magnétique, lui sont à très-peu près parallèles ; mais les lignes d'égale inclinaison qui avoisinent le pôle magnétique sont loin d'avoir ce pôle pour centre de figure, en sorte que la formule $cot.\ L' = \frac{tang.\ I}{2}$, dans laquelle L′ devrait être la distance du pôle magnétique à la station, ne pouvant satisfaire que dans quelques groupes de méridiens magnétiques, ne doit être employée que comme moyen d'approximation.

« Cette remarque nous oblige à exprimer, dès à présent, le regret de n'avoir que la formule $cot.\ L' = \frac{tang\ I}{2}$ à appliquer aux observations que le capitaine J. Ross a faites, en 1841, sur la terre Victoria, où il a trouvé, étant par 76° 12′ S. et 161° 40′ E., l'inclinaison de 88° 40′ et la déclinaison de 109° 24′ E., ce qui, d'après cette formule dont le capitaine Ross paraît avoir fait lui-même usage, placerait le pôle magnétique austral, par 75° 6′ S. et 151° 50′ E., ou à 160 milles de la station.

« Les méridiens magnétiques qui passent sur la terre Victoria ne présentent que des stations fort éloignées où l'inclinaison ait été observée, en sorte qu'il est impossible de faire usage de la méthode des coordonnées sans laquelle il est impossible de fixer la position d'un pôle magnétique avec précision. Nous reviendrons plus loin sur ce fait important.

« Le capitaine Wilkes, commandant l'expédition scientifique des États-Unis, se trouve dans un cas également défavorable. Ses observations faites sur la glace, en vue de terre, dans un enfoncement qu'il a nommé baie du Désappointement, ont donné pour l'inclinaison 87° 30′ et pour la déclinaison 12° 35′ E. Il était alors par 67° 4′ S. et 145° 10′ E., à environ 180 milles dans l'E. de la terre Adélie, où les observateurs de *l'Astrolabe* opéraient dans le même temps.

« D'après ces observations, la formule empirique donne L′ = 5°, ce qui placerait le pôle magnétique par 71° 55′ S. et 141° 40′ E., position douteuse d'après ce qui a été dit plus haut relativement à cette formule. Les observations que nous avons faites, M. de Freycinet et moi, dans le méridien magnétique qui passe par la station du capitaine Wilkes, sont trop éloignées pour qu'il soit encore possible d'essayer ici la méthode des coordonnées.

« Les observations qui ont été faites par MM. Dumoulin et Coupvent, durant l'expédition de *l'Astrolabe*, commandée par M. d'Urville, sont, quant à présent, les seules qui nous paraissent de nature à résoudre de la manière la plus complète, la question qui nous occupe. *L'Astrolabe*, en s'éloignant d'Hobart-Town, a suivi, par un hasard heureux, la trace du méridien magnétique qui, de cette ville, se dirige vers le pôle magnétique austral ; de nombreuses observations, dues au zèle de MM. Dumoulin et Coupvent, ont été faites le long de cette route jusque vis-à-vis la terre Adélie, où les boussoles de déclinaison, d'inclinaison et d'intensité magnétique ont été mises en expérience sur un banc de glace situé à une petite distance de la pointe Géologie. Le méridien magnétique d'Hobart-Town est, d'après mes cartes, non-seulement celui de la terre Adélie, mais encore celui qui passe à peu de distance de Paramatta, de Sydney, de Cleveland, du Port-Praslin, et de plusieurs autres points où l'inclinaison avait déjà été observée par d'autres navigateurs, en sorte que je trouve dans ce même méridien, dont j'ai fixé l'origine sous la ligne sans inclinaison, par 6° 15′ N. et 150° 30′ E., la série la plus complète dont il me soit possible de disposer pour arriver avec certitude à la position exacte du pôle magnétique austral.

« Cette série est contenue dans l'avant-dernière colonne du tableau suivant. La dernière colonne contient les latitudes ma-

gnétiques que j'aurai pu mesurer dans mes cartes, mais que j'ai préféré calculer, par la raison que les latitudes géographiques des stations sont connues, ainsi que l'angle que fait le méridien magnétique avec la ligne équinoxiale, et que, de plus, ce méridien est, par cas exceptionnel, un grand cercle de la sphère depuis l'équateur jusqu'à la terre Adélie.

Il est facile de voir dans ce tableau que la différence des dates, des expériences, ne saurait être un motif d'exclusion.

Lieux des stations.	Noms des observat.	Dates	Position géographique. Latitude	Longitude	Inclinaison.		Latitude magnétique.
Équateur magnét.	Duperrey	1824	6°15' N.	150°30' E.		0° 0'	0° 0'
Port-Praslin. . .	Duperrey.	1823	4 45 S	150 28		20 40	11 0
Cleveland. . . .	King . .	1819	19 10	144 36		44 7	25 50
Paramatta . . .	Brisbane .	1821	33 49	148 35	62°36'	62 41	40 17
	Duperrey	1824	33 49	148 35	62 27		
	Dunlop. .	1831	33 49	148 35	62 51		
	Wickham	1838	33 49	148 35	62 50		
Sydney	Freycinet.	1819	33 52	148 50	62 47	62 43	40 20
	Duperrey.	1824	33 52	148 50	62 20		
	Fitz-Roy .	1836	33 52	148 50	62 49		
	Tessan. .	1838	33 52	148 50	62 45		
	Wickham	1839	33 52	148 50	62 51		
Détroit de Bass. .	Wickham	1836	40 28	142 45		69 8	47 21
Hobart-Town . .	Fitz-Roy .	1836	42 52	145 4	70 35	70 34	49 26
	Franklin .	1837	42 52	145 4	70 31		
	Wickham	1838	42 52	145 4	70 25		
	Dumoulin	1840	42 52	145 4	70 41		
En mer	Duperrey.	1824	46 4	141 42		73 8	52 49
Id	Dumoulin et Coupvent	1840	48 30	142 40		74 58	55 20
Id	Id . . .	1840	54 0	142 15		77 38	60 51
Id	Id . . .	1840	60 25	141 10		81 45	67 18
Id	Id . . .	1840	62 15	139 45		83 8	69 10
Id	Id . . .	1840	64 0	139 0		83 42	70 57
Id	Id . . .	1840	65 40	139 0		85 6	72 37
Terre Adélie. . .	Id . . .	1840	66 30	137 48		85 19	73 .0

« La courbe qui résulte de cette longue série d'éléments traités par la méthode des coordonnées est très-régulière, ce qui prouve en faveur de toutes les observations qui ont été mises à contribution. Cette courbe donne, pour la distance du pôle magnétique à la terre Adélie, 9° 10', distance qui, étant combinée avec la déclinaison observée, 12° 12' E, et la position géographique de la station, place le pôle dont il s'agit, par 75° 20' S, et 130° 10' E. Cette position s'accorde en latitude et ne diffère que de 80 milles en longitude de celle que j'étais parvenu à déduire de la configuration de tous les méridiens magnétiques. La différence en longitude que nous trouvons ici n'est point à considérer, par la raison que, si MM. Dumoulin et Coupvent ont trouvé la déclinaison de 12° 12' E à la terre Adélie, le capitaine Wilkes l'a trouvée nulle dans le même lieu et à la même époque; ce qui m'autorise à conserver le pôle magnétique dans la position que j'avais obtenue en 1837. Un fait remarquable, c'est que la formule $\cot L' = \frac{tang.\ I}{2}$ est immédiatement applicable à l'inclinaison observée vis-à-vis la terre Adélie, car en faisant $I = 85° 19'$ on a $L' = 9° 18'$.

« MM. Dumoulin et Coupvent ont encore observé, étant toujours en vue de la terre Adélie, deux déclinaisons de l'aiguille en deux stations suffisamment éloignées en longitude pour leur faire espérer qu'il résulterait du croisement des deux directions une position exacte du pôle magnétique; mais cette opération placerait le pôle par environ 71° 45' S. et 134° 0' E., ce qui n'est point admissible. Dans les lieux où l'inclinaison est presque de 90°, la déclinaison devient très-incertaine et nous autorise à abandonner ce résultat.

« Le capitaine Wilkes a dû recueillir un grand nombre d'observations dans sa belle excursion, qui comprend près de 60° en longitude le long de la bande septentrionale des Nouvelles-Terres-Antarctiques, mais elles ne sont pas encore publiées. Quant à celles qui nous sont parvenues, il est bien étonnant qu'ayant été faites dans un lieu très-voisin de la terre Adélie où les observations s'appliquent si bien à la formule $\cot L' = \frac{tang.\ I}{2}$, nous n'ayons pu en déduire, par cette même formule, qu'un résultat inadmissible. Il est probable que ce résultat doit être attribué, sinon à une erreur dans les observations, du moins à des causes de perturbations locales, dépendant de la nature du sol dans les environs de la baie du Désappointement. L'hypothèse d'un pôle magnétique, occupant une surface d'une certaine étendue, dont la limite offrirait des points différents selon le lieu des observations, a souvent fixé ma pensée; mais c'est là une question qui ne peut être résolue que par des observations directes.

« J'ai exprimé, au commencement de cette notice, le regret de n'avoir pu appliquer aux observations faites à la terre Victoria, par le capitaine Ross, que la formule $\cot L' = \frac{tang.\ 1}{2}$ dont il a lui-même fait usage, puisqu'il dit dans son rapport qu'il était à 160 milles du pôle magnétique, alors qu'il obtenait 88° 40' d'inclinaison. Ce regret est fondé, ainsi que je l'ai déjà dit, sur ce que les pôles magnétiques ne sont pas les centres de figure des lignes d'égale inclinaison, et j'en trouve une preuve bien caractéristique dans les inclinaisons de 88° 30' que les capitaines Sabine et Parry ont observées en 1820 dans les îles Melville et Byam-Martin, qui sont situées à environ 320 milles au nord du pôle magnétique boréal, et non pas à 180 milles, que donnerait la formule.

« J'ai cherché, il y a plusieurs années, à savoir quelle était la cause des irrégularités que l'on remarque dans la marche des phénomènes du magnétisme à la surface de la terre; et les faits que j'ai rassemblés pour atteindre ce but semblent prouver d'une manière incontestable que les anomalies qui affectent la configuration des lignes d'égale intensité, et par suite celle des lignes d'égale inclinaison et des méridiens magnétiques, sont dues, principalement, aux anomalies que présentent les températures qu'on observe à la surface des mers et des continents. Dans la région glaciale de l'hémisphère nord, un froid excessif règne dans la direction du pôle magnétique au pôle terrestre, et de ce dernier point vers le milieu de la côte septentrionale de la Sibérie. Cet abaissement de température ainsi prolongé, augmente l'intensité du magnétisme, et repousse, par conséquent, vers la Sibérie, les lignes d'égale intensité qui entraînent, sans néanmoins coïncider avec elles, les lignes d'égale inclinaison dont la figure se trouve par ce fait considérablement altérée. Les méridiens magnétiques qui, en l'absence de causes d'anomalies, seraient rigoureusement perpendiculaires à ces lignes, ayant une tendance à conserver cette propriété, se rapprochent outre mesure les uns des autres dès le milieu de la Sibérie, et se dirigent ainsi vers le pôle magnétique en passant sur les îles Melville et Byam-Martin, où l'inclinaison de l'aiguille est en effet beaucoup plus grande que ne le comporte la distance qui sépare ces îles du pôle magnétique. Si actuellement nous portons notre attention dans l'hémisphère sud, nous verrons également les méridiens magnétiques se presser les uns contre les autres partout où de vastes courants d'eau froide abaissent la température d'une manière sensible. C'est ainsi, en effet, que se présentent ceux de ces méridiens qui passent dans les parages de l'île de Kerguelen, où il existe un courant polaire qui prend probablement son origine entre la terre d'Enderby et les Nouvelles-Terres-Antarctiques; et c'est ainsi, enfin, que se présentent les méridiens magnétiques qui, de la terre Victoria, où le capitaine Ross a fait ses observations, traversent ce vaste courant qui porte des eaux froides sur les côtes du Pérou, et dont j'ai, le premier, fait connaître l'origine et l'étendue dans une carte publiée en 1831. Ces derniers faits semblent établir que la terre Victoria est placée, à l'égard du pôle magnétique austral, dans les mêmes conditions que les îles Melleville et Byam-Martin le sont à l'égard du pôle magnétique boréal; qu'en conséquence il pourrait se faire que la formule $\cot L' = \frac{tang\ I}{2}$, qui aurait trompé les capitaines Sabine et Parry s'ils en avaient fait usage, ait trompé le capitaine Ross en lui faisant croire que le pôle magnétique austral n'était qu'à 160 milles du lieu de son observation, tandis qu'il en est à plus de 400 milles, d'après les observations faites dans toute l'étendue du méridien magnétique d'Hobart-Town, tant par MM. Dumoulin et Coupvent que par les navigateurs qui les ont précédés.

« L'on voit, d'après tous les faits rapportés dans cette notice, qu'il n'y a point à opter entre les résultats des trois expéditions ; mais disons-le, la coïncidence de la route parcourue par *l'Astrolabe* avec un méridien magnétique est un fait indépendant de la volonté des observateurs. En s'éloignant d'Hobart-Town, M. d'Urville avait pour but d'atteindre par la voie la plus courte les plus hautes régions australes, et ce sont les vents qui régnaient alors qui lui ont fait prendre la résolution de gouverner au sud de la boussole. Si M. d'Urville avait suivi, comme l'ont fait les capitaines Wilkes et Ross, toute autre direction que celle d'un méridien magnétique, les inclinaisons observées par MM. Dumoulin et Coupvent, après le départ d'Hobart-Town, ne seraient pas susceptibles d'être traitées par la méthode des coordonnées, que j'ai appliquée à la détermination des pôles magnétiques et que je conseille d'employer de la même manière dans plusieurs méridiens magnétiques, afin de se garantir de l'incertitude que présente encore, dans cette méthode, la déclinaison observée dans les lieux où l'inclinaison est très-grande.

« Espérons que bientôt les nombreuses observations recueillies dans les trois expéditions scientifiques mentionnées ci-dessus viendront répandre de nouvelles lumières sur la question qui nous intéresse. »

Acoustique. — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société une sirène analogue à celle qu'il a présentée dans la précédente séance, c'est-à-dire dont les trous sont fermés par dessus dans le plateau mobile, et par dessous dans le plateau fixe; mais la matière des fermetures, au lieu d'être en mastic dur, se compose de membranes minces en papier. En outre, les plateaux ont une épaisseur extraordinaire, c'est-à-dire d'environ quinze millimètres, et ne portent chacun que deux trous au lieu de cent que contenait l'autre appareil, lequel d'ailleurs était principalement destiné à produire des sons très-aigus.

L'auteur met en jeu sa sirène grave en tirant avec vitesse une ficelle qui était enroulée sur l'axe du plateau supérieur ; en même temps il fait remarquer que, dans le cas où, pendant l'effet sonore ainsi produit, on vient à placer l'instrument sur une surface renforçante, comme, par exemple, le dessus d'un chapeau, afin de faire ressortir le son d'excentricité, c'est-à-dire celui dont chaque vibration sonore répond à chaque tour de l'axe, on reconnaît sans peine que ce son est à l'octave grave de l'autre, ce qui prouve évidemment que, dans la sirène fermée, le son est en rapport avec le nombre des trous du plateau supérieur, comme dans une sirène ordinaire.

M. Cagniard-Latour annonce qu'ayant essayé de substituer momentanément des plaques métalliques aux membranes d'occlusion, il a remarqué que les mêmes sons avaient moins d'intensité ; d'après cette observation, son opinion serait que le son de la sirène fermée résulte principalement de vibrations dont l'air contenu dans les cloches ou cavités devient périodiquement le siége pendant le jeu de l'appareil, vibrations qui se transmettent ensuite à l'air extérieur par le petit intervalle compris entre les deux plateaux, et par les membranes d'occlusion lorsqu'elles ont l'élasticité convenable. L'auteur, en résumé, croit que l'on peut considérer la sirène fermée comme un moyen nouveau de produire des sons.

ASSOCIATION DES GÉOLOGUES AMÉRICAINS.

2e *session tenue en avril* 1841, *à Philadelphie.*

Sous ce titre on a vu se fonder, l'année dernière, en Amérique, une institution qui mérite de fixer l'attention, car elle promet de jeter un grand jour sur la constitution géologique du continent américain, en réunissant les documents épars que nous possédons déjà sur ce sujet, et en en provoquant de nouveaux. C'est à ce titre que nous croyons devoir analyser ses travaux dans nos colonnes.

La seconde session annuelle de cette Association a eu lieu au mois d'avril dernier, dans les salons de l'Académie des Sciences naturelles, à Philadelphie. Voici un extrait de ses procès-verbaux.

1re séance (6 avril 1841.)

La séance s'est ouverte par une discussion relative aux engrais minéraux qui, l'an dernier, avait été renvoyée à la session actuelle.

M. Boyé demande si les propriétés anti-acides de la magnésie et ses effets sur la végétation ont été observées dans tous les calcaires dolomitiques.

M. Jackson annonce que, d'après ses observations, la magnésie n'est nuisible que quand on l'emploie à l'état caustique, de la même manière que la chaux caustique porte préjudice à la végétation en soutirant l'acide carbonique de l'atmosphère et des matières végétales et animales en décomposition dans le sol. La magnésie agit aussi défavorablement en vertu de ses propriétés hydrauliques, qui parfois durcissent considérablement le sol. De plus, quand on la mélange avec la tourbe et la boue humides, elle emprunte à ces substances de l'acide phosphorique, et devient ainsi un moyen pour fournir au froment et autres céréales le phosphate de magnésie qu'on retrouve constamment dans leurs cendres. Au reste, M. Jackson pense qu'on devrait d'abord étudier avec la plus scrupuleuse attention les combinaisons de la chaux avec les acides organiques renfermés dans le sol. Il a trouvé des sous-sols qui contenaient une quantité de crenate de chaux plus considérable que le sol, et quelques cours d'eau qui renfermaient plus de crenates solubles que d'autres, et qui sont plus utiles pour les irrigations. Au reste, il recommande l'emploi d'un composé de chaux, de boue ou de tourbe, et de fumier animal, et attribue tout l'effet de ce mélange à un dégagement d'ammoniaque, qui est la conséquence de la décomposition des matières organiques.

On a parlé aussi, ajoute M. Jackson, des effets dangereux de l'hydrate de peroxyde de fer sur les végétaux, effets qui ont été attribués à de l'acide sulfurique libre que ce corps contenait, et qui résultait de la décomposition du sulfure de fer ; à cet égard, il partage cette opinion, et il a vu une marne qui d'abord avait produit une végétation luxuriante, mais qui, à une époque postérieure, avait détruit les plantes sur lesquelles on l'avait répandue, par suite de la décomposition d'un sulfure de fer qu'elle renfermait, lequel, en produisant de l'acide sulfurique libre, avait amené la destruction des plantes. Du reste il pense, avec le professeur Rogers, que quelques marnes du New-Jersey renferment une quantité si considérable de sulfure qu'il faut, pour neutraliser l'acide que produit la décomposition de celui-ci, plus de matière alcaline que n'en renferment ces marnes, mais que de petites quantités de sulfure dans celles-ci sont au contraire utiles en agriculture par leur décomposition. Relativement à la potasse que renferment les terrains, il paraît qu'aucun membre n'a fait d'expérience sur ce sujet depuis la dernière session. Quant à M. Jackson, il a fait digérer des terres du Maine, du New-Hampshire et de Rhode-Island, avec de l'eau chaude, sans y découvrir la moindre trace de potasse, tandis que la méthode de M. Mitscherlich, de faire digérer les échantillons dans l'acide sulfurique, avait toujours fourni des indices de potasse. Il en conclut que le mica et autres minéraux renfermant de la potasse peuvent être décomposés par cette méthode.

L'Association décide qu'il sera nommé une commision chargée de préparer un rapport détaillé sur le sujet des sols en culture et des engrais minéraux, et que cette commission comprendra dans son rapport tant les résultats de ses propres recherches que ceux puisés à d'autres sources. Sont nommés commissaires : MM. C.-T. Jackson, R. Rogers, Boyé, L.-C. Beck, W. Horton, B. Silliman et Booth.

— L'Association a entendu ensuite la lecture d'un mémoire de M. Locke sur la géologie de quelques parties des États-Unis à l'ouest des monts Alleghanis.

Dans ce mémoire, l'auteur fait ressortir particulièrement les points de rapprochement qui existent entre la région plombique du haut Mississipi et celle du Derbyshire en Angleterre, et entre le calcaire de montagne de l'Europe et le calcaire des rochers de l'Ouest. Il fait voir que ces deux roches ont une position géologique identique, qu'elles s'accordent par les caractères chimiques et extérieurs, dans leurs débris fossiles, leurs veines métalliques; que toutes deux

sont éminemment métalliques et riches en minerais de plomb et de zinc qui occupent des fissures verticales. Il décrit ensuite les formations supérieure, moyenne et inférieure, du calcaire des rochers de la région plombique de l'ouest qui diffèrent légèrement par leurs caractères et leurs débris fossiles, et propose de rechercher si ces trois assises ne doivent pas, avec le calcaire bleu fossilifère qui leur est subordonné et les alternats du calcaire magnésien inférieur, avec le grès saccharoïde qu'on rencontre dans la Prairie du Chien, être considérées comme des formations distinctes, ainsi que leurs fossiles sembleraient l'indiquer, ou bien comme les membres différents d'une seule et même formation, le calcaire de montagne.

— M. W.-C. Redfield a mis sous les yeux de l'Association des coquilles fossiles des marnes tertiaires de Washington, Beaufort County, North Carolina.

Ces formations, qui sont à environ 60 milles de l'Atlantique, sont de 15 à 20 pieds au-dessous de la surface adjacente, et de deux pieds, ou plus, inférieures au niveau ordinaire de la rivière Pamilico Ces fossiles, qui sont en bon état, paraissent appartenir à la période miocène.

— M. Locke a communiqué ensuite une note sur une nouvelle espèce de Trilobite trouvée à Cincinnati, État de l'Ohio, et appelée *Isotelus maximus*.

Cette espèce est caractérisée par la forme elliptique de ses extrémités, et par un appendice épineux d'un dixième de la longueur de l'animal, qui se projette en baissant de chaque angle du bouclier comme une Ogygie. L'auteur fait voir une empreinte de l'animal entier, de 9 ¾ pouces de longueur, et un fragment d'un autre individu de dimensions linéaires doubles, et qui est le plus grand qu'on ait rencontré jusqu'à présent.

— M. Jackson a annoncé, à cette occasion, qu'on a rencontré des Trilobites dans le calcaire de l'embouchure de la rivière Sainte-Croix, et il a mis ensuite sous les yeux des membres les échantillons de minéraux et de fossiles suivants :

Des fossiles du calcaire du groupe du grès rouge de Machias (Maine); un nouveau minéral de Unity (New-Hampshire), qu'il a analysé et proposé d'appeler *Clorophyllite*, et qui est remarquable par la grande proportion d'acide phosphorique qu'il renferme; un nouveau minéral de Natick (Rhode-Island), qu'il décrit sous le nom de *masonite*; du minéral d'étain de Jackson (New-Hampshire), près la célèbre gorge des Montagnes Blanches; un phosphure de cuivre et de fer, mélangé de trémolite de la ville de Warren (N.-H.) : la masse renferme de 6 à 12 p. % de cuivre métallique; de la houille bitumineuse récueie du voisinage de Newfield (Maine), trouvée dans une tourbière; un nouveau grès rouge de Tobig-River (New-Brunswick), contenant environ moitié de son poids de gypse; du *syphonia*, substance ressemblant à un fossile avec des tubes qui pénètrent à l'intérieur et prennent diverses formes : on croit que ce sont des concrétions qui se sont formées autour du chevelu et des radicules des arbres, ou de toute autre matière organique.

— Il a été ensuite donné lecture d'un mémoire sur les sources sulfureuses de l'État de New-York, par L.-C. Beck.

Dans ce travail, l'auteur signale d'abord la disposition géographique de ces sources, leur position géologique et leur association. Il fait voir qu'on les rencontre dans presque toutes les formations, depuis les schistes de la rivière d'Hudson jusqu'aux shales d'Erié et de Chatauque-County, et qu'elles sont généralement disséminées sur tout l'État. Il fait connaître ensuite la quantité de gaz qu'elles dégagent, laquelle paraît considérable indépendamment de ceux qui affluent souvent par ces sources, et qui ne paraissent ni dissous, ni combinés. Il cherche ensuite par des faits à démontrer l'uniformité de composition de leurs eaux qui, outre l'hydrogène sulfuré, renferment encore un peu d'acide carbonique. Les matières solides sont invariablement les sulfates de chaux et de magnésie avec un peu de carbonate de chaux et parfois du sulfate de soude. Le sulfate de fer y est extrêmement rare. Le sel commun ne s'y rencontre que près des sources salées de Onondago. Enfin, d'après des expériences qui sont encore en petit nombre, il paraît que la température de ces sources ne dépasse guère de plus de 1 à 3° F. la température moyenne de la localité où on les observe.

En terminant, l'auteur jette un coup d'œil sur les diverses théories qui ont été proposées pour expliquer la formation des sources sulfureuses, et donne la préférence à celle qui les considère comme le produit d'un grand foyer volcanique et d'une réaction chimique, théorie qui s'accorde mieux avec les faits observés dans l'État de New-York. Toutefois il propose d'étendre cette théorie toute chimique de manière à y comprendre l'action de l'eau sur les sulfures des bases des alcalis et des terres alcalines qu'on présume exister à l'intérieur de la terre.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur la polarisation des rayons chimiques de la lumière*, par M. J. SUTHERLAND.

Déjà Bérard, en 1812, avait signalé la propriété que possèdent les rayons chimiques d'être polarisés par réflexion sous le même angle de 35°25′, sous lequel les rayons lumineux eux-mêmes sont polarisés. L'auteur a profité des récentes découvertes des papiers photogéniques pour reprendre et étendre les expériences de Bérard. Il a opéré sur la lumière directe du soleil, sur celle de l'extrémité violette du spectre, et enfin simplement sur la lumière des nuées.

Il a commencé par recevoir la lumière sur un morceau de spath d'Islande, et il a obtenu, en le faisant traverser dans une chambre obscure par un faisceau solaire, deux images qui, reçues sur un écran placé à 8 pieds de distance, avaient un pouce de diamètre, et étaient à 1 pouce de distance l'une de l'autre. Les deux images produisaient une très-forte impression sur le papier photogénique; l'extraordinaire paraissait être cependant plus puissante à cet égard. Aussi, c'est sur la route du faisceau extraordinaire qu'on a placé l'appareil, composé de six plaques minces de mica, inclinées sur l'axe du faisceau d'un angle de 25° environ. On tourna l'appareil jusqu'à ce que le plan des lames de mica coïncidât avec le plan de polarisation des rayons; la lumière était alors à peu près éteinte, et il n'y eut pas la plus légère impression sur le papier photogénique, même au bout de 5 minutes. Les deux plans furent placés perpendiculairement l'un à l'autre; aussitôt la lumière reparut, et le papier, au bout d'une minute, avait déjà changé; au bout de 5 minutes il était devenu parfaitement noir. Cette expérience prouve que les plans de polarisation des rayons chimiques et des rayons lumineux coïncident complètement. En substituant aux lames de mica un prisme de spath d'Islande pour recevoir les rayons polarisés par leur passage à travers le premier morceau de cette même substance, on obtint des résultats semblables; le rayon éteint sous le rapport lumineux ne produisait aucun effet chimique. On mit successivement sur la route du rayon éteint une lame mince de mica et une lame mince de sélénite; aussitôt les deux images reparurent chacune avec leur teinte, et en les recevant sur le papier photogénique, on obtint deux taches bien prononcées; l'image pourpre produisait plus d'effet que la jaune; la violette et la verte agissaient avec une égale intensité. On reçut également sur le papier photogénique l'image des anneaux colorés transmis par la croix blanche qu'on obtient dans les phénomènes de la polarisation colorée. On obtint une contre-image de la croix, c'est-à-dire que le papier devint noir partout où la lumière l'avait frappé, et resta blanc là où elle n'avait pas donné.

Les mêmes expériences furent faites soit avec les rayons violets du spectre, soit avec l'émanation à peine visible de l'extrémité violette du spectre; les résultats furent les mêmes que ceux qu'on avait obtenus avec la lumière solaire. L'effet chimique des rayons violets non éteints fut extrêmement prononcé, quoique les images fussent bien peu visibles.

La lumière du soleil, polarisée par réflexion, présenta exactement les mêmes phénomènes; de sorte que les rayons lumineux et les rayons chimiques sont encore, sous ce rapport, soumis à l'action des mêmes forces polarisantes.

La simple réfraction, répétée plusieurs fois, polarise encore de même les rayons chimiques. L'auteur opéra, dans ce cas, avec le

lumière des nuées ; mais, pour se rendre indépendant de la variation d'intensité de cette lumière, il avait monté deux appareils semblables en tout point, si ce n'est que dans l'un les plans de polarisation étaient parallèles, et que dans l'autre ils étaient perpendiculaires. — Ces deux appareils étaient mis en expérience au même instant; ils y restaient pendant le même temps, et les images étaient reçues sur deux bandes de papier photogénique coupées au même morceau. La différence d'intensité des deux impressions était bien facilement aperçue au bout de l'expérience.

Il résulte de ce qui précède que l'émanation chimique de la lumière est soumise exactement aux mêmes lois de polarisation auxquelles obéissent les émananations calorifique et lumineuse, résultat important à constater quand il s'agit d'étudier la nature de ces émanations. Ajoutons que le papier photogénique dont l'auteur a fait usage était préparé, suivant la méthode ordinaire, avec du chlorure d'argent ; mais l'auteur remarque qu'il est bien préférable de se servir des plaques préparées suivant le procédé Daguerre. (Trad. du *Philos. Magaz.* cah. de juillet 1841. — *Bib. un.* cahier d'octobre 1841.)

Paléontologie. — *Sur le Metaxytherium*, par M. Marcel de Serres.

On sait que ce genre a été récemment établi, par M. de Christol, sur diverses pièces osseuses se rapportant à un Mammifère marin qui paraît intermédiaire entre le Lamantin et le Dugong. Plusieurs fragments de cet animal ont été trouvés dans les sables marins tertiaires supérieurs des environs de Montpellier et dans les terrains marins inférieurs des départements de la Charente et de Maine-et-Loire. Au mois d'août de l'année dernière, un squelette, à peu près entier, de ce genre perdu, a été découvert au milieu du massif du calcaire moellon qui compose des bancs pierreux tertiaires exploités à Beaucaire pour les constructions. Mais malheureusement cette nouvelle découverte n'a rien appris de plus que les précédentes. D'après le dire des ouvriers, le *Metaxytherium* rencontré à Beaucaire paraissait avoir été saisi étendu lorsqu'il a été enveloppé par le dépôt pierreux dans lequel il a été trouvé. Quant à ceux qui, jusqu'à présent, ont été observés dans les environs de Montpellier, c'est uniquement dans les sables marins tertiaires qu'ils ont été aperçus. On ne les a pas encore remarqués, du moins jusqu'à présent, aussi bas qu'à Beaucaire. Mais ils existent dans des couches bien plus anciennes dans les départements de la Charente et de Maine-et-Loire, c'est-à-dire dans les terrains marins tertiaires inférieurs. — On était porté à admettre, d'après ces faits et d'après d'autres du même genre, que les mêmes espèces fossiles ont péri plus tard dans le midi que dans le nord de la France. Il est du moins certain que leurs débris se trouvent dans des formations plus jeunes dans l'une que dans l'autre de ces régions. (V. *Ann. des Sc. natur.*, part., Zoolog. t. XVI[e], p. 14, cah. de juillet et d'août 1841.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'observatoire de Genève et à l'hospice du grand Saint-Bernard pendant le mois de septembre dernier.

Genève. (h. = 407 m.)		Baromètre. à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	732mm,84, le 10. .	+ 22°,8 C., le 1.
	minimum....	721,98, le 26. . . .	+ 12,4, le 5 et le 26.
	moyenne.....	727,03.	+ 15,71.
midi.	maximum....	732,38, le 10. . . .	+ 24,1, le 30.
	minimum....	722,54, le 30. . . .	+ 12,2, le 26.
	moyenne	726,58.	+ 18,02.
3 h. du soir.	maximum....	731,58, le 9	+ 24,0, le 11.
	minimum....	721,25, le 30. . . .	+ 12,1, le 26.
	moyenne	725,89.	+ 18,73.
9 h. du soir.	maximum....	732,81, le 9	+ 20,6, le 30.
	minimum....	722,50, le 25. . . .	+ 11,0, le 5.
	moyenne	720,52.	+ 14,84.

Maximum thermométrique du mois . . .	+ 25,5, le 1.
Minimum.	+ 5,1, le 28.
Moyenne des maxima.	+ 19,55.
Moyenne des minima.	+ 10,28.
Moyenne générale du mois.	+ 14,91.

La quantité d'eau tombée a été 107mm,4.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 7 fois ; S.-O. 9 fois ; N.-O. 4 fois. Il y a eu 9 jours de calme à cette heure.

Grand S.-Bernard. (h = 2491 m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	574mm,48, le 10. .	+ 12°,0 C., le 15.
	minimum....	563,34, le 18. . . .	— 2,3, le 5.
	moyenne.....	568,30.	+ 5,01.
midi.	maximum....	574,61, le 10. . . .	+ 13,8 le 15.
	minimum....	563,38, le 26. . . .	— 0,6 le 5.
	moyenne.....	568,35.	+ 6,44.
3 h. du soir.	maximum....	574,48, le 10. . . .	+ 12,7, le 15.
	minimum....	562,57, le 26. . . .	— 1,3, le 5.
	moyenne.....	568,19.	+ 6,23.
9 h. du soir.	maximum....	574,62, le 9	+ 9,5, le 14.
	minimum....	562,38, le 17. . . .	— 3,0, le 5.
	moyenne.....	568,50.	+ 4,03.

Maximum thermométrique du mois. . . .	+ 15,2, le 15.
Minimum.	— 4,8, le 6.
Moyenne des maxima.	+ 7,87.
Moyenne des minima.	+ 2,13.
Moyenne générale du mois.	+ 5,0.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée a été 196mm,1.

Les vents ont soufflé à midi. N.-E. 13 fois; S.-O. 17 fois.

— Nous apprenons la mort récente de M. Boehtlingk, jeune et savant voyageur, qui, en 1839, a été chargé par l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg de faire un voyage géognostique en Finlande et en Laponie. Les collections qu'il a recueillies, ses journaux d'observation, ses notes de voyage, ne seront pas perdus pour la science; ils ont été remis à l'Académie, qui les fera examiner et publiera ce qu'ils pourront renfermer de neuf et d'intéressant.

— Le 8 juillet 1842, il y aura une éclipse de soleil visible dans toute l'Europe, dans toute l'Asie, sauf quelques pointes méridionales, dans le nord de l'Afrique et une petite partie boréale de la Nouvelle-Hollande. La zone où l'éclipse sera totale a de 1° ½ à 2° de largeur, et traverse, en se dirigeant vers le nord, le midi du Portugal, l'Espagne, le midi de la France, les États Sardes, le royaume Lombard-Vénitien, l'Autriche, la Hongrie, la Gallicie, la Pologne et la Russie. C'est sur la frontière, entre la Russie et la Sibérie, vers le 54e degré, que cette zone atteint sa plus grande latitude boréale ; elle se dirige alors vers l'équateur en traversant le midi de la Sibérie, la Mongolie et le nord de la Chine.

ERRATA du N° 413.

Page 401. 1re Colonne.
Ligne 12. Tracheco-acromien, *lisez* trachelo-acromien.
Ligne 40. Laquelle suite, *lisez* laquelle suinte.
Ligne 46. Clado-butes, *lisez* Cladobates.
Même page. 2e Colonne.
Au groupe des Rongeurs, *lisez* au groupe des Insectivores.

SOMMAIRE du N° 414.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.— Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'imprimerie du Journal, Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue Guénégaud, 19.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 1 fr. ou 2 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 415.
9 Décemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 6 décembre 1841. — *Présidence de* M. Serres.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Optique. — M. Biot lit un mémoire sur les lunettes achromatiques à oculaires multiples.

La question physico-mathématique qui fait l'objet de ce mémoire a beaucoup occupé les géomètres. Euler surtout y est revenu un grand nombre de fois, à mesure que la confection des instruments se perfectionnait, et il a fini par établir, dans son *Traité de Dioptrique*, des formules d'une élégance remarquable, où les conditions des systèmes optiques quelconques sont généralement exprimées pour le cas d'un point rayonnant situé sur le prolongement de leur axe central. Néanmoins ces formules n'ont jamais servi à devancer l'expérience pratique, ni même à compléter les améliorations qu'elle atteignait en fournissant des règles sûres et applicables pour les diriger.

M. Biot a cherché à en trouver qui fussent susceptibles d'application, et il les a puisées dans la nouvelle forme d'analyse sous laquelle il a présenté la théorie des instruments d'optique, dans le 1er volume de son *Astronomie* récemment publié. — Nous tâcherons d'en donner une idée dans une autre occasion, autant que le permettra toutefois la spécialité du sujet.

— M. Magendie lit un projet de réponse à une lettre relative aux quarantaines, adressée par le ministre du commerce. Il y est dit que la Section de médecine est disposée à se livrer sans retard aux investigations dont le ministre veut bien lui fournir les éléments, en lui offrant les pièces que possède le ministère.

Mécanique. — M. Sturm lit un mémoire sur quelques propositions de mécanique rationnelle. Nous allons en indiquer l'objet.

Le théorème de Carnot sur la perte de la force vive qui a lieu dans un système dont certaines parties dénuées d'élasticité changent brusquement de vitesse en se choquant, a été étendu par quelques auteurs à tous les changements brusques de vitesse produits par des causes quelconques. La démonstration de Carnot n'étant pas fondée sur la considération des actions mutuelles développées entre les molécules dans le choc semblait se prêter à cette extension de son principe. Mais, après un examen plus approfondi, plusieurs géomètres ont été conduits à juger la démonstration de Carnot insuffisante et à restreindre considérablement la généralité de son théorème. On savait déjà qu'il n'avait pas lieu dans le choc des corps élastiques ; on a cru devoir se borner au cas des changements brusques de vitesse, dus au choc proprement dit entre des corps dépourvus d'élasticité, en observant que pour ce cas même il ne donne qu'une partie de la perte de force vive du système, quand il y a frottement entre les corps en contact; qu'il faut d'ailleurs que les vitesses des points en contact dans le sens de la normale commune aux surfaces des deux corps qui se touchent soient les mêmes à la fin du choc, et qu'enfin les conditions ou liaisons géométriques auxquelles les points du système sont assujettis ne doivent pas changer de nature avec le temps. M. Poisson a remarqué qu'une explosion ou une production subite de forces qui séparerait brusquement des corps d'abord en contact doit toujours donner lieu à une augmentation de forces vives dont l'expression est analogue à celle de la perte dans le théorème de Carnot.

S'il est certain que ce théorème ne peut pas s'appliquer à tous les changements très-rapides de vitesse, quelles qu'en soient les causes, il ne doit pas cependant être limité exclusivement au cas du choc des corps non élastiques. Le présent mémoire a pour objet principal de faire voir qu'il a lieu dans d'autres circonstances qu'il est utile de connaître. M. Sturm démontre en effet par des considérations différentes de celles qui se rapportent au cas du choc la proposition suivante :

« Si l'on conçoit que les liaisons d'un système de points matériels en mouvement soient changées à un instant ou, pour mieux dire, dans un intervalle de temps très-court, la somme des forces vives acquises avant cet instant surpassera celle qui aura lieu immédiatement après, d'une quantité égale à la somme des forces vives correspondant aux vitesses perdues dans le passage du premier état du système au second. »

On suppose ici que les nouvelles liaisons auxquelles on assujettit les points du système soient, comme à l'ordinaire, exprimées par des équations entre leurs coordonnées qui ne renferment pas le temps explicitement.

Il suit de là, comme corollaire, que si un système est mis en mouvement par des percussions appliquées à ses différents points assujettis à certaines liaisons, la somme des forces vives dues aux vitesses que les percussions imprimeraient à ces points s'ils étaient libres, est égale à la somme des forces vives produites après cet instant dans le mouvement effectif du système, plus la somme des forces vives correspondant aux vitesses perdues.

M. Sturm fait voir comment on est encore conduit à la proposition suivante, qui n'est pas une conséquence aussi immédiate de la première qu'elle le paraît au premier abord :

« Des points matériels en mouvement et soumis à des liaisons ayant certaines vitesses acquises à un instant donné, si l'on conçoit qu'à cet instant on ajoute successivement aux liaisons données un, deux, trois..... systèmes de nouvelles liaisons, et que l'on considère la série des vitesses que prendra chaque point dans les états successifs du système, l'excès de la somme des forces vives de ce système dans son état primitif sur la somme des forces vives qu'il possédera dans son dernier état, pour lequel le nombre des liaisons est le plus grand, sera égal soit à la somme des forces vives correspondant aux vitesses perdues dans le passage immédiat du premier état au dernier, soit encore à la somme des forces vives correspondant aux vitesses perdues en supposant que le système passe successivement de son premier état au second, puis du second au troisième, et ainsi de suite jusqu'au dernier. »

Dans la deuxième partie de son mémoire, M. Sturm compare le mouvement d'un système de points sollicités par des forces données et assujettis à des liaisons arbitraires à un autre mouvement quelconque que pourrait avoir le même système dans chacune des po-

sitions successives qu'il occupe, sans cesser d'être assujettis aux liaisons données.

Chimie. — M. Pelouze lit un *Mémoire pour servir à l'histoire des combinaisons du plomb.*

M. Pelouze', dans le but d'éclairer la constitution de l'oxamide et de l'allantoïne, a cherché sans succès, il est vrai, à unir le premier de ces corps à l'oxyde de plomb et à l'oxyde d'argent ; mais dans le cours de ses recherches, il a observé plusieurs résultats nouveaux, dont nous allons donner ici un aperçu.

Un dissolution bouillante d'oxamide n'est altérée ni par le nitrate, ni par l'acétate de plomb, mais l'addition d'un peu d'ammoniaque détermine une abondante précipitation de petites lames blanches, brillantes, douces au toucher, formées de 90,5 d'oxyde de plomb et de 9.5 d'acide oxalique anhydre. C'est un oxalate de plomb tribasique = $3Pb\,O,\ C^2\,O^3$ dans lequel l'oxygène de la base et l'oxygène de l'acide sont en quantité égale, et qui correspond, par conséquent, à l'acide oxalique cristallisé dans l'eau. Ce sel s'obtient en poudre amorphe en versant de l'oxalate d'ammoniaque dans une solution d'acétate de plomb tribasique. Il se transforme, à l'air, en un mélange de carbonate et d'oxalate neutre de plomb. L'acide acétique, le nitrate de plomb, le changent en oxalate neutre ; ce dernier devient basique à son tour.

Quand on fait réagir l'oxamide sur le nitrate de plomb ammoniacal en présence d'une petite quantité d'eau, on obtient un oxalo-nitrate de plomb qui se dépose, pendant l'ébullition même, en cristaux grenus, brillants : ces cristaux, lavés à l'eau froide et séchés dans le vide ont donné à l'analyse la formule suivante



$$3\,Pb\,O,\ C^2\,O^3 + Pb\,O\ Az^2\,O^5.$$

Il est facile de préparer ce sel en introduisant l'oxalate de plomb tribasique dans une dissolution bouillante d'une partie de nitrate de plomb dans deux parties d'eau. Une longue ébullition le change en un autre oxalo-nitrate de plomb qui a pour formule $Pb\,O\ C^2\,O^3,\ Pb\,O\ Az^2\,O^5,\ 2\ H^2\,O$. Néanmoins le moyen le plus simple de préparer cette dernière combinaison consiste à faire réagir directement l'un sur l'autre les deux sels neutres qui entrent dans sa composition. L'oxalo-nitrate de plomb neutre cristallise en lames hexagonales, très-brillantes, insolubles dans l'eau froide, lentement décomposées par elle en nitrate de plomb soluble et en oxalate neutre insoluble. A la température de l'ébullition, l'eau détruit ce sel très-rapidement : la chaleur lui fait perdre son eau, et bientôt on voit apparaître des vapeurs rutilantes mêlées d'acide carbonique.

Nitrate de plomb bibasique monohydraté. Ce sel, qui a pour formule $2\ Pb\,O,\ Az^2\,O^5,\ H^2\,O$, se forme dans beaucoup de circonstances : la plus digne d'attention est celle-ci : en chauffant légèrement un mélange de céruse, de nitrate de plomb et d'eau, la masse s'agite bientôt d'un mouvement tumultueux : il s'en dégage rapidement et en abondance de l'acide carbonique. La liqueur filtrée bouillante laisse déposer, par le refroidissement, une proportion considérable de nitrate de plomb bibasique monohydraté.

Sous-oxide de plomb. Diverses opinions ont été émises sur la nature de la poudre noire qu'on obtient en décomposant l'oxalate de plomb par la chaleur ; Dulong, et, après lui, M. Boussingault, la regardent comme un oxide moins oxygéné que la litharge, tandis que d'autres auteurs n'y voient qu'un mélange variable de plomb et de protoxyde. D'après M. Pelouze, cette diversité d'opinions tient à ce que les chimistes ayant probablement opéré la décomposition de l'oxalate à des températures inégales, ont obtenu des produits différents. En prenant la précaution de chauffer la cornue qui renferme le sel dans un bain d'huile, les gaz commencent à se dégager à une température voisine de 300° Dès lors on maintient cette température aussi stationnaire que possible. Le dégagement est lent : il consiste en un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone, qui, recueillis et analysés pendant toute la durée de l'opération, offrent constamment le rapport exact de 75 à 25 ou 3 à 1. Ce rapport est celui qu'indique la théorie, en admettant que le produit fixe de la cornue est un sous-oxyde ayant pour formule Pb^2O. Ce sous-oxyde, ainsi préparé, est d'un noir foncé, terne ou légèrement velouté : le mercure ne lui enlève jamais de plomb, et une solution de sucre de canne ne lui prend pas de litharge. Avec les acides nitrique, sulfurique, chlorhydrique, acétique, faibles ou concentrés, il se change en plomb métallique et en oxyde ordinaire, qui s'unit à l'acide. Les alcalis solubles se comportent de la même manière. Mêlé à une petite quantité d'eau avec le contact de l'air, il s'échauffe beaucoup, absorbe rapidement l'oxygène atmosphérique, et se convertit en une poudre blanche, qui est de l'oxyde ordinaire hydraté. Chauffé au rouge sombre, il se transforme en un mélange jaune légèrement verdâtre de plomb et de protoxyde, mélange facile à reconnaître par les réactions que nous venons d'indiquer. Ces expériences établissent d'une manière incontestable l'existence du sous-oxyde de plomb. Ajoutons, en terminant, que ce corps est pyrophorique ; et quand on le chauffe en un point de sa masse, celle-ci prend feu tout entière.

Théorie de la fabrication de la céruse. — On prépare ce sel en faisant passer un courant d'acide carbonique dans une solution d'acétate de plomb tribasique : il se dépose du carbonate et la solution renferme de l'acétate neutre que l'on fait resservir, après l'avoir uni directement à de la litharge (Thenard, Roard de Clichy). — En Angleterre on fait un mélange de litharge et d'un centième environ d'acétate de plomb ; on le mouille d'un peu d'eau, et on fait passer de l'acide carbonique sur ce mélange : après quelques heures toute la litharge est transformée en carbonate. — Dans le procédé dit *hollandais*, suivi à Lille, on expose des lames de plomb à la vapeur du vinaigre et aux exhalaisons du fumier de cheval ; dans ce dernier procédé il faut établir des courants d'air au sein du mélange. M. Pelouze pense que l'air fait ici les frais de l'oxydation, et que le vinaigre, en se vaporisant sous l'influence de la chaleur produite par la fermentation du fumier, s'unit à l'oxyde de plomb d'où il est dégagé par l'acide carbonique qui s'échappe de ce fumier. Ce qui prouve qu'il doit en être ainsi, c'est qu'en abandonnant une lame de plomb au-dessus d'un vase contenant du vinaigre, dans une atmosphère artificielle d'oxygène et d'acide carbonique, au bout de quelques mois le métal est couvert d'une croûte blanche de céruse, dont la proportion est telle que l'indiquaient l'oxygène et l'acide carbonique absorbés : le vinaigre se retrouve en presque totalité.

— M. Millardet lit une note en faveur de l'emploi des caustiques dans traitement des affections cancéreuses.

Physiologie. — M. F.-A. Longet lit un mémoire intitulé : *Recherches expérimentales sur les conditions nécessaires à l'entretien et à la manifestation de l'irritabilité musculaire.* Nous n'entrerons point dans les détails des recherches que l'auteur expose dans ce travail ; nous dirons seulement qu'il arrive à une conclusion générale qu'il formule ainsi :

« L'irritabilité est une force inhérente aux muscles vivants. Si, quoique assurément indépendante des nerfs moteurs, l'irritabilité musculaire réclame, pour son entretien, le concours d'un autre ordre de nerfs (sensitifs ou organiques) et celui du sang artériel, j'espère avoir démontré que ces deux conditions sont nécessaires, non pour donner ou communiquer aux muscles la force ou la propriété dont il s'agit, mais seulement pour y entretenir la nutrition sans laquelle toute propriété vitale disparaît dans un organe quelconque. »

— M. Cauchy communique une note contenant divers théorèmes relatifs à la rectification des courbes, à la quadrature des surfaces et à la cubature des solides.

— M. Séguier présente, au nom de M. Berrès, professeur d'anatomie à Vienne, une épreuve tirée avec une planche d'argent soumise aux opérations photographiques. L'épreuve présentée est la cent quarantième de la même planche.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

Un serrurier de Seine-et-Oise, M. Gobert, soumet au jugement de l'Académie un appareil de son invention, qu'il croit propre à empêcher les piétons d'être écrasés. Cet appareil s'applique aux roues, et a pour effet de chasser hors de leurs voies tous les corps qu'elles peuvent rencontrer.

— M. Brullé, professeur de zoologie à la Faculté des Sciences

de Dijon, présente un mémoire intitulé: *Idées nouvelles sur la classification des Insectes.*

Les Insectes présentent dans la structure de leur bouche deux types d'organisation bien distincts, la bouche étant pourvue, dans les uns, d'organes masticateurs, et dans les autres, d'organes suceurs. M. Brullé part de là pour proposer de disposer les insectes en deux séries parallèles, dans chacune desquelles les ordres se correspondent ou du moins un grand nombre d'entre eux, en sorte que, si on dispose les deux séries à la suite l'une de l'autre pour en former une série unique, certains termes se répèteront. Il s'appuie sur ce qui a déjà été fait à l'égard de la classe des Mammifères, que l'on a divisés aussi en deux séries parallèles, les Monodelphes et les Didelphes. M. Brullé fait dans le même mémoire l'application de cette idée à la classe des Arachnides, pour laquelle il propose un mode de disposition différent de celui qui a été adopté jusqu'à ce jour. Il se propose plus tard d'étendre successivement ce système à toutes les classes du règne animal. Enfin il se demande s'il ne serait pas possible de disposer les classes d'un même embranchement comme on dispose, par ce moyen, les ordres d'une même classe; c'est ce qu'il se réserve de discuter dans un mémoire spécial.

— L'Académie reçoit encore trois mémoires, l'un sur un *appareil propre à assurer l'évolution des bâtiments de guerre*, par M. A. de Chamberet, lieutenant de vaisseau;—l'autre, contenant des *recherches* zoologiques, anatomiques et physiologiques sur l'*Isaura cycladoïdes*, nouveau genre de Crustacé à test bivalve, découvert aux environs de Toulouse, par M. Joly, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de cette ville; — le troisième est intitulé: *Etudes de chimie philosophique*, par M. E. Martin (de Vervins).—Ces différents mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 20 novembre 1841.

MAMMALOGIE. — M. P. Gervais termine, par l'énumération des Mammifères Rongeurs et Ruminants, le résumé de son travail *sur les Mammifères du voyage de la Bonite*, dont la première partie a été exposée dans une précédente séance.

4. Les *Rongeurs* se rapportent à neuf espèces, dont cinq du genre *Sciurus* ou *Ecureuil*: *Sc. hippurus*, Is. Geoff.; *Rafflesii*, Horsf., *flavimanus*, Is. Geoff., *aureiventer*, Is. Geoff., et *stramineus*. Celui-ci provient d'Omatopé, au Pérou; c'est une espèce encore inédite, et dont voici les caractères : — poils assez courts noirâtres, terminés de jaune paille-doré, qui forme un glacis plus vif aux lombes et à la face externe des membres postérieurs; queue garnie de longs poils noirs terminés de jaune blanchâtre, et paraissant comme lavée de cette dernière couleur; mains et pattes noires; oreilles noires, sans pinceaux; occiput de couleur jaune-paille; longueur du corps et de la tête, 0,27; de la queue, 0,30. — Le *Sc. stramineus* est du même sous-genre que l'Ecureuil à ventre roux dont M. Alc. Dorbigny a rapporté le squelette. Son crâne a la même forme que celui de ce dernier, et il présente de même quatre paires de molaires à chaque mâchoire. La forme du crâne dans ces deux espèces est différente de celle de toutes les autres, et en particulier de celle des *Macroxus* de l'Amérique méridionale, aussi bien que de celle des nombreuses espèces de l'Amérique septentrionale qui avoisinent le *Capistrate*.

Phlœmys Cumingii, Waterhouse. Deux exemplaires de ce Rongeur, l'un jeune, et l'autre adulte, que M. de la Gironnière a remis à M. Eydoux, ont permis d'en faire une description détaillée. Malheureusement, ni lui ni l'autre de ces animaux n'avait ses viscères, mais le plus jeune avait encore son squelette, et voici quelles particularités il a offert : — 13 vertèbres dorsales, 6 lombaires, 18 sacro-coccygiennes; le bassin n'est en communication articulaire qu'avec une seule de celles-ci; 6 ou 7 pièces sternébrales; clavicules complètes; radius et cubitus séparés dans toute leur longueur; tibia et péroné se soudant au contraire, mais sans se confondre près de leur extrémité inférieure; un rudiment d'os pénien.—Quoique fort semblable extérieurement aux Capromys et au Plagiodonte, le *Phlœmys* appartient à la famille des véritables Muriens ou Rats, et non à celle de ces animaux; c'est ce que prouve la forme de tout son crâne, et en particulier celle de ses dents et de son trou sous-orbitaire; il s'éloigne cependant du reste des animaux de cette famille par son humérus, qui présente un trou au condyle interne pour le passage du nerf médian (caractère fort rare dans les Rongeurs), et n'a pas de perforation à la fosse olécrânienne. Les deux exemplaires dont il est question ci-dessus provenaient de l'île Luçon, ainsi que celui qu'a rapporté M. Coming, et qui fait partie des collections de la Société Zoologique de Londres.

Mus rupestris, nouvelle espèce de Rat, originaire de Cobija, en Bolivie. Sa description repose uniquement sur son squelette. Par la forme de ses dents, elle doit prendre place à côté du *Mus obscurus*, Waterh. Comme celui ci, le *Mus rupestris* a trois paires de molaires à chaque mâchoire, et ces dents ont la même disposition de la couronne que celles des Cténomyens, famille de Rongeurs également propre à l'Amérique méridionale.

NYCTOCLEPTES DEKAN, Temm. Cet animal, qui est le *Mus Sumatrensis* de Raffles, le *Spalax Javanus* de G. Cuvier, et aussi le *Rhizomys Sumatr.* de M. Gray appartient à la famille des Aspalomiens dont le type est le genre *Spalax*. C'est l'espèce la moins modifiée du groupe des Aspalomyens europæo-asiatiques dont les animaux africains de la même famille diffèrent par leur trou sous-orbitaire plus petit et par leur canal lacrymal à peu près tabuleux à son orifice, et placé plus en arrière du trou sous-orbitaire à la face postéro-interne de la saillie orbitaire de l'os maxillaire. A propos de ces animaux, M. Gervais donne des détails sur leur distribution méthodique, et il distingue, comme autant de petites familles ou tribus particulières constituant ce qu'on devrait regarder comme de véritables genres, les *Aspalomyens*, *Cténomyens* et *Ascomyens* qui ont chacun dans leur forme extérieure, dans leur crâne et dans leur système dentaire, des traits caractéristiques différents. Les premiers sont de l'ancien monde, les seconds de l'Amérique méridionale et australe, et les troisièmes de l'Amérique septentrionale.

HYSTRIX MACAOURA, Gmel. Cette espèce de la famille des Porcs-épics rentrera dans le genre *Acanthion* de F. Cuvier, dont le type est l'*H. fasciculata*. C'est à l'*H. fasciculata* qu'il faut rapporter la figure publiée par Seba, *Thes.* I, pl. 52, ainsi que celle qui a été insérée sans description dans le *Journal de Physique* de M. de Blainville. Les *Acanthion Daubentonii* et *Javanicum* de F. Cuvier, ne paraissent pas non plus en différer.

L'*H. fasciculata* manque, comme la plupart des Rongeurs, de trou au condyle interne de l'humérus, mais il n'a pas non plus de perforation de la fosse olécrânienne. Ses paires de côtes et ses vertèbres dorsales sont au nombre de seize; il a cinq vertèbres lombaires, quatre sacrées et vingt-et-une coccygiennes. Le sternum a sept pièces dont la première, aussi longue que les trois suivantes. Le crâne est élargi et subquadrilatère au chanfrein, rétréci après l'apophyse postorbitaire et pourvu d'un trou sous-orbitaire de grandeur moyenne. Son canal lacrymal est fort petit et assez reculé. La mâchoire supérieure, ainsi que l'inférieure, présente quatre molaires de chaque côté. L'émail y forme un cercle entourant l'ivoire avec un petit repli au bord externe seulement. Il y a un ou deux tubes d'émail au milieu de l'ivoire. Ces dents sont à peu près égales, si ce n'est la postérieure qui est un peu plus petite. Les incisives, lisses à leur bord antérieur, y sont colorées en jaune orangé. La courbure du crâne est moins arquée que chez l'*H. fasciculata* et moins surtout que chez les vrais *Hystrix*. Postérieurement le crâne est comme coupé à pic au niveau de la crête occipitale; sa capacité est médiocre; la caisse du tympan est épaisse et peu renflée.

5. L'ordre des *Ruminants* n'a fourni qu'une seule espèce. C'est un Cerf du sous-genre des Axis, assez semblable à l'animal qui porte

ce nom, de même taille que lui ou à peu près, mais que différents caractères en doivent faire distinguer. Ce sera le *Cervus Pseudaxis*. Ce Cerf, dont un exemplaire unique, rapporté par les naturalistes de *la Bonite*, vit encore à la ménagerie du Muséum, a la gorge, la face interne des membres, le tour des yeux, etc., grisâtres au lieu d'être colorés en blanc comme chez le véritable Axis. Ses formes sont moins élancées, et les taches blanches de ses flancs, quoique semblablement disposées, paraissent moins serrées. En hiver les poils durs de son corps s'allongent davantage, et les taches blanches sont alors presqu'entièrement cachées. On ne les distingue pas plus que celles offertes à une certaine époque par le *Cervus porcinus*. En même temps les poils de la gorge et du cou prennent plus de développement, et ils fournissent une espèce de cravate ou de goître qui rappelle celui de l'Hippelaphe et de quelques autres espèces. Le Cerf *Pseudaxis* est alors fort différent de l'*Axis* du Gange. Sa queue a du noir en dessous, à la base, comme chez le Daim. La patrie de ce Cerf est incertaine. Il a été acheté comme originaire de Java, mais il vient plutôt des îles indiennes de l'est. Le sujet qui a servi à la présente description est un mâle de six à sept ans, et qui a déjà produit deux fois avec l'*Axis* ordinaire depuis qu'il est à la ménagerie.

M. Gervais ajoute qu'une description détaillée des divers animaux dont il est question dans cette notice va paraître dans la *Zoologie* du Voyage de *la Bonite*, imprimée par ordre du gouvernement. Cet ouvrage, commencé par les soins de MM. Eydoux et Souleyet, est continué avec talent par ce dernier naturaliste depuis la mort de son compagnon de voyage. Douze planches de l'atlas qui l'accompagne ont été consacrées aux Mammifères, et pour la plupart elles ont déjà paru dans les huit livraisons actuellement en vente (1).

Mathématiques. — M. Catalan communique quelques recherches sur des séries numériques. Il démontre d'abord le théorème de *Goldbach*, que l'on peut énoncer ainsi :

m et n étant des nombres entiers auxquels on donne toutes les valeurs possibles plus grandes que l'unité, on a

$$\Sigma \frac{1}{m^n - 1} = 1;$$

pourvu que, dans cette somme, on ne compte qu'une *seule fois* chaque fraction résultant de différents systèmes de valeurs attribuées à m et n.

Ce théorème avait été démontré, d'une manière peu rigoureuse, par Euler, dans les *Commentaires de Pétersbourg* pour l'année 1737.

Le système de démonstration employé dans le théorème de Golbach conduit à plusieurs propositions nouvelles, entre autres à celle-ci :

$$\Sigma \frac{n-1}{r^n - 1} = \frac{\pi^2}{6},$$

r étant un nombre entier qui n'est pas une puissance parfaite.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 6 juillet 1841.

M. Schimper informe la Société qu'il vient de découvrir, parmi plusieurs échantillons de fossiles du grès bigarré de Soultz-les-Bains, un Poisson fossile qui paraît se rapprocher du genre *Palæoniscus*, sauf le développement plus prononcé des nageoires caudale et anale. Ce Poisson paraît être d'eau douce.

Tératologie végétale. — M. Kirschleger lit une note sur une monstruosité prolifère du *Tragopogon pratense*.

La tige de ce *Tragopogon*, trouvé le 21 juin 1841, dans des prairies humides aux environs de Scherwiller, était très-rameuse; les capitules en cloche avaient une épaisseur de 2 centimètres sur une longueur de 3 centimètres, folioles involucrales ou anthodiales distinctes, lancéolées-linéaires, portant à leur aisselle des fleurons d'une structure monstrueuse fort remarquable. Ces fleurons étaient pédicellés sur un stipe long de 5—8^{mm}. La fleur elle-même présentait : 1° un calice à 5 sépales très-distintes et libres, linéaires-subulées; 2° une corolle ligulée, d'abord dressée, puis recourbée en arc au sommet; à sa base, elle embrassait toute la périphérie du nœud floral; elle offrait au sommet 5 dents évidentes; sa couleur était d'un jaune-verdâtre; 3° cinq étamines à filets distincts, mais filiformes et à anthères vides, libres ou légèrement cohérentes par deux ou par trois; 4° deux folioles carpellaires semblables aux feuilles calicinales, libres dans les trois quarts supérieurs et cohérents par leurs bords dans leur quart inférieur. Ces folioles carpellaires étaient lancéolées-linéaires, acuminées, subulées, et leurs bases, soudées par leurs bords, embrassaient ou plutôt recouvraient un véritable bouton d'inflorescence, c'est-à-dire une calathide ou capitule rudimentaire dont on distinguait très-bien les feuilles anthodiales; en les écartant on découvrait facilement un disque de fleurons. Ces calathides rudimentaires ont paru à M. Kirschleger avoir la même structure que les calathides monstrueuses. Les capitules monstrueux semblaient fleurir plus longtemps que les capitules des individus naturels, c'est-à-dire 8—12 jours; au bout de ce temps, ils se desséchaient ou pourrissaient, ainsi qu'une portion de l'axe sous le capitule. Le sommet des capitules paraissait comme hérissé de longs poils; c'étaient les sommets subulés très pointus des feuilles carpellaires. Les 4 verticilles floraux de la fleur monstrueuse ne présentaient pas la moindre adhérence entre eux. Il y avait, pour parler le langage de Jussieu, insertion hypogyne très-évidente.

Cette monstruosité est très-importante sous le rapport morphologique, dit M. Kirschleger; elle nous prouve que, dans les Composées, le calice à limbe en aigrette, à tube adhérent à l'ovaire, est originairement à 5 sépales libres et distincts; que la corolle ligulée a une insertion originairement hypogyne; que les anthères sont d'abord libres et distinctes; que le pistil est bicarpellé, et que l'ovule unique est central au sommet de l'axe floral; que cet ovule est un analogue presque identique du bourgeon, que, du moins, il peut se métamorphoser en un bourgeon d'inflorescence, ou peut-être que l'ovule s'oblitère et que l'axe se continue en traversant les organes floraux, pour reproduire un second bouton d'inflorescence. — Certes, il n'y a rien de nouveau, dit l'auteur, dans ces considérations; la théorie les a depuis plusieurs années suffisamment démontrées; mais les monstruosités sont venues admirablement en aide à la théorie des métamorphoses, et elles ont corroboré les déductions que les partisans de celle-ci avaient tirées de l'inspection des organes à l'état habituel ou normal.

Dans une monstruosité trouvée abondamment, en 1840, dans les prairies des environs de Strasbourg, et dont M. Kirschleger a entretenu la Société, les sépales n'étaient pas entièrement libres; leurs bases, réunies en tubes, recouvraient l'ovaire stérile; la corolle ligulée paraissait épigyne; les deux styles étaient moins éloignés de l'état habituel, mais ils manquaient de séries stigmataires marginales. Cette monstruosité prouvait seulement que le *stipes* du *pappus* ou le bec du fruit n'était que la continuation du tube calicinal, que l'aigrette elle-même était le limbe du calice, que l'absence de séries stigmataires avait rendu l'ovaire infécond. C'est dans ce sens aussi que M. Moquin a compris la notice de M. Kirschleger dans sa Tératologie. La monstruosité prolifique de Scherwiller est plus intéressante, car elle prouve l'origine hypogyne de tous les cycles floraux, la dualité des feuilles carpellaires,

(1) C'est par erreur qu'il a été imprimé dans la précédente communication que le *Bassaris* a douze vertèbres dorsales, c'est treize qu'il faut lire.

La dent carnassière de lait du Cynogale, si différente de sa correspondante chez l'adulte, n'est pas sans analogie avec celle des *Canis*. Cette particularité ainsi que la disposition de l'humerus déjà signalée d'après M. de Blainville dans les Ann. les d'anatomie de physiologie est un nouveau trait de ressemblance entre cette singulière espèce de Viverrier et les *Canis*.

l'unité originaire de l'ovule et son identité primordiale, enfin la prolification médiane chez les Composées.

—M. Kirschleger lit ensuite une note *sur une rose de Provins diaphysée vulgairement prolifère.* — Cette monstruosité, déjà décrite avec soin par Gœthe, s'est présentée à l'auteur avec des particularités remarquables : calice formé de 5 feuilles verticillées, imparipennées, bi-trijuguées ; folioles semblables à celles des autres feuilles. Dans quelques feuilles calicinales, la foliole terminale était confluente et soudée avec la paire supérieure des folioles latérales; chacune de ces feuilles calicinales était munie à sa base d'une paire de stipules très-bien développées, mais libres. La tige se continuait au-dessus de l'insertion de ces feuilles calicinales, en un axe assez épais (2mm) d'un pourpre brunâtre, hispidulé, garni de plusieurs pétales disposés en spirale quinaire, de consistance en majeure partie pétaloïde ; quelques-uns avaient leur sommet verdâtre, mais le quatrième pétale était évidemment de nature stipulacée. Les deux stipules des feuilles pétaliques étaient changées en un tissu presque pétaloïde, et de leur milieu s'élevait le limbe foliacé proprement dit, encore demi-herbacé, demi-pétaloïde, et assez court. Nous sommes donc autorisés, dit M. Kirschleger, à admettre que les pétales des Rosiers sont le produit de deux stipules et du rachis central de la lame foliacée à laquelle les deux stipules adhèrent. Au-dessus du premier cycle pétalique, l'axe s'élevait tout nu ou chargé de quelques poils ou aiguilles hispides. La nudité de l'axe était à peu près de 15mm. Son sommet présentait d'abord un assemblage de pétales imbriqués (étamines changées en pétales); puis venaient plusieurs cycles staminaux, et et enfin, au sommet, trois à quatre cycles de carpelles développés avec leurs styles hispides et fixés par leur base au sommet carpophore de l'axe central.

Cette monstruosité démontre :

1° L'origine stipulaire des pétales du Rosier ;

2° La valeur morphologique qu'il faut accorder à l'insertion; (en réalité, il ne peut y avoir que des insertions ou plutôt des exsertions hypogyniques; les autres ne sont que des apparences trompeuses sous le rapport morphologique);

3° Elle prouve encore : que, dans l'état habituel, l'axe floral est retourné comme un gant dans le tube calicinal; celui-ci est un tube stipulaire, c'est-à-dire formé par cinq paires de stipules verticillées et cohérentes par leurs bords;

4° Que les carpelles eux-mêmes sont un produit stipulaire, et que le style très-allongé latéral n'est que le rachis hispidulé de la feuille carpellaire sous-foliacée.

Tératologie humaine. — M. Ehrmann communique à la Société un fait remarquable de tératologie humaine. Le produit de la gestation est un fœtus double. L'un d'eux, bien conformé, était parvenu jusqu'au sixième mois; l'autre n'est qu'un embryon dégénéré, du poids d'un demi-kilogramme, formant une masse irrégulière, composée d'une substance fibro-celluleuse traversée par de nombreux vaisseaux sanguins. On y distingue des portions d'os, des vestiges de pieds, des germes de dents, et un point déprimé correspondant à un œil. Cette masse se continue au moyen d'un pédicule charnu avec la moitié gauche du voile du palais du fœtus bien conformé, ainsi qu'avec le rebord alvéolaire de ses deux mâchoires du même côté. Aucun cordon ni placenta ne correspondait à cette masse, laquelle a dû être nourrie purement et simplement par continuité de tissu avec le premier fœtus; elle renfermait aussi une substance pulpeuse cérébriforme. M. Ehrmann décrira plus tard ce cas singulier de monstruosité, qui appartient à ceux qu'on observe rarement.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (2e séance.)

La Section a entendu dans la deuxième séance de ses réunions les mémoires que nous allons indiquer : — d'abord un mémoire sur les formations post-tertiaires du Cornwall et du Devon, par M. Barlett, mémoire qui a donné lieu à une discussion au sein de la Section; — puis un mémoire de M. Peache contenant la description de débris fossils organiques trouvés sur la côte S.-E. du Cornwall et de Bodmin et Menheniott; — puis une note de M. Jordan sur l'application du galvanisme à la reproduction des empreintes fossiles; — ensuite une note de M. Williams sur les produits volcaniques stratifiés et non stratifiés du voisinage de Plymouth. — Nous allons passer ces divers sujets successivement en revue.

1. *Sur les formations post-tertiaires du Cornwall et du Devon*, par M. Barlett. — M. Barlett entre d'abord dans des détails sur les circonstances dans lesquelles on trouve ces formations dans le Cornwall et le Devon, puis il y mentionne des cavernes nouvelles. L'une d'elles, appelée *Ash-Hole*, en Berryhead, a 28 mètres de long et 5 de large ; on y a rencontré, dans un *loam* qui en tapisse le fond, des coquilles terrestres des genres Hélice et Cyclostome, des coquilles marines de la côte du genre Moule, des ossements d'Oiseaux domestiques et d'êtres humains mêlés à des poteries et à divers ustensiles. Au-dessous on a rencontré des débris abondants d'Eléphants et autres, etc.

L'auteur s'est attaché ensuite à décrire les caractères des plages élevées, qui varient en élévation entre 25 et 35 pieds au-dessus du niveau de la mer, et consistent en terrasses de sable fin, jaune et siliceux, contenant des cailloux de meulière, de calcaires, de vieux grès rouge, de grès vert, d'hématite etc., avec une grande abondance de coquilles, telles que *Purpura Lapillus, Patella, Turbo, Nassa, Strea*, etc., et des débris d'Echinodermes, Sépiaires, et quelquefois de Gorgones. Ces phénomènes lui semblent indiquer un changement dans le niveau relatif de la terre et de la mer, qu'il attribue à l'action galvanique qui s'exerce le long des lignes particulières de direction, telles que le fond du canal de la Manche qui a toujours été en état d'oscillation depuis les temps les plus anciens de la période tertiaire.

— La lecture de ce mémoire de M. Barlett a donné lieu à une discussion dont nous allons rendre compte.

M. Austen a pris d'abord la parole; il a commencé par rappeler qu'on a donné déjà diverses descriptions des plages élevées, des forêts sous-marines des côtes du Cornwall et du Devon. Les plages élevées du Cornwall ont été décrites pour la première fois et figurées par Borlase. En 1819, M. Hennah fit connaître à M. de la Bèche celles qui se trouvent placées au-dessous de la citadelle de Plymouth, qui furent considérées par ce géologiste comme démontrant suffisamment le changement relatif de niveau des rochers et de la mer. M. Sedgwick et M. Murchison ont décrit à leur tour les plages élevées du nord du Devon, et enfin lui-même a fait connaître, en 1834, les plages extrêmement élevées de *Hope's-Nose* et le *Thatcher*, qui forment le sujet de la communication de M. Barlett, et qui renferment plus de coquilles que n'en indique ce naturaliste. Près Saint-Agnes'Beacon on rencontre de semblables dépôts à une élévation de 300 à 400 pieds. La forêt sous-marine de Tor-Bay renferme des ossements de Daim, et est connue depuis le temps de Leland, qui raconte que les pêcheurs rapportaient souvent dans leurs filets des cornes de Daim, et que, suivant l'opinion commune de son temps, Tor-Bay avait été autrefois une forêt.

M. Austen décrit l'aspect que présentent ordinairement les vallées et le cours des rivières du Devon ; dans celles de la Teigh et Dart, il y a des dépôts lacustres fort étendus, qui forment aujour-

(1) Voy. L'*Institut*, nos 401, 403, 406, 407 408, 409, 410, 411, 412 et 413.

d'hui des champs cultivés, et, à Holne-Bridge, on trouve des dépôts des poudingues de sable et de granit de Dartmoor, etc. L'auteur, en résumant tous ces faits, croit qu'ils ne conduisent pas à admettre simplement une élévation de la côte, mais une élévation de niveau qui s'est étendue sur tout le pays, et il conclut de la présence de fragments roulés d'hématite dans la plage de Tor-Bay, que les minerais exploités dans le voisinage sont plus anciens que la plage.

M. Austen compare ensuite la liste des coquilles des autres animaux fossiles de ces plages avec la faune de la côte adjacente actuelle. Quarante espèces de coquilles vivantes, qu'il a recueillies, sont, au moins dans la Grande-Bretagne, particulières à ces côtes, et ont un caractère plus méridional que toutes celles trouvées sur les autres rivages britanniques.

Les coraux pierreux, tels que le *Caryophylla Smithii*, également propres à ces côtes, ont, ainsi que beaucoup d'autres inédits, une ressemblance frappante avec des formes communes dans la Méditerranée. A Mount'Bay et à TorBay ces fossiles sont tellement communs qu'à peine y a-t-il un seul gravier rejeté sur le rivage qui ne porte des traces de son affinité. M. Yarrell a aussi annoncé que quarante espèces de Poissons propres à l'Angleterre sont particulières à cette côte et dépassent rarement West-Bay. Or, dans les plages élevées, on n'a pas trouvé un seul échantillon de ces coraux ou de ces coquilles caractéristiques de la côte actuelle et du climat; au contraire, les formes dominantes sont peu nombreuses et semblables à celles qu'on retrouve sur tous les autres rivages britanniques. Le *Cyprina Islandica* et autres, qu'on trouve fréquemment dans ces plages élevées, sont des coquilles arctiques. Ce fait, du reste, s'accorde avec les observations récemment faites sur les gisements élevés de coquilles arctiques du bassin de la Clyde et autres localités de l'Écosse, ainsi qu'avec des observations semblables recueillies en Amérique et dans la Méditerranée, par exemple à Saint-Hospice, où les dépôts élevés ne renferment pas toutes les espèces caractéristiques des climats chauds qui habitent actuellement ces mers.

M. Austen n'en conclut pas que ces dépôts sont réellement synchrones, mais que tous ont été formés à la même époque géologique, et que tous indiquent une température inférieure à celle dont on jouit actuellement.

— M. Sedgwick est entré aussi dans la description de quelques plages élevées, et appuie de tous points les conclusions de M. Austen.

— M. Buckland a décrit à son tour l'aspect et le caractère des cavernes du voisinage de Torquay, leur mode de formation et la manière dont les ossements s'y sont accumulés. Dans le cas décrit par M. Barlett, on a trouvé des débris, en couches successives, d'Éléphant, de Rhinocéros, de Loup, le crâne d'un Daim, les cornes d'un Chevreuil, des débris humains ensevelis sous les stalagmites, mais non minéralisés. Il a résumé ensuite les faits qui lui paraissent démontrer jusqu'à l'évidence un changement de climat, puisque les animaux trouvés dans ces cavernes exigeaient une température tropicale, et qu'il y avait des preuves de températures plus élevées encore dans les périodes géologiques précédentes. L'extinction de ces races paraît avoir eu pour cause une diminution de température, diminution dont on a une preuve dans les gisements de coquilles arctiques en Ecosse, ainsi que dans beaucoup d'autres lieux, et à la suite de laquelle survint un froid intense qui congela tout le pays, et couvrit toute la partie septentrionale de la Grande-Bretagne, et autres régions, de neiges et de glaciers, dont la fusion, après que le climat se fut amélioré, a produit de grands cours d'eau venant du nord, qui ont couvert le pays et y ont formé le diluvium. Ces glaciers ne paraissent pas s'être étendus au sud jusqu'au Devon; car, dans une excursion récente à Dartmoor, il a cherché en vain les phénomènes caractéristiques si remarquables en Écosse.

— M. Lyte a décrit à son tour la situation et l'état de la caverne de Ash-Hole, qui forme le sujet principal du mémoire de M. Barlett. La première ouverture découverte est presque perpendiculaire, et la caverne était tellement remplie de débris, qui y étaient roulés sur une épaisseur de vingt pieds, qu'il fut obligé de faire pratiquer une entrée sur la face du rocher. C'est par cette entrée qu'on a évacué les débris et qu'on a obtenu une coupe complète des couches qui occupent le fond de la caverne. Voici l'ordre de leur superposition : débris avec ossements de Daim, restes humains, poterie romaine, 20 pieds; stalagmite d'une épaisseur variable de 6 à 18 pouces; couche contenant des os de Daim, d'Éléphant, d'Hyène, etc., 40 pieds, mais sans atteindre encore l'assise inférieure. Parmi les indications les plus positives de l'élévation des plages, M. Lyte cite les tubes d'une Annélide ressemblant à une Subelle, et qui ne peut vivre que jusqu'aux points baignés par la marée. Il mentionne aussi qu'en creusant un canal à travers les sables du rivage de Tor-Abbey, on a trouvé des couches de tourbe contenant des bois, des végétaux alternant avec des graviers.

M. Austen fait remarquer que la présence de débris humains et d'ouvrages d'art associés avec des ossements d'Éléphant et autres animaux dans la caverne d'Ash-Hole confirme une opinion qui lui était propre sur leur existence contemporaine. A la caverne de Kent, près Torquay, on a trouvé des bouts de flèches et des couteaux enfilés avec des ossements humains, dans les mêmes conditions que les ossements d'Éléphant et autres, et au milieu d'une couche d'argile parfaitement intacte, recouverte par neuf pieds de stalagmites. A Saint-Hospice, sur la Méditerranée, on a aussi trouvé de la poterie grossière, et, en Sardaigne, des poids en terre cuite employés par les pêcheurs pour lester leurs filets, ce qui semblerait indiquer que ces plages élevées pourront nous fournir des notions sur un état primitif de la société.

— M. Buckland a soutenu que des débris humains n'ont jamais été rencontrés dans des circonstances de nature à démontrer leur existence contemporaine avec les Hyènes et les Ours des cavernes. Dans la caverne de Kent, les couteaux celtiques et les ossements humains ont été trouvés dans des trous creusés artificiellement et qui avaient bouleversé le plancher de la caverne. Dans celle de Swansea, où l'on a aussi trouvé des débris humains, il a paru évident que caverne avait servi de lieu de sépulture. Du reste, il pense que la présence de débris dans les cavernes n'est nullement pour ceux-ci une preuve d'une antiquité égale à celle des autres ossemements qu'on y rencontre.

— M. de la Bèche propose, pour rendre compte de la présence de forêts sous-marines au-dessous des rochers et des falaises, de supposer une légère élévation de la valeur d'une simple marée. Cette élévation a dû produire un district fort étendu de terrain à sec protégé par une rangée de falaises formée par la vase et les déjections des embouchures des cours d'eau. Ces circonstances ont été favorables à une rapide croissance du bois qui a dû végéter jusque sur le rivage; une dépression ultérieure de la même étendue que l'élévation a pu submerger le tout avec la sable et les vases.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er *semestre de* 1841. (Suite.)

ZOOLOGIE : *Nouvelles espèces de Campagnol.* — Dans la séance du 19 mars M. Brandt a fait un rapport sur une nouvelle espèce de Campagnol qui a été signalée dans le nord de la Russie d'Europe par MM. Keyserling et Blasius. Cette nouvelle espèce est plus petite que le Campagnol Rat d'eau (*Arvicola amphibius*), mais plus grande que le Campagnol ordinaire (*A. arvalis*); elle se distingue de ces deux espèces, entre autres par la figure allongée de la tête, qui rappelle celle des Rats; c'est pourquoi les auteurs ont choisi le nom spécifique *ratticeps*.

ZOOLOGIE : *Espèce de Chat nouvelle pour la faune russe.* — Dans une autre séance, celle du 23 avril, M. Brandt a donné lecture d'une note sur une espèce de Chat qui a été envoyée au Muséum zoologique de l'Académie par M. Dahl, d'Orenbourg, et qui paraît pouvoir se rapporter au Chat décrit par M. Jardine (*Naturalists library. Felinæ*, p. 232 et p. 272, n° 26) sous le nom de

Felis servalina. Ainsi le Chat servalin est une espèce de Chat qui se trouve non-seulement dans les Indes-Orientales, ou peut-être plutôt dans l'Asie centrale, mais jusque sur les frontières de Russie, notamment dans le sud du gouvernement d'Orenbourg. Cette espèce ressemble beaucoup au Chat sauvage ordinaire (*Felis catus ferus*); mais elle en diffère par la couleur générale du corps, qui est blanchâtre, par la queue, qui est moins touffue et allongée, par les oreilles, qui sont un peu plus longues et plus distinctement pénicillées, par la présence de taches noires plus distinctes sur le dos et sur les flancs, enfin par l'absence de la raie noire du dos. D'un autre côté, la couleur du corps, la longueur du poil, la forme des oreilles et de la queue ne permettent pas de confondre ce Chat avec le Manoul (*Felis manul Pallas*). — Le Manoul est, comme on sait, une espèce de Chat de Russie qui a été décrite pour la première fois par Pallas comme une espèce distincte, mais sur laquelle de nouveaux renseignements étaient désirés. M. Brandt a profité de cette occasion pour donner la description d'un exemplaire de cette espèce qui a été récemment adressé au muséum de l'Académie par M. Gebler, et qui provient de l'Altaï. Pallas n'avait donné que deux molaires supérieures de chaque côté au Manoul; M. Brandt en a trouvé quatre en haut et quatre en bas, comme dans les autres espèces du genre. — Le Manoul a été observé jusqu'à présent depuis l'Oural jusque dans la Mongolie.

Physique : *Magnétisme*. — M. Lenz a entretenu l'Académie, dans la séance du 14 mai, d'un essai de théorie des machines magnétiques.

« Depuis quelques années, dit M. Lenz, on connait et on se sert dans les cabinets de physique des machines magnétiques de Pixii, Saxton, Clarke, Baumgartner et autres, et on en tire tous les effets qu'on croyait auparavant n'appartenir qu'à la pile galvanique, et cela par simple induction magnétique d'une spirale au moyen d'un aimant en fer à cheval. Jusqu'à présent la théorie de ces machines n'a pas été complétement établie, de façon que le constructeur ne peut guère encore établir le diamètre le plus avantageux du fil qu'il convient d'employer que par des épreuves successives, ou bien d'après des modèles antérieurs qui ont bien fonctionné. Je me propose de combler cette lacune.

« Je pars, pour fixer les idées, de la machine de Clarke, parce que, par suite d'un emploi fréquent, c'est celle que je connais le mieux, et qu'il sera plus commode pour moi de m'en servir pour vérifier expérimentalement les principes et les formules que je me propose de développer ici. Au reste il n'y aura nulle difficulté à appliquer ces formules aux machines de toute autre forme et construction. »

Après cette introduction, qui fait connaitre le but de ce mémoire, M. Lenz donne la description de la machine de Clarke, et il en explique les effets, ainsi que les changements que ceux-ci éprouvent par des modifications apportées soit dans les pièces qui composent cette machine, soit dans leurs rapports entre elles, et, après une discussion approfondie, il arrive à reconnaitre que le problème le plus important qu'on puisse se proposer dans la construction des machines magnétiques consiste en ceci : Quand on veut, au moyen d'une machine, conduire à travers un certain conducteur un courant d'induction, de quelle nature doit-être le fil à employer pour la spirale électromotrice, afin de produire les effets les plus considérables? — Il est clair d'abord qu'il faut choisir un fil qui soit d'un métal aussi bon conducteur que possible, et c'est le cuivre qui parait le plus propre à cet objet : il unit à une grande conductibilité un prix peu élevé, tandis que les métaux beaucoup plus chers, tels que l'or et l'argent, ne conduisent guère mieux que lui. Il faut donc faire usage d'un fil de cuivre, et c'est celui auquel s'appliquent les recherches ultérieures de M. Lenz. Il reste maintenant à déterminer quel doit-être le diamètre de ce fil de cuivre pour obtenir l'effet maximum. Ici les conditions sont variables suivant le mode d'union entre le fil des spirales des deux cylindres inductifs en fer, il se présente deux cas : celui où les spirales électromotrices sont placées l'une à côté de l'autre, et celui où elles sont l'une au-dessus de l'autre. M. Lenz examine successivement ces deux cas ; nous allons chercher à donner la substance des résultats auxquels il parvient.

Si l'on suppose que la longueur de chacun des cylindres enveloppés par les spirales soit $= a$; que son diamètre $= b$; que l'épaisseur que l'on peut donne à la couche totale des fils, épaisseur qui dépend de la distance qu'on met entre les cylindres, ainsi que de quelques autres détails de construction $= c$; que le diamètre du fil qu'il faut déterminer $= x$; que celui du fil d'enveloppe $= x + \delta$; et supposons de plus que chaque cylindre est armé de fil d'une manière égale et conforme pour les deux, il est facile de trouver par le calcul la longueur du fil d'enveloppe pour chaque cylindre ; quelques opérations assez simples conduisent M. Lenz à la formule :

$$\frac{a\,c}{(x+\delta)^2}(b+c)\,\pi$$

qui donne en effet la longueur totale du fil.

Si maintenant on prend pour unité de la résistance à la conductibilité celle d'un fil ou d'un cylindre de cuivre de la longueur de l'unité de mesure employée (une ligne du pied anglais) et du même diamètre, la résistance de conductibilité L du fil pour chaque cylindre étant en raison inverse du carré du diamètre du fil, sera :

$$L = \frac{a\,c\,(b+c)\,\pi}{x^2\,(x+\delta)^2}$$

Pour évaluer ensuite la force électromotrice produite dans les spirales il faut partir des lois trouvées précédemment par M. Lenz, savoir : 1° que la force électromotrice est la même pour tous les fils ; 2° qu'elle est proportionelle au nombre des tours ; 3° qu'elle est la même quel que soit le diamètre des tours ; 4° qu'elle est la même quel que soit le diamètre du fil. Il est vrai que M. Lenz a fait voir depuis que ces lois éprouvent bien quelques modifications pour les tours qui s'approchent des extrémités des cylindres (voir *l'Institut* n°   ) ; mais ces modifications sont insignifiantes, surtout en fait d'induction, comme quand il s'agit de la machine de Clarke, et peuvent être négligées sans crainte. Partant donc des lois ci-dessus et désignant la force électromotrice des spirales roulées sur un cylindre par A, nous aurons, d'après elles, et en désignant la force électromotrice que le magnétisme produit dans un tour unique par p :

$$A = p.\frac{c}{x+\delta}\cdot\frac{a}{x+\delta} = p.\frac{a\,c}{(x+\delta)^2}$$

p dépend de la force de l'aimant, de la forme, de la disposition et de la ductilité du fer du cylindre inductif ; mais cette quantité reste constante pour une seule et même machine quelque grandeur que x puisse atteindre.

Actuellement, pour déterminer la force du courant F dans le conducteur sur lequel on agit par le moyen de A et de L, d'après les lois de M. Ohm, il est clair d'abord que ce courant doit consister en deux portions égales, dont l'une est produite par l'un des cylindres et l'autre par le second de ceux-ci, et que chacune de ces portions $= \frac{1}{2}$ F. Pour connaître $\frac{1}{2}$ F, on s'appuie sur les deux lois qui ont été démontrées par MM. Ohm et Fechner pour les courants hydro et thermo-électriques, et par M. Lenz pour ceux magnéto-électriques et dont voici l'énoncé :

1° Quand un courant galvanique se partage entre deux conducteurs, ce partage a lieu dans le rapport inverse de la résistance de conductibilité.

2° La résistance de conductibilité dans un fil, consistant en deux conducteurs courant l'un à côté de l'autre, ou dans un circuit parallèle, lorsque cette résistance pour une de ces portions $= l$ et celle de l'autre $= l'$, est égale à $\frac{l\,l'}{l+l'}$

C'est en prenant ces lois pour base de ses calculs que M. Lenz arrive à l'expression du courant total:

$$F = \frac{2\,p\,c\,a\,x^2}{a\,c\,\pi\,(b+c) + 2\lambda\,x^2\,(x+\delta)^2}$$

ou λ indique en unités la résistance du fil conducteur.

Pour trouver ensuite le diamètre qui donne le courant le plus énergique, on détermine x d'après l'équation $\frac{dF}{dx} = 0$

et on trouve pour cette quantité la condition suivante :

$$x^3 (x + \delta) = \frac{(b + c) c a \pi}{2 \lambda}$$

Cette formule prouve d'abord que le diamètre du fil pour l'effet maximum doit varier avec le conducteur λ, et que le fil doit être d'autant plus fin que le corps est un plus mauvais conducteur du courant qui doit le parcourir. Ce résultat avait déjà été observé par expérience par ceux qui ont découvert ces sortes de machines, et c'est ce qui a fait qu'ils ont muni leurs appareils de plusieurs spirales électromotrices.

Il s'agit maintenant, pour fixer les idées, de faire trois expériences, savoir : faire rougir le platine, décomposer l'eau et produire des ébranlements dans le système nerveux, et, en prenant pour base la masse de la machine de Clarke, dont M. Lenz s'est servi, de déterminer par le calcul la construction la plus avantageuse à donner à cette machine. La première épreuve a lieu pour une résistance de conductibilité faible, la seconde pour une résistance moyenne, et la troisième pour une grande résistance. M. Lenz a trouvé dans ces trois cas pour λ, λ′, λ″, dans des expériences magnéto-électriques faites particulièrement pour cet objet, les valeurs suivantes, où l'unité pour les nombres qui vont suivre est relative à un cylindre de cuivre d'une ligne de diamètre et d'une ligne de longueur.

1° λ, ou la résistance du fil de platine avec les fils qui lui sont unis, dans l'état d'incandescence du platine = 37680.

2° λ′, ou la résistance de l'appareil à décomposer l'eau, qui, avec la machine de Clarke, a lieu avec de l'acide sulfurique étendu (4 p. % en volume), = 2445600.

3° λ″, ou la résistance du corps humain lorsque les deux manches de l'appareil de Clarke sont tenus à pleines mains, et que celles-ci sont mouillées, = 217326000.

De plus l'appareil a fourni les nombres suivants :
$a = 17,5$ lignes anglaises ; $b = 13$ *id.* ; $c = 5$ *id.* pour les spirales en gros fil ; $= 4\frac{1}{2}$ pour les spirales en fil fin ; $\delta = 0,1$ *id.* pour le gros fil ; $= 0,05$ pour le fil fin. Prenant pour λ et λ′ la valeur de $c = 3$ et de $\delta = 0,1$, et pour λ″, $c = 4,5$ et $\delta = 0,05$, on parvient, au moyen de la formule ci-dessus qui donne l'effet maximum, aux équations de conditions suivantes pour le diamètre le plus avantageux :

$$\text{Pour } \lambda \ldots x^4 + 0,1\ x^3 = 0,1312$$
$$\lambda' \ldots x^4 + 0,1\ x^3 = 0,0010111$$
$$\lambda'' \ldots x^4 + 0,05\ x^3 = 0,000005464,$$

d'où l'on déduit :

pour $\lambda \ldots x = 0''',58$; pour $\delta = 0$, on a obtenu $x = 0,596$
$\lambda' \ldots x = 0,16$ — $x = 0,179$
$\lambda'' \ldots x = 0,039$ — $x = 0,0483$

Or, le gros fils de la machine de M. Lenz a un diamètre de 0‴,6 et le fil mince un diamètre de 0‴,05 ; le premier est donc excellent pour les expériences d'incandescence, et le second un peu trop fort pour agir sur le système nerveux ; et, en effet, l'incandescence avec le premier est si vive qu'elle va jusqu'à la fusion du fil, et les secousses avec les mains humides si fortes avec le second, que personne jusqu'à présent n'a pu les supporter, et qu'on a soin dans les expériences d'avoir toujours les mains bien sèches.

Quant à la décomposition de l'eau, il a fallu préparer une troisième spirale moyenne entre les deux autres pour produire le phénomène avec intensité ; néanmoins les deux dernières spirales produisent aussi cette décomposition.

M. Lenz examine ensuite l'erreur qui peut résulter quand on a supposé $\delta = 0$; il démontre que, dans ce cas, ses formules se simplifient beaucoup et qu'elles conduisent à des résultats importants, savoir : que l'épaisseur la plus avantageuse du fil électromoteur, pour agir sur un conducteur, est celle où la résistance des spirales est égale à la résistance du conducteur sur lequel elles agissent, règle qui convient à tous les appareils hydrauliques aussi bien qu'à ceux thermo-électriques ; seulement il faut se rappeler que cette loi n'est exacte que là où l'enroulement du fil est peu considérable.

Il résulte encore des formules en ce cas, que la force du courant, dans la construction la plus avantageuse des spirales, est en raison directe du coefficient p qui dépend de l'action de l'aimant sur l'armature ; en raison directe de la racine carrée de la longueur a du cylindre qui est entouré ; en raison inverse de la racine carrée de la résistance de conductibilité du conducteur sur lequel on agit ; et que le courant est d'autant plus fort que l'épaisseur c des tours est plus grande, et que b est plus petit, ou plus le fil est roulé serré sur le cylindre inductif en fer.

Il faudrait actuellement déterminer les conditions suivant lesquelles le coefficient p atteint son maximum, c'est-à-dire d'après lesquelles le magnétisme du cylindre en fer est le plus considérable à l'intérieur des spirales électro-motrices ; mais on manque de données à cet égard, et l'on sait seulement qu'un aimant le plus fort, le fer le plus ductile possible et l'épaisseur du cylindre en fer, ainsi que leur longueur, doivent dépendre de la force et de la forme des aimants magnétisants ; mais les rapports qui peuvent exister à cet égard ne peuvent être établis que par la voie expérimentale.

M. Lenz examine ensuite le second cas, c'est-à-dire celui où les spirales électromotrices sont placées l'une derrière l'autre, celui où les fils de ces spirales ne sont pas l'un à côté de l'autre, mais l'un derrière l'autre, de façon que le courant d'induction passe d'abord dans l'une des spirales, puis dans l'autre, et parcourt enfin le conducteur λ ; il fait voir que ses formules embrassent parfaitement ces circonstances, surtout quand on néglige l'enroulement du fil, et que, dans ce cas comme dans l'autre, la résistance des spirales électromotrices doit, dans la construction la plus avantageuse de l'appareil, être égale à celle du conducteur qu'il faut parcourir, et qu'il est absolument indifférent de savoir, dans les machines électro-magnétiques, de quelle manière on dispose la combinaison des fils des spirales inductives, quand on se borne à changer seulement l'épaisseur du fil.

CHRONIQUE.

Dans le courant du mois d'octobre dernier, d'après les observations faites à l'Observatoire de Paris, le baromètre et le thermomètre ont marqué :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	763mm,41, le 22.	+ 16°,8 C. le 1.
	minimum....	733,88, le 6	+ 3,4 le 22.
	moyenne.....	749,03.	+ 10,9.
midi.	maximum....	761,45, le 23.	+ 17,9 le 1.
	minimum....	733,78, le 6	+ 7,4 le 31.
	moyenne.....	748,86.	+ 13,6.
3 h. du soir.	maximum....	760,30, le 21.	+ 19,5 le 1.
	minimum....	733,83, le 6	+ 9,0 le 26.
	moyenne.....	748,61.	+ 13,5.
9 h. du soir.	maximum....	763,54, le 21.	+ 15,5, le 1.
	minimum....	732,43, le 5	+ 3,6, le 22.
	moyenne.....	749,28.	+ 10,4.
Maximum thermométrique du mois.			+ 19,9, le 1.
Minimum.			— 0,2, le 22.
Moyenne des maxima			+ 14,6.
Moyenne des minima.			+ 8,2.
Moyenne générale du mois.			+ 11,4.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire	73mm,63
Sur la terrasse —	62, 44

Les vents ont soufflé à midi : N. 1 fois ; N.-E. 4 fois ; E.-N.-E. 1 fois ; S.-E. 2 fois ; S. 1 fois ; S.-S.-O. 8 fois ; S.-O. 8 fois ; O.-S.-O. 3 fois ; O. 2 fois ; O.-N-O. 2 fois ; N.-O. 1 fois ; N.-N.-O. 1 fois.

— Une institution scientifique normale a été fondée à Washington, dans le courant de l'année dernière, sous le titre de *Institution Nationale de Washington*. Son but est de contribuer aux progrès des sciences et des arts utiles, de les propager, et d'établir à Washington un musée d'histoire naturelle ainsi que d'autres collections. Aussitôt que cette Société aura commencé ses travaux et que nous aurons reçu les procès-verbaux de ses séances, nous ferons connaître ce que nous y aurons remarqué de plus intéressant.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

Bureaux d'Abonnement et Administration,
A l'Imprimerie du Journal,
Rue de Seine, 32.
Direction et Rédaction,
Rue Guénégaud, 19.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir: 3 fr. ou 2 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 1 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 416.
16 Décemb. 1841

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 13 *décembre* 1841. — *Présidence de* M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Regnault communique à l'Académie les résultats d'un grand nombre d'expériences qu'il a faites pour déterminer le coefficient de dilatation des gaz.

On sait que le coefficient de dilatation des gaz donné par M. Gay-Lussac, et admis pendant longtemps par tous les physiciens, est devenu très-douteux depuis les expériences de M. Rudberg. Ce physicien a montré, il y a quelques années, que le coefficient 0,375 était beaucoup trop fort; qu'il fallait le diminuer de $\frac{1}{37}$ environ, la moyenne de ses expériences ayant donné 0,3646. M. Regnault a repris ces expériences en suivant quatre procédés ~~différents qui seront décrits ailleurs~~. La première série a été faite par un procédé semblable à celui que M. Rudberg a employé. La moyenne a donné 0,36629; la moyenne de la deuxième série, 0,36633; celle de la troisième, 0,36678; celle de la quatrième, 0,36665. M. Regnault a cherché ensuite à vérifier si tous les gaz ont la même dilatation, ainsi qu'on l'admet généralement. Il a essayé d'abord l'acide carbonique, et il a trouvé des chiffres un peu différents de ceux obtenus pour l'air. Ainsi, une première série d'expériences a donné pour moyenne le chiffre 0,36896, et une deuxième, le chiffre 0,36850. Il a essayé ensuite l'hydrogène, et il a trouvé également une différence; mais il n'en donne pas les résultats numériques, parce qu'il ne s'est pas suffisamment assuré de la pureté du gaz employé. Quant à l'acide carbonique, il ne peut y avoir aucun doute; son coefficient est certainement plus fort que celui de l'air. Si l'on prend la moyenne des quatre séries de M. Regnault, on arrive pour le coefficient de l'air au chiffre 0,3664.

M. Regnault, après avoir indiqué sommairement ces résultats généraux de ses recherches, qu'il poursuit sur d'autres gaz, a cherché à expliquer les causes de l'erreur qu'ont commise, suivant lui, M. Rudberg en trouvant par ses expériences un chiffre inférieur au sien, et M. Gay Lussac en accréditant pendant si longtemps un chiffre trop fort de près de 10 unités. Nous ne le suivrons pas dans cette revue critique des procédés d'expérimentation suivis par ses prédécesseurs, d'autant plus que les siens ne peuvent être exposés ici comme objet de comparaison. Nous dirons seulement qu'il a toujours opéré entre 0 et 100°.

Après cette communication, M. Dumas prend la parole et annonce que, de son côté, ses recherches pour la détermination du poids atomique du carbone l'ont conduit à des expériences différentes, par la forme, de celles de M. Regnault, mais qui amèneront le contrôle de celles-ci.

— M. Piobert lit une note dans laquelle il indique quelques perfectionnements dont lui paraissent susceptibles les moyens de transports par la vapeur et autres. Cette note n'est que l'indication d'un travail qui sera communiqué plus tard à l'Académie. Nous attendrons cette communication pour parler de ce sujet.

— M. Larrey lit au nom d'une commission un rapport peu favorable sur un mémoire présenté par M. Baudelocque, et relatif aux enfants nouveau-nés frappés d'asphyxie ou de mort apparente. — Ce mémoire n'a rien présenté au rapporteur qui ne soit généralement connu.

— M. Deschamps, docteur-médecin, à Melun, lit un mémoire sous ce titre: *De l'appareil élastique vertébral, ou du levier principal de la station bipède.* — Nous attendrons le rapport de la commission à laquelle est confié l'examen de ce mémoire.

— M. Cauchy dépose une note sur quelques théorèmes de calcul intégral, à propos d'une lettre adressée il y a quelques semaines par M. Blanchet, et dans laquelle ce géomètre réclamait sur M. Cauchy la priorité pour quelques théorèmes.

— M. Auguste de Saint-Hilaire fait hommage à l'Académie, de la part de M. Schimper, du dixième fascicule de la *Bryologia Europœa*, que ce naturaliste publie.

— M. Chevreul fait aussi hommage, de la part de l'auteur, M. Kœppelin, d'un ouvrage intitulé : *Tableaux synoptiques de Chimie*, présentant les corps inorganiques rangés par classes, ordres, familles, tribus, genres et espèces, d'après leurs analogies naturelles, avec indication des principaux caractères pour les plus importants d'entre eux, et servant avantageusement pour la recherche des formules et des poids atomiques. (In-4°, Paris, 1841, chez Just Rouvier.)

— M. Kupffer adresse un ouvrage imprimé sur les poids et mesures de Russie, qu'il vient de publier. Le deuxième volume contient un travail très-étendu sur le poids d'un pouce cube d'eau, dont le résultat est presque identique avec celui qui a été obtenu par la commission française relativement au kilogramme, et sur lequel repose tout le système des poids, et en partie celui des mesures de capacité de France, tandis que la commission anglaise, celle de Stockholm, celle de Vienne, sont arrivées à des résultats très-différents et discordants entre eux.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Bergsma, professeur à l'université d'Utrecht, écrit pour témoigner de son étonnement au sujet du rapport fait dernièrement à l'Académie par la commission de gélatine. Il ajoute que dans les Pays-Bas, et à Utrecht en particulier, où différents établissements ont adopté l'alimentation par la gélatine, on n'a eu qu'à se louer de cet emploi.

— M. Soleil fait don à l'Académie de la première lentille à échelons qui a été construite par morceaux et par refoulement sous les yeux et par les conseils de Fresnel. Cette lentille sera déposée dans le cabinet de l'Académie.

— M. Roth fait mettre sous les yeux de l'Académie une machine à calculer qui opère les additions, soustractions, multiplications, divisions, et s'applique même aux fractions décimales et aux progressions par différences. — Cette machine sera examinée par une commission.

—M. Boudin signale un fait qui lui paraît résulter d'observations assez nombreuses faites à Marseille. Ce fait serait une immunité dont jouissent à Marseille les militaires venant de l'Algérie sous

le double rapport des fièvres typhoïdes et des maladies de poitrine qui sévissent parmi les hommes de la garnison.

— M. Séguin adresse quelques détails sur un puits artésien qui vient d'être creusé à Claye, dans le parc de M. Botot. On a traversé 33 mètres de terrain dont voici l'ordre de superposition : trois couches distinctes de terres végétales ; une couche tourbeuse ; trois couches d'argile ; cailloux roulés ; gypse ; calcaire grossier et marnes ; argile plastique ; sables mélangés de débris végétaux. La température de l'eau a été trouvée de 9°, 25 C. par le séjour d'un thermomètre à alcool pendant 15 minutes dans la colonne liquide.

— M. J. Bourson, préparateur du cours de chimie de M. Gay-Lussac au Jardin des Plantes, adresse une note sur un moyen nouveau pour préparer l'acide iodique. Il y fait connaître aussi un moyen d'obtenir du sulfite de cuivre en beaux cristaux par un procédé qui n'a pas encore été décrit.

On connaît différents procédés pour la préparation de l'acide iodique, mais tous ne réussissent pas très-bien. Ainsi on l'a obtenu d'abord en faisant réagir l'acide chloreux sur l'iode ; on a ensuite employé un mélange d'acide nitrique et d'acide hyponitrique, puis encore nombre d'autres procédés très-longs et très-dispendieux. M. Bourson ayant eu à préparer cet acide a remarqué qu'en traitant une partie d'iode par 4 parties d'acide nitrique le plus concentré possible, c'est-à-dire celui qui ne contient qu'un seul équivalent d'eau, et qu'on appelle acide nitrique mono-hydraté, la couleur de l'iode disparaît très-promptement à l'aide d'une légère chaleur et il ne s'en vaporise pas du tout comme cela a lieu quand on le traite par un mélange d'acide nitrique et d'acide hyponitrique. L'acide obtenu est d'abord sous la forme de petits cristaux blancs grenus ; en évaporant jusqu'à sec ces cristaux et l'acide nitrique en excès dans une capsule de porcelaine, laissant ensuite le produit sec à l'air libre et à une température de 15° environ, l'acide a attiré l'humidité et a pris une consistance sirupeuse ; l'ayant placé alors dans un lieu où la température était un peu plus élevée et l'air plus sec, il s'est formé au bout de quelques jours de très-beaux cristaux blancs, ayant la forme rhomboïdale.

Voici maintenant le moyen qui a servi à M. Bourson pour obtenir du sulfite de cuivre en beaux cristaux. M. Bourson a saturé une dissolution concentrée de potasse par de l'acide sulfureux, de manière à avoir un bi-sulfite de cette base ; il a versé ce sel dans une dissolution froide de sulfite de cuivre ; il ne s'est formé qu'un très-léger précipité de sulfite de cuivre, qu'il a séparé par la filtration. Il a ensuite exposé la liqueur à une douce chaleur ; il s'est dégagé une grande quantité d'acide sulfureux, et pendant ce dégagement il s'est formé des cristaux de sulfite de cuivre très-beaux et d'une belle couleur rouge foncée. Il se forme donc dans cette circonstance du bi-sulfite de cuivre soluble, et qui se décompose par la chaleur en sulfite neutre insoluble.

— L'Académie a encore reçu un mémoire de M. le capitaine Duperrey, qui n'est autre que celui qui a été inséré dans l'avant-dernier numéro de *l'Institut* ; puis les mémoires dont les titres suivent :

Essais sur la valeur relative des organes dans les Insectes pour servir de base à une classification de ces animaux, par M. Percheron ;

Observations sur la matière et les corps, par M. Polydore Flahault ;

Démonstration du Postulatum d'Euclide, par M. Amyot ;

Description d'un quantième perpétuel, bissextile et séculaire, marquant sur un même cadran les jours du mois, ceux de la semaine, et les noms des mois ; par M. Bienaymé fils, horloger, à Dieppe. Ces divers mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions.

— Dans cette séance l'Académie a élu, à la majorité de 35 voix sur 43, M. Milne-Edwards candidat à la chaire vacante du Muséum d'histoire naturelle, par le décès de M. Audouin. M. Strauss a obtenu 5 voix, M. Guérin-Menneville 1 voix.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 27 novembre 1841.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Faits relatifs à l'histoire des Mollusques.* — M. Laurent communique un fait relatif aux mœurs de la Valvée piscinale. Ce fait lui paraît nouveau et devoir être rapproché de celui déjà connu dans le genre Litiope.

On sait que ce dernier Mollusque dont M. Bellangé, capitaine de vaisseau, a le premier connu l'animal, s'écarte des plantes marines sur lesquelles il vit en s'y tenant fixé par un fil. On a dit aussi du Litiope que, lorsque ce fil est rompu et que l'animal est tombé au fond de l'eau, il a la faculté de s'élever à la surface au moyen d'une bulle d'air enveloppée de mucus. Ce dernier fait a été infirmé par M. Souleyet, qui a répété ses expériences un nombre de fois suffisant pour l'autoriser à ne point admettre cette faculté de revenir à la surface de l'eau au moyen de la bulle d'air. Jusqu'à ce jour on ne connaît que le Litiope, parmi les Mollusques aquatiques, qui puisse descendre dans l'eau au moyen d'un fil, et parmi les Mollusques terrestres, que le *Limax filans*, qui puisse se laisser choir lentement jusqu'au sol de la même manière. Après s'être assuré qu'un fait semblable qu'il vient d'observer sur la Valvée piscinale, n'a point été décrit, du moins en France, M. Laurent a cru devoir en faire le sujet d'une notice, pour engager les observateurs à fixer leur attention sur tous les Mollusques aquatiques qui rampent avec leur pied à la surface de l'eau.

Plusieurs individus de l'espèce *Valvata piscinalis* ayant rampé à la surface de l'eau et y ayant déposé un mucus épais, il les a forcés de s'en détacher et de tomber au fond de l'eau. C'est ainsi qu'il a eu occasion de voir ce Mollusque tomber lentement, et rester même suspendu par un fil fixé à la lame du mucus qui recouvre l'eau. La Valvée piscinale fournit de même un fil muqueux qui la soutient dans l'eau lorsqu'on la force de quitter les tiges des plantes sur lesquelles elle vit. Lorsqu'on cesse d'inquiéter l'animal ainsi suspendu, on le voit quelquefois remonter jusqu'à la surface de l'eau, en ramassant avec son pied le fil qui le soutenait suspendu.

— M. Milne-Edwards signale une observation du même genre, qu'il a trouvée consignée dans les notes laissées par M. Audouin, et qui se rapporte à la Limace rousse.

M. Alex. d'Orbigny rappelle qu'il a indiqué un fait analogue pour le *Limax canariensis*, figuré par lui en 1838.

GÉOLOGIE : *Iles Chausey.* — M. de Quatrefages entretient la Société de quelques faits géologiques observés par lui sur l'archipel de Chausey, où il a fait un séjour de trois mois. L'auteur n'a rien à ajouter à ce que MM. Audouin et Milne-Edwards (1) ont publié sur les espèces minérales que présentent ces îlots, si ce n'est qu'il a trouvé dans les îles de l'ouest plusieurs filons de pegmatite entièrement semblables à ceux que ces naturalistes avaient signalés dans la grande île. MM. Audouin et Edwards, en décrivant l'aspect de bouleversement que présente cet archipel à marée basse, ont laissé indécise la question de savoir s'il fallait l'attribuer à un cataclysme ou à l'action incessante des agents actuels. Le long séjour de M. de Quatrefages lui a permis de s'assurer que cette dernière cause était bien la véritable. Le granite de Chausey forme des assises superposées, coupées d'une manière quelquefois très-régulière, par des fentes verticales, circonstances qui le rapprochent évidemment des gneiss. Entre les intersections de ces fentes, se trouvent de grandes masses bien distinctes du reste de la roche. Ces masses sont en sphéroïdes assez réguliers, lorsqu'elles sont distantes les unes des autres, et s'aplatissent quand elles s'approchent jusqu'au contact, mais sans jamais se pénétrer réciproquement. Les fentes verticales et celles qui forment les assises horizontales, ne les coupent jamais. Ces sphéroïdes présentent d'ail-

(1) Mémoires pour servir à l'histoire du littoral de la France, 2e Mémoire.

leurs tous les autres caractères signalés par M. Gregory Watt dans ceux qu'il a obtenus par la fusion artificielle des laves, et en particulier la composition par couches concentriques. On ne saurait donc méconnaître l'analogie entre les sphéroïdes granitiques de Chausey, et ceux qu'a décrits l'expérimentateur anglais; et le fait constant que les fentes ne pénètrent jamais les premiers, indique d'une manière positive qu'elles sont dues uniquement au retrait de la roche, et non à une cause perturbatrice qui aurait agi depuis le refroidissement de la masse. On les trouve presque toujours remplis d'un granit très-friable, appelé par les ouvriers pierre pourrie. Le choc des vagues, ou l'action des agents atmosphériques, suffit pour désagréger celle-ci, et pour isoler des blocs souvent énormes que la mer roule ensuite souvent à d'assez grandes distances, ainsi qu'a pu l'observer M. de Quatrefages. Cette pierre pourrie se trouve aussi quelquefois entre les couches qui composent les sphéroïdes, et sa destruction donne naissance à des espèces de voûtes dont l'île aux Oiseaux surtout présente plusieurs exemples.

Zoologie : *Côtes de la Manche.* — M. de Quatrefages indique rapidement quelques-uns des résultats des études zoologiques qu'il vient de faire sur plusieurs points des côtes de la Manche. Dans la dernière séance de la Société il avait montré dans le Synapte une Holothurie passant aux Actinies. Il annonce avoir trouvé à Chausey une Actinie qui, de son côté, se rapproche des Holothuries, et présente en outre des rapports avec les Polypes à polypiers. Ce type entièrement nouveau devra former un genre, pour lequel l'auteur propose le nom d'*Edwardsia*, en l'honneur du naturaliste à qui l'on doit de nombreuses recherches sur les Rayonnés et les animaux voisins. Les *Edwardsia*, dont M. de Quatrefages a déjà trouvé trois espèces distinctes, sont vermiformes. La moitié médiane du corps est recouverte d'un épiderme épais et opaque ; le quart antérieur qui porte les tentacules et le quart postérieur sont transparents et entièrement rétractiles dans la partie opaque et plus solide dont nous avons parlé.

M. de Quatrefages annonce avoir découvert les systèmes nerveux et circulatoires des Némertes dans une espèce nouvelle que la transparence a permis d'étudier sous le microscope et à de forts grossissements. Le premier consiste en deux ganglions piriformes, placés des deux côtés de l'œsophage, et réunis par une simple bandelette qui passe sous ce même conduit. Il en part en avant quatre filets, dont deux ont été suivis jusqu'aux deux grands yeux de l'animal. En arrière, les deux ganglions fournissent chacun un filet qui, longeant le côté du corps, va se réunir à l'autre à l'extrémité caudale, sans présenter de renflement. Le système circulatoire consiste en deux troncs latéraux et un troisième médian supérieur au canal digestif. M. Dujardin, à qui M. de Quatrefages a communiqué ces observations, lui a montré des dessins, représentant des dispositions anatomiques analogues trouvées par lui sur une autre espèce du même genre. On comprend combien ces faits sont importants pour la connaissance d'animaux placés encore par beaucoup de naturalistes parmi les Rayonnés.

M. de Quatrefages a étudié d'une manière détaillée l'organisation d'une espèce nouvelle d'Annélides microscopiques, afin d'établir une comparaison rigoureuse avec l'anatomie des Systolides dont il s'occupe depuis longtemps. Il a découvert aussi et étudié avec le plus grand détail un genre nouveau intermédiaire entre ces derniers, et les Annélides errantes, genre qui est venu confirmer pleinement ses idées sur l'affinité extrême qui unit ces deux classes, placées jusqu'à ce jour dans deux embranchements différents. C'est une Annélide errante qui se meut à l'aide de cils vibratiles disposés en roues sur les côtés de chaque anneau du corps, et en deux bandes longitudinales sur la face inférieure.

M. de Quatrefages décrit ensuite un type nouveau de Radiaires microscopiques, auquel il donne le nom d'*Hemispheria*, et qui paraît très-voisin des Polypes d'eau douce. C'est un animal dont la structure rappelle celle du Polype hémisphérique, pourvu de six bras, lesquels se divisent chacun en deux branches armées, à leur extrémité, d'une espèce de pelotte de pointes exsertiles. La bouche est placée au centre sur la partie plane. A la base de chaque bras, sur la partie convexe, se voit un œil à pigment rouge carmin.

Toutes les espèces qui ont fait l'objet des études de M. de Quatrefages ont été trouvées avec leurs œufs; elles ne peuvent donc être considérées comme les jeunes d'espèces précédemment décrites. L'auteur n'a d'ailleurs fait ces communications qu'afin de prendre date pour des observations qu'il se propose de publier avec détail.

Chimie organique : *Cristaux d'essence de térébenthine et de citron. Recherches sur les resines.* — M. Deville présente à la Société deux nouveaux produits qu'il vient d'obtenir sous la forme de cristaux, remarquables par leur beauté, leur transparence et leur éclat.

Le premier est l'hydrate d'essence de térébenthine, et l'autre l'hydrate d'essence de citron. — Il lit, à ce sujet, la note suivante :

« M. Wiggen a annoncé avoir obtenu de beaux cristaux de la première substance au moyen d'un mélange d'alcool nitrique et d'essence de térébenthine. J'ai répété cette expérience, qui a parfaitement réussi et m'a donné deux ou trois cents grammes au moins de substance, au bout d'un mois de contact entre deux kil. de mélange. J'ai pu préparer d'une manière analogue l'hydrate d'essence de citron, qu'on ne connaissait pas encore.— Ces deux corps cristallisent avec une admirable netteté. Ils sont du reste isomorphes, et leurs formes sont des primes rectangulaires droits. Ils sont en même temps isomériques, et leur formule est $C^{40}H^{32}+H^{12}O^{6}$, formule que MM. Dumas et Peligot avaient déjà assignée à l'hydrate d'essence de térébenthine. — Il m'a paru qu'il devait exister aussi un hydrate liquide des deux essences.—Le térébente dans les mêmes circonstances me fournit un corps cristallisé. Je n'en ai pas encore eu assez pour l'étudier.

» Toutes ces expériences, commencées sur un grand nombre d'essences diverses, demandent, pour être amenées à fin, beaucoup de temps. C'est pour cette raison que je me permets d'en entretenir la Société, bien qu'elles soient encore incomplètes.

» J'ai l'honneur de communiquer en même temps quelques résultats obtenus dans un travail commencé sur les résines et dont j'ai entretenu la Société il y a quelques mois à l'occasion du baume de tolu.

» La résine de gayac m'a donné à la distillation trois substances bien distinctes : 1° Une huile bouillant à 117°; 2° Une autre bouillant à 212°, et plus dense que l'eau, tandis que l'autre est plus légère; 3° Une substance cristallisée, volatile sans décomposition. Ce travail, dont le résultat paraissait, au premier aperçu, avoir une analogie très-grande avec ceux que j'ai publiés sur le baume de tolu, me font espérer que je pourrai rallier ces deux résines autour de principes, sinon les mêmes, du moins analogues. Sachant que plusieurs personnes s'occupent du gayac, et désirant me conserver la priorité pour des études depuis longtemps commencées sur beaucoup de résines à la fois, et le gayac en particulier, je me permets de communiquer des résultats aussi incomplets avec l'espoir que je les terminerai bientôt pour les soumettre à la Société. »

— A l'occasion de cette dernière partie de la communication de M. Deville, M. Pelletier déclare qu'il s'occupe aussi en ce moment de l'examen du gayac, et qu'il a reconnu dans cette matière la présence de deux résines, dont l'une peut se combiner avec les alcalis, tandis que l'autre ne possède pas cette propriété. Ayant soumis le gayac à la distillation, il a obtenu trois substances différentes : Une huile légère ; une matière cristallisable, parfaitement belle, qui se volatilise à l'aide de la vapeur d'eau ; et une huile dense, qui lui a paru identique avec la créosote.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11ᵉ *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (2ᵉ séance.)

(Suite.)

2. ***Description des débris organiques fossiles de la côte sud-est du Cornwall, et de Bodmin et Menheniott***, par M. C.-W. Peach. — La ligne des côtes examinées commence à Veryan, à quatre milles au sud de Tregony et s'étend à l'est par Gorran, Blackhead et Fowey jusqu'à East-Looe. Partout les roches sont composées de quartzite et de schistes que M. Conybeare et autres ont considérés comme dépourvus de fossiles. Le long de toute cette ligne, M. Peach a découvert des traces de tets de Brachiopodes, de Coraux et de tiges d'Encrinites. De Veryan à Gorran, les rocher de quartzite contiennent rarement des traces de coquilles; mais dans les schistes calcaires en contact avec les dykes de diorite, à Blackead, on trouve des débris de Coraux ressemblant au *Turbinolopsis*, et des genres *Cyathocrinus*, *Spirifer* et *Orthoceras*. A l'Est, à Pridmouth, on a rencontré un bel échantillon de Platycrinite, avec la colonne, le bassin, les bras, etc.; dans les carrières de schistes de Fowey, des débris qu'on suppose ceux d'un Poisson, et des Coraux du genre *Favosites*; près Polman, des tiges d'Encriuites de près d'un pied de longueur, avec des fragments de Trilobites, de Coraux du genre *Cyatophyllum* et *Favosites*, de Spirifères, d'Orthocères, et d'un fossile ressemblant à un Sépiaire; à Pentlooe, une coquille à deux valves égales, une espèces d'*Orthis*; à East Looe, un autre bel échantillon d'Encrinite, etc., etc.

— M. Phillipps, qui a examiné la collection de M. Peach, annonce qu'il y a remarqué plusieurs fossiles intéressants et nouveaux, principalement des Platycrinites et Pentremites, qui, en Angleterre du moins, n'avaient pas encore été trouvés au-dessous du calcaire de montagne, mais que MM. Sedgwick et Murchison avaient déjà rencontrés dans les formations analogues de l'Eifel.

3. *Sur la copie des fossiles par voie galvanique*, par M. T.-B. Jordan. — L'auteur de cette note a fait mettre sous les yeux de la Section plusieurs échantillons de copie de Trilobites et autres fossiles obtenus par les procédés ordinaires du galvano-plastique. Pour vaincre la difficulté que peut causer la forme irrégulière des fossiles, dont certaines portions ne se moulent pas en cire ou en plâtre pour y déposer ensuite du cuivre, l'auteur a inventé une espèce de composition semblable à celle dont on fabrique les rouleaux à encre des imprimeurs, pour servir de matière dans le moulage, et dont l'élasticité permet de dépouiller sans rompre aucune portion du moule. Le mélange est appliqué à chaud, et on le laisse sécher pendant vingt-quatre heures; alors il dépouille avec l'empreinte des parties les plus délicates. La matière ainsi préparée exige un vernis solide pour protéger sa surface extérieure contre l'action du liquide dans lequel on doit la placer; mais on ne peut faire qu'une seule copie avec chaque matrice.

On peut donner différentes couleurs aux épreuves en cuivre par le procédé galvanique. Ainsi, pour obtenir un objet à couleur rembrunie sur un fond d'une teinte légère, on peut frotter sa surface avec du cyanure d'argent et de potassium, qui donne l'aspect de l'argent, mais on peut enlever cette teinte sur une telle étendue qu'on le désire dans les portions qui doivent rester brunes ou colorées par une solution nitro-muriatique de platine. On parvient aussi à produire d'autres teintes en se servant de solutions d'or, et enfin on peut faire varier considérablement les tons en variant le temps pendant lequel on laisse agir chaque solution.

4. *Sur les produits volcaniques stratifiés et non-stratifiés du voisinage de Plymouth*, par M. D. Williams. — M. Williams dit que l'association générale dans presque toutes les parties de la terre, des granit, gneiss, diorite, porphyre, schistes micacés, talqueux, chleriteux et argileux, l'avait depuis longtemps amené à soupçonner qu'un assemblage si commun devait avoir une signification, et que des observations récentes dans le Devon et le Cornwall l'avaient convaincu qu'il existait une relation intelligible dans la communauté de leur origine, c'est-à-dire que ces roches étaient toutes des produits volcaniques. Il donne d'abord pour exemple les veines du granit, du lit de la rivière d'Erme au-dessus du pont d'Ivy, qu'il avait d'abord considérées comme injectées dans les joints et fissures d'une belle roche de jaspe, mais qu'une inspection plus attentive lui a fait voir être dues purement à un phénomène de fusion et de conversion tranquille. L'auteur passe de même en revue les divers gisements des autres roches annoncées et arrive ainsi à confirmer ses idées sur leur origine, en citant un grand nombre d'exemples qu'il accompagne de coupes géologiques et d'échantillons de roches.

MM. Sedgwick et de la Bèche prennent tour à tour la parole pour annoncer qu'ils se rangent complétement à l'avis de M. Williams, et pour le fortifier par les citations de nombreux gisements où les mêmes phénomènes se présentent, et pour tâcher d'expliquer toutes les particularités qu'on y remarque dans les formations et les passages d'une roche à l'autre.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

(1) Voy. *l'Institut*, nᵒˢ 401, 403, 406, 407 408, 409, 410, 411, 412, 413 et 415.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1ᵉʳ *semestre de* 1841. (Suite.)

ZOOLOGIE : *Canis Lagopus*. — M. de Baer a communiqué à l'Académie, dans la séance du 11 juin, une notice relative au *Canis Lagopus*, et à la distribution de cette espèce. Cette note a été redigée par l'auteur à l'occasion de l'envoi qui a été fait récemment, au Muséum de l'Académie, d'un individu de cette espèce, né dans les environs de Saint-Pétersbourg, à Pilnyi (district d'Oranienbaum), le 17 avril dernier.

Cet animal était adulte, revêtu de toute sa fourrure d'hiver, d'un blanc admirable, seulement avec quelques bouts noirs aux derniers poils de la queue. Ses oreilles étaient courtes, arrondies, très-velues à l'intérieur; ses pieds courts, la plante des pieds garnie de poils épais et roides; le museau court et semblable à celui d'un Chien, présentant le même rapport dans les incisives inférieures, et s'élargissant à sa base; tous caractères qui servent, suivant MM. Keyserling et Blasius, à distinguer cet animal de ses congénères. Sa fourrure ne présentait aucune trace d'emprisonnement dans une cage ou de servitude.

Pilnyi est, d'après la carte de M. Schubert, par le 47° 15' de longitude orientale de l'île de Fer, et à environ 40 werstes de Saint-Pétersbourg, sur la côte méridionale de la baie de Cronstadt, dans le golfe de Finlande. La présence de cet animal dans ces parages est donc un des exemples les plus remarquables qu'on possède de l'émigration d'un Mammifère loin de sa patrie, puisque jusqu'ici il était inouï qu'on l'eût jamais rencontré plus bas que le 60° de latitude nord, si ce n'est peut-être Wilson, qui assure qu'en Scanie il descend quelquefois jusqu'au 56°.

M. de Baer saisit cette occasion pour établir d'une manière nette et précise, d'après les voyageurs et les naturalistes, les limites de l'habitat du *Canis Lagopus*, dans les latitudes les plus élevées des deux continents. Nous ne le suivrons pas dans les nombreuses citations qu'il fait à cet égard, ou dans les considérations dans lesquelles cet examen le conduit naturellement. Ce travail est une monographie complète sur ce sujet, qui ne serait pas susceptible d'extrait, et qui a besoin d'être consultée textuellement par les personnes qu'elle peut intéresser.

PHYSIQUE : *Pendule*. — Dans la séance du 18 juin M. Lenz a commmuniqué une lettre de M. Borénius (de Helsingfors), dans laquelle il est question de différentes observations du pendule constant que l'auteur a comparées entre elles; en voici un extrait.

« Si on prend, dans le Dictionnaire de Géographie physique de

Gebler, les observations du pendule les plus modernes qui ont été faites près de l'équateur, puis qu'on les coordonne d'après la longitude géographique des lieux, en donnant le signe + aux longitudes orientales et le signe — à celles à l'occident de Paris, on trouve le tableau suivant

Lieux.	Longitude géographique de Paris.	Longueur observée du pendule.	Réduction de la longueur du pendule à l'équateur.
Mowi. . . .	— 158°41'	991,7850	991,1502
Iles Gallopagos.	— 93 0	1,0403	1,0399
Jamaïque. . . .	— 79 0	1,4725	0,9996
Trinité . . .	— 63 51	1,0609	0,8906
Maranham . .	— 46 36	0,8975	0,8878
Bahia. . . .	— 40 51	1,2203	0,9684
Ascension . .	— 16 44	1,1886	1,0938
Sierra-Leone .	— 15 39	1,1073	0,9986
Sainte-Hélène .	— 8 3	1,6035	1,2285
Saint-Thomas .	+ 4 24	1,1109	1,1106
Ile de France.	+ 55 8	1,7707	1,1783
Madras . . .	+ 77 57	1,2723	1,0173
Rawak . . .	+ 127 0	0,9466	0,9466
Guaham. . .	+ 142 26	1,4398	1,1700
Ualan. . . .	+ 160 41	1,3043	1,2609

« La longueur du pendule pour l'Ascension est la moyenne de deux déterminations, et de même on a pris la moyenne des observations qui ont été faites à Guam et Guaham, attendu que ces deux localités sont très-voisines l'une de l'autre. La réduction à l'équateur a été faite par la soustraction, dans la formule de M. Biot, du membre 0,98672 $\sin g^2$. Peut-être le coefficient de $\sin g^2$ n'est-il pas parfaitement exact, mais cela ne peut avoir d'influence sensible à cause de la petitesse de $\sin g^2$. La longitude géographique des Iis Gallopagos, ainsi que celle de la Jamaïque et de Rawak, n'est exprimée qu'en degrés, parce que la longitude astronomique de ces lieux ne m'est pas connue.

« Maintenant, si on compare les longueurs du pendule réduites à l'équateur, on observe une diminution et un accroissement évidemment réguliers. Les observations à Sainte-Hélène et à Valan présentent deux maxima, de même que celles de Maranham et Rawak deux minima. Si, afin de ne pas donner aux nombreuses observations faites dans le voisinage de — 16° une trop grande influence sur le résultat, on prend la moyenne des observations de Sierra-Leone et Ascension, qui correspondrait alors à une longitude de — 1° 12', on a, en employant la méthode des moindres carrés, la formule suivante

$$L = 991{,}086775 + 0{,}036093 \sin(l - 23°34') + 0{,}152704 \sin(2l + 56°7') + 0{,}080731 \sin(3l - 16°6')$$

où L désigne la longueur du pendule et l la longitude orientale de Paris. La formule précédente, comparée avec les observations, fournit le tableau suivant :

Lieux.	Longueur du pendule réduite à l'équateur.	Longueur du pendule calculée.	Différence.
Mowi. . . .	991,1522	991,1793	+ 0,0271
Iles Gallopagos.	1,0399	1,0101	— 0,0295
Jamaïque. . .	0,9996	0,9793	— 0,0203
Trinité . . .	0,8906	0,9433	+ 0,0527
Maranham . .	0,8878	0,9278	+ 0,0400
Bahia. . . .	0,9684	0,9349	— 0,0335
Ascension et Sierra-Leone. .	1,0462	1,0521	+ 0,0059
Sainte-Hélène .	1,2285	1,1139	— 0,1146
Saint-Thomas .	1,1106	1,2091	+ 0,0985
Ile de France.	1,1783	1,1828	+ 0,0045
Madras . . .	1,0173	0,9857	— 0,0316
Rawak . . .	0,9466	1,0120	+ 0,0654
Guam et Guaham. . .	1,1700	1,1315	— 0,0385
Ualan. . . .	1,2609	1,2348	— 0,0261

Si on avait supposé que la longueur du pendule fut constante tout le long de l'équateur, alors la somme des carrés de l'erreur se fût élevée à 0,191344. En se servant de la formule précédente, la somme des carrés des différences qu'on a trouvée ne s'élève plus qu'à 0,037843. De plus, cette formule indique un minimum par — 49°34', un maximum par + 28°34', un second minimum par + 100°18' et un second maximum par + 173°9'. Les longueurs de pendule qui correspondent à ces points sont 990,9269 ; 991,3059 ; 990,8952, et 991,2561. Si dans la formule on ne voulait admettre que les deux premiers termes relatifs aux sinus, alors on aurait :

$$L = 991{,}09515 + 0{,}054444 \sin(l - 60°15') + 0{,}125345 \sin(2l + 50°43')$$

Dans ce cas la somme des carrés des différences serait 0,065495.

« Il paraîtrait que les observations, dans le voisinage de l'équateur magnétique, donneraient une plus grande longueur que celles qui ont été faites à une plus grande distance de cette ligne ; c'est du moins ce que semblaient indiquer les observations de l'Ascension d'un côté de l'équateur et de Sierra-Leone de l'autre. Les observations faites à la Trinité, Sainte-Hélène, Madras, Guam, Ualan, etc., présentait un résultat semblable. Il en est de même pour les lieux placés plus loin de l'équateur, comme San-Blas, Valparaiso, Rio-Janéiro d'un côté, Boni, Paramatta et Port-Jackson dans l'autre hémisphère. Il y a plus ; les deux maxima ne sont pas éloignés du point d'intersection de l'équateur magnétique et de l'équateur géographique. »

CONGRÈS SCIENTIFIQUE D'ITALIE.

3e Session tenue à Florence en septembre 1841.

En attendant que nous soyons à même de donner un compte-rendu détaillé de cette session, nous allons insérer ici un aperçu de ce qui a été fait dans la section de physique, de mathématiques et de chimie, dont M. Matteucci était secrétaire.

M. Pacinotti a lu un mémoire sur les *courants d'induction* qui se développent sur les aimants en rotation. Après avoir étudié les circonstances principales de ce phénomène, il a montré comment on peut s'en servir pour étudier la distribution du magnétisme dans un aimant et pour avoir un courant de force constante, et comment, en réunissant convenablement plusieurs aimants en rotation, on peut avoir un électromoteur très puissant.

M. Cagnozzi a lu un mémoire sur la *tonographie*. Il a présenté un instrument qu'il appelle *tonographe*, et avec lequel il se propose d'écrire la musique de la déclamation.

M. Vegni a montré des *cordes en fil de fer*, dans l'âme desquelles se trouve une corde de chanvre : il paraît que cette modification détruit la rigidité des cordes de fer ordinaires.

M. Cassiani, de Parme, a lu un mémoire qui a pour objet l'étude du mouvement oscillatoire observé depuis longtemps sur un système astatique d'aiguilles aimantées. Il trouve que ce mouvement est en relation avec l'état électrique de l'atmosphère.

M. le prince de Canino a montré du *platine doré* par la procédé de M. de La Rive, et fait observer que ce métal réussit mieux à prendre la dorure que l'argent. Il a cherché à expliquer ce fait, d'un côté, par la plus grande densité du platine, et, de l'autre, par la couche de chlorure d'argent insoluble qui doit s'opposer à la parfaite dorure de l'argent.

M. Matteucci a parlé des dernières expériences faites en Angleterre, et de celles de M. Peltier en France, d'après lesquelles la vapeur d'eau lui semble manifester un état électrique lorsqu'elle se forme à un haut degré de tension et à des températures très-élevées. Il a parlé ensuite des observations qu'il a faites dans le but d'étudier l'état électrique de l'atmosphère près des colonnes de vapeur qui s'élèvent dans les *Lagoni* de Toscane, où se produit l'acide borique. Il dit qu'il n'a observé aucune différence, sous le rapport électrique, entre cet air qui est près des Lagoni et celui

qui s'en trouve à une grande distance. Il conclut de là qu'il ne peut pas regarder l'évaporation lente de l'eau du sel ou de la mer comme cause de l'électricité atmosphérique.

M. Vincent Amici étend le principe des vitesses virtuelles et des forces vives aux liquides qui sont sollicités par des forces quelconques dans leurs éléments et comprimés à leur surface.

M. Majocchi a communiqué une série d'expériences d'où il résulte que la chaleur, soit conduite, soit rayonnante, est douée de la même propriété que M. Becquerel fils a trouvé exister dans les rayons du spectre qu'il a appelés *continuateurs*. C'est ainsi qu'il a trouvé que des papiers photogéniques, soumis à l'action de la lumière pendant un temps infiniment petit et sans qu'ils éprouvent aucune action, viennent à s'altérer si on les fait chauffer d'une manière quelconque.

M. Perego a parlé de ses expériences sur le développement de l'électricité par l'immersion des corps dans le mercure. Une des substances qui réussissent le mieux, c'est le *feutre* des chapeaux.

M. Mosotti a lu un mémoire sur l'explication de la dispersion de la lumière dans la théorie des ondulations.

M. Dini a communiqué des expériences relatives à l'influence de la chaleur sur l'attraction capillaire.

M. Orioli a communiqué l'observation d'une espèce de lumière observée par un individu sur les doigts des pieds. — M. Boyer a fait une observation semblable. Ces deux physiciens expliquent ces phénomènes en supposant une sécrétion morbide d'électricité. — M. Matteucci ne peut pas admettre cette explication, ne voyant pas comment une charge électrique lumineuse peut se conserver sans se décharger sur les corps qui sont en contact : il croit que ces phénomènes doivent plutôt rentrer dans ceux qui sont relatifs à la phosphorescence des bois pourris, des poissons, etc.

M. Matteucci montre un appareil pour les inductions électro-statiques. Il décrit un appareil qu'il appelle *inductionomètre différentiel*, et qui se compose d'une spirale plane, placée entre deux spirales semblables; celles-ci peuvent s'approcher plus ou moins de la spirale intermédiaire, et leurs extrémités peuvent être réunies ensemble de manière à produire deux courants qui circulent en sens contraires. Il parle des résultats contraires qu'il a trouvés en étudiant ces courants d'induction par le procédé de l'aimantation, par le galvanomètre et par le trou fait dans le papier par l'étincelle d'induction.

M. Pacinotti a décrit deux expériences qui lui semblent contraires à la théorie d'Ampère. Il a un cylindre de fer doux et qui est creux. Il introduit dans la partie centrale interne de ce cylindre une spirale, et place une spirale semblable à l'extérieur. M. Pacinotti a trouvé que le courant de la spirale externe ne donne pas un courant d'induction dans la spirale interne, et qu'un courant dans la spirale interne n'aimante pas le cylindre de fer doux.

M. Mahlmann, de Berlin, a lu l'extrait d'un long travail sur la distribution de la chaleur à la surface de la terre.

M. Giazi a lu la description des effets produits par la chute de la foudre. Il a montré de jolies vitrifications de pierres, des traces noires et jaunes déposées sur un mur, et un clou aimanté par l'effet de la foudre.

M. Scopoli a parlé des causes des inondations de la Lombardie, et a ajouté aux causes connues la destruction lente de certains lacs artificiels qui se trouvent sur la pente des montagnes.

MM. Stefani et Jordani ont présenté des modèles de *télégraphes électriques*, et de *télo-typographies électro-magnétiques*.

M. Cini a montré la reproduction singulière d'un dessin qui se fait au bout d'un certain temps sur la lame de verre qui recouvre ce même dessin.

M. Marianini a lu un résumé des expériences qu'il a faites sur l'induction. Il croit pouvoir établir que le courant d'induction se développe dans le fil métallique dont le circuit est fermé un instant après qu'on a formé ou ouvert le circuit voltaïque. Il croit, en poursuivant ces expériences, pouvoir arriver à lier le principe de l'induction électro-dynamique avec celui de l'*influence* de l'électricité de tension.

M. Matteucci a parlé de ses expériences sur le courant propre de la grenouille, et a décrit de nouvelles expériences sur la torpille.

M. Carlini a parlé de l'usage du baromètre dans la mesure des hauteurs, et a décrit un appareil pour avoir le niveau du mercure constant.

M. Marianini a lu l'histoire de deux paralysies complétement guéries par l'usage de l'électricité dynamique, appliquée d'une manière intermittente.

M. Zantedeschi a confirmé les expériences de M. Matteucci sur la torpille : il trouve que les nerfs viennent du renflement de la moelle allongée, qui compose le quatrième lobe, avec une espèce de substance grise qui le couvre. — M. Savi a fait aussi ces observations.

M. Morren a trouvé le phosphore dans les vers luisants, ainsi qu'un système de prismes ou lentilles transparentes au-dessus de la substance lumineuse.

(*La suite du compte rendu de la session a un autre numéro.*)

ASSOCIATION DES GÉOLOGUES AMÉRICAINS.

2e session tenue en avril 1841, *à Philadelphie.*

2e séance (7 avril 1841).

Dans la séance du 7 avril, M. Hubbard a présenté un échantillon d'un schiste trouvé à Waterville (Maine), et contenant des empreintes que dans le rapport sur la géologie du Maine, on a décrites comme ressemblant à des Fougères et des Fucus, mais à l'égard desquelles il y a évidemment erreur. L'auteur, ayant reçu depuis peu l'ouvrage de M. Murchison sur le système silurien, a trouvé que les empreintes étaient dues à des Annélides appartenant aux deux genres *Myrianites* et *Nereites*, figurés dans cet ouvrage.

— M. W.-C. Redfield a déposé sur le bureau quelques échantillons de Poissons fossiles, trouvés dans les formations de grès rouge du Connecticut, du Massachusetts et de New-Jersey.

Parmi les huit espèces comprises dans cette collection, on trouve qu'il y en a cinq qui appartiennent au genre *Palæoniscus* et trois au genre *Catopterus*. C'est une chose remarquable que presque toutes ces diverses espèces sont communes à la plupart des localités connues, où l'on trouve ces fossiles dans les états indiqués. Ce fait servira sans doute à établir le caractère contemporain de ces formations. M. Redfield ajoute que les couches dans lesquelles on a rencontré ces Poissons fossiles, ainsi que les autres fossiles plus petits et indéterminés qu'elles renferment, sont près que les mêmes dans toutes les localités qu'il a pu visiter, et que partout elles offrent le même aspect tourmenté des strates avec leurs petites failles et discolations qui attaquent parfois les fossiles eux-mêmes.

— Le même membre a fait voir encore des échantillons d'une nouvelle espèce de *Catopterus*, qui recouvrent les mines de houille de Chesterfield-County (Virginie).

— Un rapport a été fait ensuite au nom d'une commission sur les Ornithichnites, ou empreintes de pieds d'oiseaux éteints, du nouveau grès rouge du Massachusetts et du Connecticut, observées et décrites par M. Hitchcock, de Amherst.

Ce rapport, rédigé par M. Vanuxem, a pour but de concilier les opinions relativement à la théorie de M. Hitchcock, et embrasse un sujet qui a vivement intéressé l'Europe, et qui est de la plus grande importance pour la paléontologie. « En effet, si les vues de notre collègue, dit le rapporteur, sont exactes, il s'ensuit que nous connaîtrions la période la plus reculée à laquelle ont existé des animaux bipèdes, dont les empreintes de pieds étaient analogues, sinon identiques, avec celles des Oiseaux. Au contraire, si elles manquaient de justesse, nous aurions sous les yeux un autre ordre de faits qui nous montreraient que certaines apparences qu'on supposait appartenir exclusivement à la vie animale se présentaient et existaient de même dans le règne végétal.

« Établissons d'abord, en peu de mots, les faits généraux sur lesquels il nous semble que sont fondées les vues de M. Hitchcock

puis ensuite les faits allégués par ceux qui ont embrassé une opinion contraire.

« La première, la plus naturelle impression qu'éprouve l'esprit, quand on jette les yeux sur ces marques empreintes, c'est d'être frappé de leur forme mince, trifide, qui ressemble aux pas ou empreintes des pieds de ces espèces d'Oiseaux qui n'ont que trois doigts, le quatrième étant rudimentaire, caractère qu'on ne saurait rapporter à aucun autre ordre connu d'animaux. Ces empreintes, dans certaines localités, sont disposées suivant un ordre déterminé, comme celles que pourrait laisser un oiseau qui s'avancerait en ligne droite; ces marques, dans ce cas, alternent entre elles, c'est-à-dire que, si le pied droit est imprimé sur la roche, il est suivi du pied gauche, celui ci du pied droit, et ainsi de suite successivement, et souvent un assez grand nombre de fois. Dans d'autres cas, ces marques ne présentent ni direction, ni ordre déterminés, ainsi qu'on pourrait le supposer d'un oiseau ou de tout autre animal qui n'aurait pas un but ou un objet en vue.

« Dans les différents cas où on observe une succession de pas, il y a conformité et correspondance, relativement à leurs dimensions, et une régularité bien remarquable, relativement à la distance de ces pas. Quand on observe des déviations, elles ne sont pas plus grandes que celles qu'on devrait attendre d'un animal doué d'un mouvement volontaire.

« Sur quelques surfaces on voit souvent une ou plusieurs espèces différentes de pas, appartenant, ainsi qu'on peut raisonnablement le conjecturer, à différentes espèces et à différents genres d'ornithichnites.

« La nature schisteuse de la roche fait voir que le corps qui produisait ces impressions avait une certaine force ou un certain poids, car souvent les couches minces ou lames en sont comprimées sur une profondeur de 1 pouce et plus; il en résulte aussi que la boue dont ce schiste s'est formé devait posséder à un haut degré un caractère d'adhérence et de ténacité.

« Dans tous les cas les empreintes ou la partie imprimée étaient sur la portion fixe de la roche; la portion enlevée et retournée a fait voir un relief correspondant parfaitement au moule des doigts de pieds. On n'a jamais aperçu de matière organique occupant la cavité ou le moule, et le relief était sous tous les rapports absolument semblable à la matière de la roche dont il faisait partie.

« Enfin les expériences appartiennent à un groupe de roches qui doivent être considérées comme ayant été produites par les mêmes causes générales que celles qui ont donné naissance au nouveau grès rouge en Europe, et ne peuvent être même rapportées qu'à ce grès. Cette roche présente des empreintes dans beaucoup de localités, quoiqu'un petit nombre d'années se soient écoulées depuis qu'on a appelé l'attention des savants sur celle-ci. Quelques échantillons de ces roches sont parvenus en Amérique, et les plus remarquables parmi ces empreintes sont celles du Chirotherium des carrières de Hersberg, près Hildburghausen en Saxe, qui ressemblent à la paume de la main humaine. Ces empreintes sont aussi alternativement droites et gauches. D'autres impressions ont été observées par M. Linse dans le même grès; elles ont révélé l'existence de quatre espèces d'animaux, et paraissent, à ce qu'on croit avoir, appartenu à quelques Batraciens gigantesques. Près de Dumfries, des empreintes d'animaux, probablement de Tortues, ont été observées dans le même grès, mais nulle part on n'a encore trouvé de pas semblables à ceux qui ont été découverts dans New-England.

« Les faits qui ont conduit à une conclusion différente de la précédente sont les suivants :

« 1° Les formes qu'affectent souvent les plantes fucoïdes sont nombreuses et souvent imitatives; quelques-unes ressemblent à la queue d'un coq, d'autres à une grosse patte d'animal; et on a déposé sur le bureau un exemple de ce *lusus naturæ*, qui présente en relief une forme trifide distincte; et comme ces plantes appartiennent toutes aux roches d'une grande antiquité, comparativement à celles de New-England, il est permis de croire qu'il peut y avoir des ressemblances plus parfaites, puisque les fossiles avec un caractère trifide n'étaient encore que des approximations des formes en question.

« 2° On n'a pas découvert à l'œil la plus légère trace de matière organique dans le plus grand nombre des Fucoïdes. Dans quelques-uns, comme ceux de Harlan, on a trouvé qu'ils se composaient de petits cailloux présentant une très-grande difficulté, non-seulement relativement à la manière dont la matière organique a été remplacée, la forme extérieure restant complète, mais aussi sur la nature de cette matière qui pouvait produire une impression si bien définie et conserver sa forme entière.

« 3° Il y a d'autres faits qui indiquent des ressemblances; ainsi la partie en relief a été la portion enlevée quand le Fucoïde était attaché au grès à sa partie supérieure. On peut dire aussi que les appendices qui accompagnent le talon, dans quelques-unes des empreintes de New-England, ont pu être causées par un oiseau à pattes emplumées, mais non à un oiseau de rivage ou aquatique, tandis qu'ils sont favorables à une origine végétale; car ces appendices ont bien pu être des feuilles, des racines, ou toutes deux ensemble.

« D'après un examen comparatif des faits allégués de part et d'autre, la commission pense unanimement que les pièces qui ont été mises sous ses yeux donnent définitivement gain de cause à l'opinion de M. Hitchcock; elle regretterait même qu'il en ait surgi une autre, si celle-ci n'avait pas servi à donner encore plus de poids à la première. Les découvertes de M. Hitchcock sont survenues et ont été publiées à une époque où ceux qui embrassaient une opinion contraire à la sienne était préoccupés par les végétations anomales qui abondent dans un grand nombre de roches siluriennes de l'État de New-York, et auxquelles on a donné le nom de Fucoïdes. C'est d'après cette tendance des esprits et le caractère d'imitation de ces plantes, où l'on a trouvé quelques individus qui présentaient ce caractère trifide, qu'on a cru que les impressions du Massachussetts et du Connecticut pouvaient, avec beaucoup de raison, être attribuées au corps fucoïdaux plutôt qu'à ceux auxquels M. Hitchcock les attribuent. »

— Il a été ensuite donné lecture d'un mémoire de M. Vanuxem sur un dépôt ancien de coquiles d'Huîtres observé sur la côte atlantique des États-Unis.

Au nombre des sujets encore incertains, relatifs à la géologie de notre pays, dit M. Vanuxem, il faut ranger les dépôts de coquilles d'Huîtres (*Ostrea Virginica*) observés dans un très-grand nombre de points de la côte atlantique et dont quelques-uns seulement, savoir ceux près South-Amboy, ont encore pu être examinés. Quelques-uns de ces dépôts sont énormes et couvrent dit-on des acres de terrain, ce qui ajoute quelque poids à l'opinion qui les considère comme d'anciens bancs d'Huîtres encore en place, qui ont été élevés de leur position primitive par le soulèvement de nos côtes. Cette théorie explique en réalité beaucoups de faits et offre ainsi un témoignage de plus en faveur de ceux relatifs aux mouvements d'élévation auxquels les côtes américaines ont été sujettes, et leur donnent pour ainsi, dire, un degré de certitude.

La côte orientale du Maryland présente beaucoup de ces dépôts qui ont été peu employés et même peu examinés. A l'embouchure de la crique de Pickuwaxent, à environ 80 milles au-dessous de Washington, il y a un vaste dépôt de ces coquilles où il s'est formé un établissement pour faire de la chaux. Un examen attentif de ce gisement dans la partie exploitée, ainsi que deux autres gisements semblables, l'un dans le voisinage du premier, l'autre près de Baltimore, a conduit l'auteur à admettre l'opinion de M. Conrad, qui pense que ces amas de coquilles doivent leur origine aux hommes, et non pas à une force élémentaire de la nature.

Le premier fait observé et le plus important, c'est qu'aucun géologue, ni aucun des individus employés aux exploitations, n'a pu rencontrer deux valves qui s'adaptassent l'une à l'autre, excepté dans un seul cas.

Les dépôts sont des amas ou des monceaux de coquilles, dont les valves ont certainement été séparées avant d'être ainsi accumulées et jetées ensemble. On a trouvé dans beaucoup de parties de la masse des têtes de flèches et des fragments de poteries, qui ne différaient en rien des objets du même genre trouvés dans les anciens établissements des Indiens. Le fond du lit est formé du loam ou sol jaunâtre du pays, et on a trouvé au fond de ce lit les racines

et autres parties du cèdre du pays, qui indiquaient qu'il y avait eu végétation à la surface avant le dépôt des coquilles. Ces dépôts sont à l'embouchure des criques; ils remontent ces criques et s'étendent rarement le long du rivage de la rivière, probablement à cause des excellentes pêches que ces criques procuraient aux Indiens; ceux qui accumulaient ces coquilles en retiraient ainsi un double avantage.

Le rivage est bas sur le côté de la rivière où l'on trouve ces dépôts, et les huîtres vivantes sont encore très-abondantes sur ces parages; le hallage est sur le côté de la Virginie, où il n'existe pas de dépôt de coquilles.

Ces dépôts ont comparativement quelque ancienneté; il est facile de le conclure d'après la terre qui les recouvre, d'après la présence d'un cèdre excessivement vieux qui végète au sommet de la masse, et enfin d'après le silence de l'histoire ou de la tradition à leur égard.

A côté de tous ces faits, qui semblent indiquer une origine humaine pour ces dépôts de coquilles, M. Courad en a groupé d'autres qui ne sont pas moins concluants en faveur de l'opinion contraire. Ces faits sont qu'il existe des masses de coquilles entières, comme à Easton, sur le rivage oriental du Maryland; que dans quelques localités on a trouvé des fragments de fossiles plus anciens, et qui doivent avoir été déposés parmi les huîtres par les eaux du golfe, au fond duquel elles se trouvaient; et de plus qu'il existe des dépôts de ces coquilles dans des situations trop éloignées des bancs actuels d'Huîtres pour avoir été accumulés par la main de l'homme; tels sont ceux du Cumberland-County (New-Jersey); il paraîtrait donc que deux causes ont agi pour produire ce qu'on observe aujourd'hui, qu'une généralisation ne saurait rendre raison des faits signalés jusqu'à présent; il faut donc admettre que certains de ces dépôts sont dus à l'homme, et d'autres à des causes naturelles; l'une et l'autre de ces conclusions devra être prise en considération quand il s'agira d'examiner à laquelle de ces deux causes on peut rapporter une masse donnée de ces coquilles.

M. Booth annonce que ses observations l'ont conduit aux mêmes conclusions que M. Vanuxem, savoir que ces dépôts sont dus tantôt à la main des hommes, tantôt à d'autres causes naturelles. Il ajoute que ces coquilles réduites en poudre ont été répandues avec succès sur les terres comme amendement. On en trouve aussi des gisements considérables sur l'île de Nantuket et sur Long-Island.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ZOOLOGIE. — *Sur le développement et les métamorphoses des genres Campanulaire et Syncoryne*, par M. S.-L. LOWEN.

M. Lowen a publié, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Stockholm, des observations qui complètent l'histoire naturelle de ces Polypes, déjà étudiés par nombre de naturalistes. Ce travail a été réimprimé dans les *Archiv* de M. Wiegman (t. V, p. 219 et 321) et une traduction en a été donnée dans un des derniers cahiers des *Ann. des Sc. natur.* Nous allons en indiquer sommairement les résultats principaux.

Le genre Campanulaire est bien déterminé: ses cellules en cloche et ses tiges de substance cornée, incolores, tubuleuses et nerveuses, en font reconnaître facilement les espèces. C'est sur le *Campanularia geniculata* que M. Lowen a fait ses observations. Il en résulte que les Campanulaires (et on peut le dire également de toute la famille des Sertulariens) sont libres et non fixées durant la première époque de leur vie, nageant çà et là. Elles ont à cet état de larve une forme toute différente de celle définitive qui les caractérise dans leur état parfait. Dans ce dernier état, la Campanulaire est fixée et revêtue d'une enveloppe (d'une écorce) de nature cornée. Celle-ci, une fois produite, n'est qu'une excrétion morte, de tous les points de laquelle la partie vivante qui l'a formée se détache et qu'elle ne nourrit plus. C'est en dedans de cette écorce protectrice que se développe le Polype; qu'il prend le nombre, la forme et les dimensions de toutes ses parties; alors il rompt mécaniquement sa capsule et ne prend plus d'accroissement. — En considérant l'ensemble de ces phénomènes, M. Lowen est tenté de les appeler une métamorphose; de comparer ce premier état à celui d'une *larve* et le second à celui de la *chrysalide*; de voir dans le Polype mâle développé dans sa cellule l'*image* entourée de son enveloppe de chrysalide qu'elle conserve même après l'avoir ouverte. Le Polype femelle se dégage au contraire complétement de sa larve, accomplit la tâche qui lui est assignée, celle de servir à la propagation, et meurt.

Les observations de M. Lowen relatives aux Syncorynes ont été faites sur les deux espèces qui habitent les côtes de Norwége (*S. ramosa* Eh. et *S. Sarsii* Low.). Ce genre offre avec le précédent les différences et ressemblances suivantes. — Tous deux ont une capsule extérieure en forme de sac à parois diaphanes dont le bord porte des cirrhes ou des tentacules, et dans les parois de laquelle des vaisseaux conduisent le fluide nourricier depuis l'estomac. Cet organe se développe par une sorte de bourgeonnement du tube intestinal. Les œufs paraissent autour de la cavité alimentaire; mais la forme différente de cette même capsule extérieure, le nombre différent des tentacules, la présence des yeux, du moins chez la Syncoryne de Sars, la vivacité des mouvements dans ce dernier genre, l'immobilité presque absolue de la Campanulaire, la circonstance probable que la Syncoryne devient libre à une époque de la vie, l'atrophie, au contraire, du Polype femelle de la Campanulaire, tout annonce entre ces deux genres d'importantes différences. — Mais ce n'est que lorsqu'on connaîtra mieux l'histoire du développement des Polypes à tuyau qu'il sera possible de faire une bonne distribution systématique de ces animaux et d'apprécier à leur juste valeur les différences qui ont été mentionnées plus haut.

SOMMAIRE du N° 415.

SOMMAIRE du N° 416.

Le Directeur, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.— IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.
Directeur :
M. EUGÈNE ARNOULT.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 5 fr. ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 3 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 417.
23 Décemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 20 colonnes ; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 30 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	35 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

AVIS.

A partir d'aujourd'hui l'Administration du Journal cesse d'être séparée de la Direction. Les bureaux d'abonnement et d'administration sont transférés au siége même de la Direction, rue Guénégaud, n° 19. C'est à cette adresse, et au nom de M. EUGÈNE ARNOULT, que devra être envoyé tout ce qui concerne le Journal.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 20 décembre 1841. — Présidence de M. SERRES.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Ducros, d.-m. de Marseille, commence la lecture d'un mémoire sur un mode de traitement pour les affections laryngées. Ce sujet, purement pratique, ne peut être traité ici.

— M. Piobert lit le troisième paragraphe de son mémoire sur le perfectionnement dont les moyens de transport sont susceptibles. Ce paragraphe traite du mouvement des voitures sur un sol uni et incompressible, et du mouvement des essieux dans les boîtes des roues pendant le passage du repos au mouvement.

— M. Elie de Beaumont fait un rapport, en son nom et au nom de MM. Thénard, Dumas et Pelouze, sur un mémoire de M. François, ingénieur des mines, relatif aux travaux exécutés par cet ingénieur pour l'aménagement des eaux minérales de Bagnères de Luchon. Ces travaux ont été conçus avec beaucoup d'intelligence, et sont une application heureusement combinée des principes de l'hydraulique, de la géognosie et de l'art des eaux ; mais ils n'ont présenté sous le rapport scientifique aucun principe nouveau, et par conséquent nous n'avons point à en rendre compte ici d'une manière spéciale. Nous dirons seulement que, conformément aux conclusions du rapport, l'Académie leur a donné son approbation.

— MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy présentent à l'Académie le 1er volume et partie des cartes du grand ouvrage auquel ils travaillent depuis onze ans, et qui a pour objet de faire connaître dans tous ses détails la géologie de la France. Nous nous proposons de consacrer prochainement un article spécial à cet important travail, qui fait le plus grand honneur aux deux savants géologues qui l'ont exécuté, et qui pourra servir de modèle pour d'autres contrées que la France.

— M. Moreau de Jonnès présente également à l'Académie, et adresse pour le concours Monthyon un ouvrage de sa composition qui porte pour titre : *Recherches statistiques sur l'esclavage colonial et sur les moyens de le supprimer.*

— L'Académie reçoit encore l'hommage de deux ouvrages imprimés, l'un en français, ayant pour titre : *Études sur les torrents des Hautes-Alpes*, par Alexandre Surelle, ingénieur des ponts et chaussées, ouvrage imprimé par ordre de M. le ministre des travaux publics (in-4° Carilian Gœury, 1841) ; l'autre en anglais, intitulé : *Système de cristallographie* avec application à la minéralogie, par John-Joseph Griffin (Gasglow, 1841, in-4°).

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

M. Anatole de Caligny adresse une note en réponse à une explication qui a été donnée de l'écrasement du puits de Grenelle, dans la précédente séance ; n'ayant pas donné cette explication, nous n'avons point à nous occuper de la critique qu'en fait M. de Caligny.

— M. Margueron adresse des échantillons de laine, teints avec de l'indigo extrait du *Polygonum tinctorium*, afin que l'Académie puisse les comparer avec d'autres, teints avec de l'indigo étranger.

— M. Boquillon fait mettre également sous les yeux de l'Académie un médaillon en cuivre électrique, obtenu d'un modèle en plâtre, et argenté par les procédés du même genre.

— M. Guyon, chirurgien en chef de l'armée d'Afrique, écrit qu'il a fait quelques expériences en transportant sur divers animaux, tels que poules, lapins, les Annélides qu'il avait trouvées vivantes dans le larynx et la trachée-artère d'un bœuf, à Alger. Chez les lapins, l'Annélide a été introduite dans les fosses nasales ou dans le rectum; chez les poules, dans l'oviducte ou dans l'œsophage. Le transport a eu lieu le 8 septembre; le 21 du même mois, jour du départ de M. Guyon d'Alger, les animaux avaient beaucoup maigri; ils mangeaient peu, étaient tristes. Les poules périrent dans la première quinzaine d'octobre ; les lapins, dans la dernière quinzaine du même mois, les uns et les autres dans un état d'émaciation complète. Les Annélides ne s'en étaient pas encore détachées et elles avaient beaucoup augmenté de volume.

M. Guyon se demande ce que devient l'*Hæmopis vorax* chez les grands animaux qui résistent à son action alors qu'elle y a acquis tout son accroissement. Vraisemblablement, dit-il, elle s'en détache naturellement, profitant sans doute, pour cette séparation, du moment où l'animal s'abreuve à quelques sources. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'en automne, et plus tard, on trouve dans les sources où sont de jeunes Sangsues, pendant l'été, des Sangsues adultes et pleines de sang.

Suivant M. Guyon, l'*Hæmopis vorax* entre pour une grande part dans la production des maladies des bestiaux en Algérie pendant la saison des chaleurs.

— M. le ministre de la marine et des colonies adresse une lettre de M. Perrottet, botaniste-agriculteur de son département, dans laquelle sont énoncées différentes questions relatives aux Vers à soie et sur lesquelles le ministre désire fixer l'attention de l'Académie. Ces questions se rapportent à l'explication qu'on peut donner des faits suivants.

« Les œufs provenant de Vers à soie apportés de France aux Antilles, et qui y ont vécu déjà sept à huit ans, n'éclosent, malgré la température constante de 22° à 33° C., dans laquelle ils vivent, qu'au bout de huit à neuf mois, et quand ces éclosions sont commencées, elles se continuent de jour en jour encore pendant sept ou huit mois consécutivement. Au contraire, quand ces mêmes œufs ont séjourné (toujours aux Antilles) pendant quatre ou cinq mois dans une glacière, ils éclosent tous ou presque tous ensemble huit à dix jours après qu'ils en ont été retirés et exposés à la température ambiante ordinaire. Les Vers provenant de ces œufs, qui paraissent naître d'abord forts et vigoureux et se conservent jusqu'à la troisième mue, restent pendant quarante-huit heures languissants dans leur quatrième mue, et périssent pour la plupart

à la montée, et ceux qui restent forment de faibles cocons. Quel est l'effet de la glacière sur les œufs? Est-il, comme le pensent quelques personnes, à la Martinique, de fortifier ou de donner de l'énergie à la chenille qui doit en provenir? Quel peut être l'effet des bains alcalinés que les Chinois, d'après la traduction de leurs ouvrages, par M. Stanislas Julien, font prendre en général à leurs œufs de Vers à soie? Pourquoi un grand nombre de ces Insectes qui ont été apportés d'Europe aux Antilles, il y a plus de huit ans, et qui y sont maintenant naturalisés, c'est à dire dont les œufs y éclosent huit à dix jours après la ponte, n'ont-ils plus que trois mues? Et pourquoi, parmi ces mêmes chenilles, y en a-t-il qui reprennent leur première habitude, celle de n'éclore qu'au bout de neuf mois, et reviennent encore à la ponte au bout de huit jours? Comment s'opère la fécondation de cette prodigieuse quantité d'œufs (380 à 500) qu'une femelle de papillon bien constituée porte dans son abdomen? Cette fécondation a-t-elle lieu dans l'intérieur du corps de l'insecte, ou bien à la sortie du corps par un organe particulier dans lequel le mâle, qui reste accouplé pendant vingt-quatre heures, aurait injecté le fluide séminal, et qui se répandrait sur chaque œuf au moment où la femelle fait des efforts pour le pousser en dehors? Ce qui ferait croire qu'il peut en être ainsi, c'est que les œufs que l'on sort artificiellement du corps de la femelle, qui a reçu pendant vingt-quatre heures l'impulsion du mâle, ne changent point de couleur et restent ainsi inféconds; tandis que tous ceux, au contraire, qui sont pondus naturellement un à un, après le même temps de copulation changent de couleur au bout de vingt-quatre heures et sont toujours féconds. Cette dernière manière de considérer la fécondation des œufs des Vers à soie expliquerait jusqu'à un certain point l'irrégularité de leur éclosion, puisqu'il est évident que la fécondation de cette manière n'atteindrait pas au même degré tous les œufs indistinctement; il en résulterait, au contraire, ce semble, que ceux qui se présenteraient les derniers vers l'organe fécondateur (glande vésiculaire qui contiendrait le fluide séminal) seraient moins bien fécondés que les premiers, qui arriveraient au moment où l'organe serait plein. »

CHIMIE : *Action de l'eau sur le brôme.* — M. Bourzon adresse une note relativement à l'action qu'exerce le brôme sur l'eau à une température élevée.

M. Balard, écrit-il, a dit (*Ann. de Chim. et de Phys.*, t. XXXII), que le brôme ne paraît pas avoir d'action sur l'eau à une température élevée. M. Thénard, dans son Traité de Chimie, rapporte cette opinion, et dit à ce sujet qu'il lui paraît extraordinaire que le brôme, placé par ses propriétés chimiques entre le chlore et l'iode, ne puisse décomposer l'eau, tandis que ces deux métalloïdes la décomposent à une température élevée avec la plus grande facilité. M. Bourzon a répété l'expérience de M. Balard, en faisant passer de la vapeur d'eau et de la vapeur de brôme dans un tube de porcelaine chauffé au rouge blanc, le brôme étant en excès et il a obtenu une assez grande quantité d'oxygène très-pur, ce qui prouve évidemment que l'eau est décomposée en donnant son hydrogène au brôme. M. Balard, qui a cru que le brôme ne décomposait pas l'eau, avait opéré dans un tube en verre, et sans doute n'avait pas obtenu une température assez élevée pour que la décomposition puisse avoir lieu. Mais, chose remarquable, en faisant passer un excès de vapeur d'eau par rapport à celle du brôme, M. Bourzon a obtenu un corps gazeux, incolore, d'une odeur alliacée, insoluble dans l'eau et dans la potasse, et brûlant avec une flamme pourpre comme le cyanogène. M. Bourzon dit à ce sujet : « Ayant opéré d'abord dans un tube de verre, j'avais pensé qu'un peu de carbone ou quelques matières organiques contenues dans le tube pouvaient avoir produit de l'oxyde de carbone; mais j'ai répété l'expérience dans un tube de porcelaine très-propre et j'ai obtenu les mêmes résultats que dans le tube de verre. Je n'ai pas encore examiné suffisamment ce gaz pour donner sur lui de plus amples renseignements; mais je me propose de le faire avec détails et je donnerai le résultat de mes recherches aussitôt qu'elles seront terminées. »

— Après cette séance l'Académie s'est formé en comité secret pour discuter les candidatures à la place laissée vacante dans la section d'économie rurale et d'agriculture la mort de par M. Audouin.

— La prochaine séance de l'Académie sera la séance publique annuelle; elle n'aura pas lieu lundi prochain, à cause de l'ouverture des Chambres, mais le lendemain mardi 28. On y entendra les rapports sur les concours, et l'éloge de Condorcet par M. Arago.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 4 décembre 1841.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Pôles de froid de l'hémisphère boréal.* — M. Babinet rappelle que, dans une des dernières séances, il a été conduit à parler des deux pôles de froid que l'on admet dans l'hémisphère boréal, l'un en Sibérie, l'autre au Canada, à une distance d'environ 12° de chaque côté du pôle géographique. Ces deux pôles n'ont pas la même intensité; la température du pôle américain étant de — 19°,7, et celle du pôle asiatique de —17°,2. M. Brewster a donné une formule pour calculer la température ϑ d'un lieu quelconque en fonction des distances δ et δ' de ce lieu aux pôles du Canada et de Sibérie, de la température maximum T, et de la température minimum t. Cette formule est :

$$\vartheta = (T - t)\sqrt{\sin\delta \sin\delta'} + t.$$

M. Babinet a cherché à accommoder cette formule de manière à ce qu'on puisse obtenir par son moyen la température d'un lieu quelconque, en ne tenant compte que des seules distances δ et δ'. La nouvelle formule à laquelle il est parvenu est la suivante :

$$\vartheta = k\sqrt{\sin\delta \sin\delta'} - 2{,}5\sqrt{\cos\delta \frac{\sin\delta'}{\sin\alpha}} - 17^{\circ}{,}2,$$

dans laquelle α est la distance des deux pôles de froid, et k est une constante.

— A l'occasion de la communication précédente, M. Duperrey fait remarquer qu'à la manière dont la chaleur est distribuée le long de chaque méridien terrestre entre l'équateur et les régions glaciales, il est impossible de trouver une loi unique qui soit capable de satisfaire à la recherche de la température en un point quelconque de ces méridiens, notamment en un point quelconque des régions voisines des pôles où le plus grand désordre est la conséquence du mouvement des glaces. Il suffit de jeter les yeux sur la carte des lignes thermales de l'hémisphère nord, publiée en 1838 par M. Berghaus, pour s'en convaincre, et pour s'assurer en même temps que les deux pôles de température qui sont indiqués dans cette carte ne sont nullement justifiés par les lignes thermales qu'un grand nombre d'observations a permis de tracer avec assez d'exactitude. Si, dans la courbe qui représente — 5° de température, l'on veut achever de tracer celles de —10° et de —15°, dont on ne connaît, tout au plus, que les portions comprises dans l'Amérique septentrionale et dans l'Asie, on arrive, par le fait d'une intercalation rationnelle, non pas à des cercles enveloppant deux pôles distincts, que M. Berghaus a eu lui-même l'attention, dans le doute, de ne figurer qu'en lignes ponctuées, mais bien à des courbes ovalaires ayant le petit axe vu dans la direction du détroit de Behring au Spitzberg, et le grand axe dans une direction perpendiculaire à celle-ci. C'est en un point de ce grand axe et du côté de l'Amérique que doit se trouver la plus basse température de l'hémisphère nord, ainsi que M. Duperrey l'avait déjà signalé dans un mémoire lu à l'Académie des Sciences de Paris le 23 décembre 1833.

Dans ce mémoire, M. Duperrey s'exprime ainsi : Si nous fixons notre attention sur l'hémisphère boréal, nous voyons autour de son pôle un vaste bassin glacial, qui n'a de communication avec les mers des régions tempérées que par le détroit de Behring et par le canal compris entre la Norwége et le Spitzberg. On sait, par le récit des voyageurs, qu'il y a dégel annuel dans les méridiens de ces deux passages, tandis que les hivers sont d'une désolante perpétuité dans les méridiens du nord de la Sibérie comme dans ceux de l'Amérique septentrionale; il existe donc dans ces derniers méridiens une cause

naturelle de froids excessifs que l'on ne trouve pas aux mêmes distances du pôle dans ceux du détroit de Behring, et moins encore dans ceux de l'Europe dont le climat paraît dépendre des hautes températures que l'on observe dans les déserts de l'intérieur de l'Afrique; mais la Sibérie appartient à un continent plus vaste et surtout plus étendu dans les tropiques que ne l'est l'Amérique septentrionale; il paraît donc évident que l'intensité du froid qui règne dans toute l'étendue de la région polaire doit être en excès au nord de ce dernier continent.

A ces causes, qui perdraient toute leur valeur, dit M. Duperrey, si l'on venait à prouver que le bénéfice de température dont nous jouissons en Europe ne peut s'étendre beaucoup au delà de la Norwège, et que l'étendue des continents dans les tropiques ne saurait avoir d'influence sur les régions glaciales, il ajoute, comme étant plus rationnelles, les causes qu'il déduit du mouvement des eaux à la surface des mers. Il voit, en effet, que le Gulf-Stream, loin de pénétrer dans la mer de Baffin, ni d'atteindre les côtes orientales du Groënland, en est repoussé, au contraire, par un puissant courant d'eau froide et se rejette sur les côtes de l'Europe, où il se divise en deux branches, dont l'une vient baigner les côtes de France, d'Angleterre et d'Irlande, pendant que l'autre se dirige vers les côtes septentrionales de l'Asie, après avoir prolongé les côtes occidentales de la Norwège et de la Nouvelle-Zemble.

M. Duperrey s'est assuré que, dans l'état actuel de la science, il est impossible d'assigner la température du pôle terrestre, non plus que les températures et les positions géographiques des points les plus froids du globe; mais il insiste sur ce fait, dont il a déjà parlé, que la température la plus froide règne en un point situé au nord de l'Amérique septentrionale; que cette température se prolonge, en perdant insensiblement de son intensité négative, dans la direction de ce point, vers le nord de la Sibérie; et comme il est prouvé que des navigateurs ont trouvé la mer libre entre la Nouvelle-Zemble et le détroit de Behring en passant au nord de l'Asie, tandis que le capitaine Parry n'a pas pu franchir la masse des glaces permanentes qui se trouvent comprises entre le Spitzberg et le pôle terrestre qu'il désirait atteindre, il lui paraît de toute évidence que la température de ce pôle ne saurait être supérieure à celle du prétendu pôle thermal Sibérien, que l'on place précisément dans des parages où les glaces n'ont point offert d'obstacles insurmontables aux progrès de la navigation.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET BOTANIQUE. (2e séance.)

Dans la deuxième séance de ses réunions, cette Section a entendu la lecture d'un mémoire de M. le capitaine Widdington sur les mœurs des anguilles et sur les poissons d'eau douce de l'Autriche; — d'une note de M. Ball, relative à l'influence que les exhalations animales exercent sur les plantes; — d'un mémoire de M. E. Forbes sur deux Invertébrés marins remarquables qui habitent la mer Egée; — d'une notice de M. J.-E. Gray sur un rongeur nouveau qui habite Mexico. — Nous allons faire connaître l'objet de ces différentes communications.

1. *Sur les mœurs de l'Anguille et sur les Poissons d'eau douce de l'Autriche*, par M. Widdington. — M. Yarrel avait prétendu, dans son ouvrage sur l'Ichthyologie britannique, qu'il n'existait pas d'Anguilles dans le Danube, à cause de l'excessive susceptibilité de ce Poisson pour le froid. L'auteur a vu des Anguilles dans le Main à Wurzbourg où la température moyenne inférieure est au moins aussi basse que sur le Danube. Il existe aussi des Anguilles dans l'Elbe, bien au-dessus de Vienne, dans une rivière qui doit être, par conséquent, plus froide que le Danube. On en trouve certainement dans les branches élevées de ce fleuve, mais on n'en trouve pas dans le Delta. Cela tient, selon M. Widdington, à ce que les eaux qui se jettent dans le Danube, étant toutes pourvues d'un caractère alpin, possèdent peu d'éléments propres à la nourriture du Poisson. La même remarque s'applique au Rhin, qui est tout alpin jusqu'au point où il reçoit la Moselle.

2. *Sur l'influence qu'exerce l'exhalation animale sur les plantes*, par M. Ball. — L'auteur de cette note s'étant procuré un jeune Marsouin (*Delphinus phocœna*) quelques heures après que celui-ci avait été tué, voulut avoir les os de son crâne fœtal sans prendre la peine de le disséquer ou d'attendre le temps de la macération. En conséquence, il avait placé cette tête dans une marmite en terre, et jeté dessus une certaine quantité de gros asticots ou larves de la *Musca vomitoria*, afin de leur en faire dévorer les parties molles. Dans cet état, il avait porté la marmite dans une petite serre à bruyères, de 30 pieds cubes environ de capacité, pour que, lorsque les asticots se seraient transformés en mouches bleues, celles-ci, pussent servir d'aliment à deux crapauds (*Bufo vulgaris* et *Bufo rubeta*) qu'on avait renfermés dans la serre. Le tout avait été abandonné pendant six heures, lorsqu'en retournant à la serre, M. Ball fut frappé du changement qui s'était opéré dans la verdure de ses plantes. L'*Osmunda regalis* était devenue rouge brun, l'*Adiantum capillus Veneris* avait une apparence flasque et mollasse. Diverses espèces d'*Aspidium* et d'autres plantes de la même famille semblaient avoir été plongées dans l'eau bouillante; il en était de même d'un *Rubus corylifolius*, tandis qu'un *Oxalis acetosella* était devenu jaune et que ses folioles tombaient au moindre attouchement. Dans le fait, aucun des végétaux de la serre n'avait échappé, dans ce cas, à la destruction de ses feuilles ou de ses frondes. L'odeur exhalée n'était pas putride, mais celle désagréable et particulière qui caractérise les Mammifères marins. L'auteur ne prétend tirer aucune induction de cette observation; seulement il fait observer qu'il n'y avait aucune odeur d'ammoniaque.

3. *Sur deux Invertébrés marins remarquables qui habitent la mer Egée*, par M. E. Forbes. — Ces animaux ont été pris dans le port de Nousa, île de Paros, qui est extrêmement riche en productions marines. La profondeur de la baie est généralement de 15 à 18 mètres, et le fond est composé de sable et d'herbes. Les animaux diffèrent suivant le fond et la profondeur. C'est au milieu des accumulations sableuses du fond de cette baie qu'on trouve les deux animaux en question. Le premier est un Zoophyte de la famille des Actinies qui est libre, vermiforme, et qui vit dans un tube qu'il construit lui-même, combinaison de caractères qui n'ont point encore été signalés chez les Polypes hélianthoïdes. Le second est une Annélide tubicolaire qui vit dans un gros tube gélatineux, offrant une analogie remarquable avec le sac de certains Entozoaires. Ces deux animaux sont annoncés ensemble par M. Forbes, parce que dans chaque cas, les particularités de l'organisation et des mœurs sont le résultat d'un adaptation semblable de formes dans deux tribus très-distantes à une même localité. En l'absence d'ouvrages où il aurait pu puiser des renseignements, l'auteur a cru devoir s'abstenir d'imposer des noms à ces deux animaux nouveaux, quoiqu'il les regarde tous deux comme inédits.

4. *Sur un Rongeur nouveau de Mexico*, par M. J.-E. Gray. — L'animal que je mets sous le yeux de la Section, a dit M. Gray, a été apporté de Mexico par M. J. Phillips, et se distingue par les énormes poches maxillaires qui s'ouvrent extérieurement sur les côtés des joues. Cette conformation n'a jusqu'à présent été observée que dans quatre genres de Rongeurs qui habitent exclusivement la moitié septentrionale du continent américain, tels que les *Saccophorus*, *Saccomys*, *Anthomis* et *Heteromys*. Ces poches maxillaires servent à ces animaux à emporter leurs aliments, de même que les Singes de l'ancien continent. Le premier de ces genres est connu depuis longtemps, et on a cru que ces poches maxillaires pendaient en dehors sur les côtés de la mâchoire; mais il ne paraît pas en être ainsi avec le genre en question ou avec l'*Anthomys* qui a reçu ce nom parce que F. Cuvier a trouvé

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415 et 416.

ses poches maxillaires remplies de fleurs. Sauf les poches qu'on remarque chez lui, cet animal pourrait être pris pour une Gerboise dont il se rapproche parfaitement par la douceur et la couleur de sa fourrure, par la longueur de ses pattes de derrière et par celle de sa queue, qui a un pinceau à l'extrémité, de façon qu'on peut le distinguer à la première vue des autres genres américains susmentionnés. En conséquence, ajoute M. Gray, je suis disposé à considérer cet animal comme le représentant du genre *Dipus* ou Gerboise, confiné aux parties plus tempérées de l'Afrique, de même que le genre *Harpacotis*, est le représentant du même genre dans l'Australie. La combinaison des formes et de la couleur de la Gerboise avec les poches maxillaires externes de ce Rat à poches, indiquent dans cet animal un nouveau genre que je propose d'appeler *Dipodomys* ou Rat-Gerboise, en désignant l'espèce, d'après celui qui l'a découverte, par le nom de *Dipodomys Phillipsii*.

— La Section de Mécanique et la Section de Statistique n'ont entendu, dans la 2e séance de leurs réunions, aucun travail d'un intérêt assez général pour qu'il nous soit permis d'en rendre compte ici.

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (3e séance.)

Dans la 3e séance, qui a été aussi la dernière de ses réunions, la Section de Mathématiques et de Physique a entendu d'abord un rapport de M. le professeur Kelland sur l'état actuel de nos connaissances, soit théoriques, soit expérimentales, relativement aux lois de la conductibilité de la chaleur ;—puis diverses communications particulières, savoir : — une note de M. Phillips sur la température de l'air à l'intérieur de la cathédrale d'York ; — un mémoire de M. Brewster, où il examine l'action de divers milieux gazeux et autres sur le spectre solaire ; — un mémoire de M. Lloyd sur les phénomènes que présentent les plaques minces avec la lumière polarisée ; — un mémoire de M. W. S. Harris sur la marche de l'anémomètre de M. Whewell, à Plymouth, depuis le 1er juillet 1840 jusqu'au 1er juillet 1841. — Nous allons analyser ces différentes communications.

1. *Rapport sur l'état actuel de nos connaissances théoriques et expérimentales relatives aux lois de la conductibilité de la chaleur*, par M. Kelland. — L'objet de ce rapport est de mettre sous les yeux de l'Association le tableau de l'état actuel de nos connaissances théoriques sur les lois de la propagation de la chaleur par transmission, et d'examiner jusqu'à quel point les conclusions qu'on tire de la théorie ont été soumises à l'épreuve de l'expérience. Dans ce rapport, il n'est, par conséquent, nullement question des investigations théoriques, quoique importantes qu'elles puissent être, qui ne sont pas susceptibles d'être examinées par l'expérience directe ; on ne sera point non plus étonné si on n'y rencontre pas le nom d'un grand nombre d'expérimentateurs qui se sont occupés des phénomènes de la conductibilité ou du rayonnement de la chaleur, lorsque leurs expériences n'auront pas eu pour but de vérifier et de mettre à l'épreuve les inductions de la théorie.

Afin de rendre aussi clair que possible ce qui va suivre, M. Kelland annonce d'abord que les matières qui sont l'objet de son rapport ont été rangées sous trois chefs différents ; deux de ces chefs étaient clairement indiqués par la matière qu'il s'agissait de traiter, et le troisième a été suggéré en prenant en considération les deux autres. Nous examinerons donc, poursuit M. Kelland : 1° quel est l'état présent de nos connaissances théoriques sur le phénomène de la conductibilité ; 2° l'état des recherches expérimentales, en tant qu'elles ont été entreprises pour soumettre à l'épreuve ou éclaircir les conclusions auxquelles la théorie était arrivée ; 3° enfin la discussion critique des hypothèses nous conduira à signaler l'insuffisance des faits dus à l'expérience et qui nous sont fournis pour servir soit de base à une théorie exacte, soit d'indication qui puisse en faire reconnaître une fausse. Il ne restera plus, ajoute M. Kelland, qu'à signaler dans des conclusions quels sont les résultats les plus importants de la théorie dont il est désirable de voir la confirmation expérimentale. Je suggérerai aussi quelques idées sur les moyens les plus simples pour arriver au but désiré.

Le problème dans la solution duquel consiste la théorie mathématique est le suivant : Étant donné l'état calorifique ou la variation de cet état d'une époque à une autre dans un ou plusieurs points d'un corps homogène de formes et de dimensions données, trouver la température permanente ou variable dans tout autre point. Ainsi un anneau étant maintenu à une certaine température, on propose de découvrir : 1° quelle est, d'un instant à un autre, la variation de sa température dans un autre point quelconque ; 2° quelle est la température définitive de laquelle se rapproche celle d'un point donné quelconque, lorsque le temps pendant lequel on a maintenu en un point une chaleur constante vient à augmenter.

D'après cet exposé il est facile de voir que les faits d'expérience sur lesquels la théorie peut s'appuyer doivent répondre aux questions suivantes : 1° suivant quelle loi un corps chauffé abandonne-t-il sa température à l'air ou à tout autre milieu ou espace ambiant ; 2° d'après quelle loi la température se transmet-elle d'un point à un autre du corps ? C'est de l'exactitude des réponses qu'on peut supposer faites à ces questions que dépend le degré d'application des résultats obtenus à l'état des choses dans la nature.

Ici le rapporteur entre dans les détails les plus étendus sur les réponses qui ont été faites à ces questions par différents théoriciens, et il expose les preuves sur lesquelles ceux-ci ont cherché à établir la vérité des éléments dont ils sont partis. Puis M. Kelland poursuit en ces termes :

« Nous trouvons ainsi qu'il y a trois modes distincts pour baser la théorie, modes qui chacun ont été adoptés, en apparence, parce qu'ils s'accordaient avec les lois connues de la nature, mais qui diffèrent essentiellement les uns des autres. Nous ne voyons pas non plus que les expériences faites jusqu'à présent possèdent un plus grand poids pour établir ou infirmer un de ces modes aux dépens des deux autres. Chacun d'eux est confirmé par une expérience, et chacune est en opposition avec les autres. Doit-on se rendre raison de cette circonstance par la difficulté de conduire des expériences de cette nature ? ou ne devons-nous pas bien plutôt attribuer ces anomalies au peu d'attention qu'on a donné depuis quelques années à une certaine classe de sujets, et en particulier au sujet en question ? Il n'est pas à notre connaissance qu'il se soit présenté à l'idée d'un physicien expérimentateur d'examiner les lois de la conductibilité. On s'est, il est vrai, donné beaucoup de peine pour rechercher les pouvoirs conducteurs de différentes substances, et c'est avec le résultat des expériences qui ont été entreprises dans ce but que nous espérions naturellement formuler une loi ; mais malheureusement la nature des expériences qu'on nous offre est bien loin de pouvoir nous conduire au but que nous cherchons. Ces expériences n'ont point été conduites en ayant égard à l'état des choses que la théorie a supposé exister, et elles sont par conséquent d'une moindre valeur, quand on prend en considération la différence entre ce qu'elles expriment et ce que la théorie réclame.

» Nous ne nions pas que des difficultés sérieuses n'accompagnent l'examen expérimental de ce sujet, lorsqu'on se propose de faire tout accorder avec l'état que suppose la théorie, et la plus grande comme la principale de ces difficultés nous paraît résider dans la présence de l'air. Dulong et Petit ont démontré que la quantité de chaleur enlevée par l'air est non-seulement très-considérable, mais est en outre réglée par une loi fort différente de celle du rayonnement ordinaire. On a, en conséquence, cherché tous les moyens d'écarter cette cause d'erreur, et nous sommes fort loin de penser qu'il soit impossible de surmonter cet obstacle. Si Dulong et Petit ont réussi à déterminer la marche du refroidissement d'un corps dans le vide, nous ne voyons pas pourquoi d'autres ne parviendraient pas à faire connaître la température stationnaire, dans un point au moins d'un corps qui rayonne dans le vide. Cet examen nous conduit naturellement aux considérations par lesquelles nous terminerons ce rapport, et qui porteront : 1° sur les expériences les plus importantes ; 2° sur le mode suivant lequel il importerait de les faire.

» Il est un reproche qu'on peut adresser avec quelque justice à tous les savants qui se sont occupés de la théorie de cette branche de la physique et particulièrement à Poisson, c'est qu'ils n'ont pas

présenté leurs résultats sous une forme suffisamment maniable pour en permettre l'application expérimentale. Il est très-fort à regretter qu'on n'ait fait aucune tentative pour obvier à cet état de choses. C'est en quelque sorte pour apporter jusqu'à un certain point quelque remède que nous avons présenté sous leurs formes les plus simples quelques-unes des conclusions les plus nettes auxquelles les différentes théories ont conduit. Sans aucun doute on pourrait dire beaucoup de choses sur ce sujet, mais jusqu'à l'époque où les expérimentateurs entreront dans la carrière et réclameront l'assistance de la théorie, une collection variée et étendue de formules ne nous paraîtrait avoir aucun but utile. Le but qu'on se propose étant de découvrir la loi de la conductibilité, on y parviendra plus sûrement par le choix des circonstances dans lesquelles le rayonnement ne joue aucun rôle ou du moins dans lesquelles son effet est très-simple et peut aisément s'éliminer.

« En choisissant une substance jouissant d'un faible pouvoir conducteur, telle que le marbre, et en recouvrant le bloc avec une substance qui rayonne très-lentement, on parviendra aisément à faire une expérience sur des blocs de très grandes dimensions. Cette expérience, pour bien des raisons, mérite d'être entreprise.

« Nous signalerons aussi une autre expérience importante: la détermination de l'état de la température à une extrémité d'une barre qui est chauffée par l'autre extrémité. Cette expérience aura désormais besoin d'être faite avec diverses barres présentant des pouvoirs conducteurs différents et de différentes longueurs. Avec une série d'expériences de cette nature faites avec soin, nous ne craindrions pas de nous prononcer sur la véritable loi de la conductibilité de la chaleur.

« Dans toutes les expériences de ce genre sur la propagation de la chaleur, nous ne pensons pas qu'il s'élève d'obstacles sérieux. Nous l'avons déjà dit; le seul obstacle réel, dans la pratique, c'est la présence de l'air; nous avons annoncé que la loi du refroidissement dans l'air était différente de celle du rayonnement; en supposant donc même que nous possédons un énoncé correct de cette loi, la difficulté d'en déduire des formules, celle d'entreprendre l'élimination de ses effets, ainsi que de ceux du rayonnement, sera à peu près insurmontable. Si ce travail peut-être entrepris, il ne peut l'être qu'au moyen d'expériences faites sur l'air à différents degrés d'élasticité. Dulong et Petit ont prouvé que la vitesse du refroidissement d'un corps due au seul contact d'un gaz dépend, pour un même excès de température, de la densité et de la température du gaz; mais cette dépendance est telle que la vitesse du refroidissement reste la même si la densité et la température du gaz changent de façon que l'élasticité reste constante. L'effet de l'air est donc d'introduire un terme qui fait figurer le pouvoir de l'élasticité comme l'un des facteurs, et une fonction de l'excès de la température comme l'autre. Cette dernière fonction peut se déterminer peut-être par le moyen d'un certain nombre d'expériences faites avec diverses élasticités; mais nous donnerions de beaucoup la préférence à une série d'expériences sur le rayonnement dans le vide. Il nous semble que la difficulté, dans ce cas, ressemble beaucoup à celle contre laquelle Dulong et Petit ont eu à lutter en recherchant les lois du rayonnement, et nous pensons qu'une disposition à peu près semblable à celle qu'ils ont mise en usage pourrait être adoptée pour la surmonter. Tout ce que nous exigeons, c'est qu'une certaine portion d'une barre chauffée à l'une de ses extrémités rayonne dans le vide, et que la température dans deux de ses points, l'autre extrémité étant un de ces points, soit capable d'une observation constante.

« Dulong et Petit ont fait usage d'un ballon de cuivre où ils pouvaient faire le vide, et qui était maintenu constamment, avec de la glace, à la température de la glace fondante, malgré le rayonnement de la chaleur du corps qui s'y trouvait renfermé. Une disposition semblable servirait à conduire l'expérience en question. La barre de métal mise en expérience pourrait passer par le ballon et être chauffée dans l'air, tandis que le point choisi pour déterminer la température pourrait être marqué par un thermomètre inséré dans un trou de la barre à l'intérieur du ballon.

« Nous aurions désiré que M. Biot eût marqué son point inférieur non à la surface du mercure chauffé, mais dans un point un peu au-dessus; on aurait eu sans doute plus de régularité dans les résultats. Si quelqu'un se propose d'entreprendre cette expérience, nous lui conseillerions aussi d'étendre les résultats au delà des limites où M. Biot a cru devoir s'arrêter. Le thermomètre qui représente l'état de l'extrémité chauffée de la barre devrait rester permanent de 5 en 5°, à partir de 0°, jusqu'à la plus haute température qu'on pourrait atteindre. Les observations devraient aussi embrasser une suite de barres de différentes substances: fer, laiton, bronze, plomb, etc, toutes de mêmes dimensions; on ferait au même temps diverses séries d'observations, dans lesquelles les dimensions des barres auraient différentes grandeurs constantes et d'autres où elles auraient différentes longueurs. Toutes ces substances pourraient être revêtues du même vernis, afin de rendre identique leur pouvoir rayonnant. Avec de semblables expériences nous ne doutons pas que les lois de la conductibilité, qui ne peuvent, toutefois, comme celles du rayonnement, se déduire de l'expérience directe, ne puissent être facilement établies et la science de la chaleur placée sur le même pied que les autres branches des sciences mathématiques. »

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Séance du 11 novembre 1841.

CHIMIE : *Acide lithocholique.* — M. Woehler a entretenu la Société, dans cette séance, de recherches qu'il a faites sur l'acide lithocholique, suivies d'observations sur le point de fusion de quelques corps à l'état cristallisé et à l'état amorphe. Nous allons rendre compte des unes et des autres.

I. *Acide lithocholique.* La substance particulière que M. Gœbel, professeur à Dorpat, a découverte depuis peu dans une concrétion animale, et qu'il a décrite sous ce nom, M. Woehler l'a également trouvée en lui et cette découverte lui a fourni l'occasion de la soumettre à son examen. Comme ce corps est encore rare, et qu'en raison surtout de ce qu'il existe peut-être dans la bile, il peut présenter quelque intérêt physiologique, nous allons donner ici avec quelques détails les résultats de ces observations.

La concrétion que M. Woehler a soumise à son examen provenait d'une collection de produits pathologiques, mais malheureusement ne présentait aucune indication sur son origine. Néanmoins par sa couleur et par les substances qui s'y trouvaient mélangées et qui ressemblaient aux corps colorés de la bile, M. Woehler présume que c'était une concrétion biliaire, appartenant très-probablement à un animal étranger. C'est sans doute parce qu'elle a été considérée comme un bezoard qu'elle aura été conservée. Dans tous les cas elle était trop grosse pour une concrétion biliaire humaine. Elle pesait 40 grammes, et avait la forme d'un œuf; sa couleur était vert brunâtre et son aspect cireux. Elle consistait en un grand nombre de couches minces, se détachant facilement l'une de l'autre et alternativement d'une couleur plus claire et plus foncée et sans structure cristalline. Elle renfermait une espèce de noyau oblong, une substance dense et brune, qui, dans ses caractères principaux, se comportait comme le reste de la masse de la pierre, mais ne fondait qu'à demi et laissait après la combustion une cendre jaunâtre, à réaction alcaline qui renfermait du phosphate et du carbonate de chaux avec traces d'oxyde de fer. La masse principale de la pierre se fondait aisément comme de la cire, passait ainsi au blanc, et dégageait avec une faible odeur aromatique une vapeur qui n'avait rien d'empyreumatique; elle brûlait avec une flamme brillante et presque sans résidu. Dans l'alcool bouillant elle était presque entièrement soluble, à l'exception d'un faible résidu brun. La solution avait une couleur verdâtre, et, en la laissant refroidir, elle déposait, mais avec lenteur, de petits cristaux brillants, se réunissant continuellement pour former des lamelles ou écailles. Des dissolutions répétées dans l'alcool avec traitement par le charbon animal ont donné l'acide lithocholique parfaitement incolore. Cet acide, à l'exception d'une petite portion de matière colorante, forme presque entièrement la masse de la concrétion.

Les cristaux d'acide lithocholique sont toujours très-petits. Sous le microscope ils apparaissent comme des prismes translucides, aplatis et à six pans, avec sommets aplatis. Ils sont durs, faciles à pulvériser, insolubles dans l'eau, solubles en quantité assez considérable dans l'alcool bouillant, mais avec lenteur, et ne cristallisant aussi de nouveau que très-lentement. Leur solution a une réaction acide. Dans l'éther cet acide n'est que faiblement soluble. Il fond à 205° C. et se concrète, lorsqu'on ne le chauffe pas au delà, en cristaux non translucides. Mais si on a porté la température au-dessus de celle indiquée, il se prend en une masse translucide vitreuse, non cristallisée, qui devient très électrique par le frottement. Si on verse dessus de l'alcool on voit se manifester aussitôt, et avec une certaine régularité, un grand nombre de petits soubresauts; et si on laisse dessus une couche très-mince d'alcool, la masse ne tarde pas à se transformer en une agrégation de cristaux réguliers. Mais la circonstance la plus remarquable que l'acide lithocholique vitreux et amorphe présente, c'est que son point de fusion est, dans cet état, inférieur de 100° à celui de l'acide cristallisé, c'est-à-dire qu'il se fond entre 105° et 110° en une masse molle qu'on peut tirer en fils. Dissoute dans l'alcool, cette masse peut cristalliser de nouveau. Si on la maintient pendant quelque temps fluide à une température qui n'a point encore été déterminée exactement au-dessus de son point de fusion, elle se concrète quelquefois à cette température et cristallise de nouveau. Chauffée à l'air jusqu'au point de fusion, elle s'évapore en fumée blanche, d'une odeur faiblement aromatique, elle brûle avec une flamme brillante et fumeuse.

Dans l'ammoniaque caustique et le carbonate de cette base l'acide lithocholique est aisément soluble. Par l'évaporation il reste exempt de tout ammoniaque. La solution ne précipite pas les sels de baryte et de chaux. Cet acide est aussi soluble aisément, et en grande quantité, dans la potasse caustique. Si la solution est faiblement alcaline elle laisse après l'évaporation une masse translucide, gommeuse, soluble facilement dans l'eau et insoluble par la potasse. La solution par le sel ammoniac est laiteuse. Les acides y forment un précipité blanc, épais et comme caillebotté, qui se dépose bientôt sous forme de poudre, et, après la dessiccation, est blanc et terreux. Avec le microscope on voit qu'il n'est pas cristallin, mais qu'il consiste en un certain nombre de sphères très-petites, translucides ; c'est évidemment la variété amorphe de l'acide lithocholique qui fond aussi à 105°. Dans la concrétion il est aussi sous cette forme.

La solution du sel de potasse étant saturée donne avec les sels neutres d'argent et de plomb un précipité blanc, qui en élevant la température de la liqueur prend un aspect mou et plastique. Le sel de plomb paraît être un sesquisel basique. Il donne 32 p. 100 d'oxyde de plomb, et par le calcul il devrait donner 32, 8. Un sel plombique, obtenu par la saturation de la dissolution de l'acide dans l'ammoniaque, paraît être un bisel basique; il a donné 41,45 p. 100 d'oxyde de plomb, et n'aurait dû fournir que 39,5 par le calcul.

Le sel d'argent se dissout continuellement pendant le lavage. La solution laisse par évaporation une pellicule ridée comme la crême du lait, et se dessèche sans cristalliser. Le sel cristallisé dont MM. Estling et Will font mention n'a pas pu être obtenu par ce moyen. Il est présumable que les deux états de l'acide se retrouvent dans les sels, et qu'on obtient ainsi des sels jouissant de propriétés différentes. La portion du sel d'argent amorphe qui ne s'est pas dissoute, seulement 0,080 gram., a donné 0,019 d'argent et par conséquent 25 p. 100 en oxyde d'argent. MM. Will et Estling ont obtenu 25,63 et 25,33, nombres plus exacts parce qu'ils ont été obtenus à la suite d'un grand nombre d'analyses.

L'acide lithocholique est soluble dans l'acide sulfurique concentré; l'eau trouble la solution et la rend laiteuse. Il est de plus soluble en grande quantité dans l'acide acétique, et par l'évaporation il reste à l'état de cristaux.

Voici les résultats de deux analyses de l'acide lithocholique :

0,3905 gram. d'acide cristallisé, desséché à 150° ont donné 1,006 d'acide carbonique et 0,374 d'eau.

0, 3515 gram. d'acide ont fourni 0,909 d'acide carbonique.

Ces résultats donnent pour sa composition, en supposant que le poids atomique du carbone soit = 75,854 :

	Calcul.	Expérience.	
40 atomes carbone.	70,83	70,83	71,09
72 hydrogène. . .	10,48	10,60	
8 oxygène . . .	18,69	18,57	
Poids atomique = 4283,4.	100,00	100,00	

Ce qui signifie que l'acide cristallisé = $C^{40} H^{70} O^7 + \dot{H}$ et que le poids atomique de l'acide anhydre = 4171. D'après une analyse que MM. Estling et Will ont faite du sel d'argent, ce poids atomique = 4212, et d'après une seconde analyse 4276. Pour l'acide cristallisé ils établissent, d'après leurs analyses, la formule



$$C^{48} H^{74} O^7 + \dot{H}$$

ce qui suppose pour l'acide anhydre un poids atomique = 4347,6. M. Will pense que sa formule est la plus vraisemblable, parce qu'elle s'accorde sous le rapport du nombre des atomes du carbone avec les résines cristallisées et que l'acide lithocholique n'est, d'après toutes ses propriétés, autre chose qu'une résine.

II. On connaît aujourd'hui un assez grand nombre de corps de la nature la plus variée, qui cristallisent dans certaines circonstances, et qui, dans d'autres, restent amorphes. Dans ce passage d'un état à un autre, ils changent, à ce qu'il paraît, toutes leurs propriétés physiques, leur couleur, leur densité, leur réfraction lumineuse, leur chaleur spécifique, leur solubilité, sans changer néanmoins beaucoup de nature chimique. On peut conjecturer que cette double manière d'être se reproduit même dans les combinaisons chimiques; et en effet M. Berzélius en a fourni un exemple qui semble confirmer cette idée dans l'acide pyroracémique cristallisé et amorphe. La manière ci-dessus dont se comporte l'acide lithocolique, qui paraît avoir un point différent de fusion à l'état cristallisé et à l'état amorphe, a déterminé M. Will à faire quelques essais pour voir si on ne retrouverait pas ce phénomène dans d'autres corps. D'après ces essais il croit pouvoir poser comme un principe général, que tout corps dimorphe a aussi deux points de fusion ; du moins il les a constaté dans les corps suivants : le sucre, l'amygdaline, l'acide sylvique et l'acide lithocholique, tous corps bien cristallisés qui se transforment par le refroidissement en masse vitreuse, non translucide, sans avoir perdu leur propriété de cristalliser. Dans cet état amorphe ces corps ont tous un point de fusion moins élevé qu'à l'état cristallisé :

	Point de fusion à l'état cristallisé	Amorphes ils fondent entre
Sucre.	160° C.	90° — 100°
Amygdaline . . .	200	125 — 130
Acide sylvique . .	140	90 — 100
Acide lithocholique.	205	105 — 110

Il est difficile de déterminer bien précisément le point de fusion des corps amorphes, attendu que l'état de liquidité est toujours précédé d'un état de ramollissement qui leur est particulier; mais aux températures indiquées ces corps étaient tellement ramollis qu'ils se laissaient tirer en fils. La même différence dans la température de fusion se fait remarquer dans le verre ordinaire et le verre cristallisé (verre dévitrifié, porcelaine de Réaumur) et surtout dans le soufre; elle tient sans doute à des circonstances analogues. Déjà à une température de 90° à 100° le ramollissement de ce dernier corps est si considérable que de petites sphères posées les unes sur les autres ne tardent pas à ne former qu'une seule masse. Le soufre cristallisé ne fond pas comme on sait avant d'avoir atteint 111°. Il faut donc en conclure que les deux espèces dimorphes de soufre ont aussi des points de fusion différents. Celui de l'acide arsénieux transparent et vitreux est très-probablement moins élevé que le point d'évaporation de l'acide cristallisé, et la fusibilité du premier repose vraisemblablement sur ce qu'à une certaine température il devient d'abord amorphe.

ASSOCIATION DES GÉOLOGUES AMÉRICAINS.

2e *Session tenue en avril* 1841, *à Philadelphie* (1).

3e séance (8 avril 1841).

M. Locke a présenté quelques observations concernant les rapports qui peuvent exister entre le magnétisme et la géologie; il a cité à ce sujet un exemple où il a observé une augmentation dans l'inclinaison de l'aiguille et dans l'intensité en allant du sud au nord, puis un certain point neutre, et enfin un décroissement à mesure qu'il s'en éloignait; il fait remarquer que le même changement se présente quand on traverse l'Ohio, et il pense qu'on devrait rechercher si les grands cours d'eau qui coulent de l'est à l'ouest n'ont pas d'influence sur les phénomènes magnétiques.

— M. Houghton fait remarquer que, dans le voisinage des grands lacs du nord-ouest, on trouve fréquemment une déviation magnétique, à mesure qu'on s'approche jusqu'à une distance de quelques milles de ces grands amas d'eau.

— M. R.-E. Rogers a appelé ensuite l'attention de l'Association sur les calcaires, en faisant remarquer que le caractère magnésien de ces roches n'a pas été suffisamment étudié. Il annonce qu'en analysant quelques calcaires inférieurs de la Pensylvanie, il y a trouvé une plus grande quantité de magnésie qu'il ne convient pour la vraie dolomite, et croit qu'il est digne d'intérêt de rechercher si le carbonate de chaux et celui de magnésie sont combinés chimiquement dans les proportions nécessaires pour former la dolomite, ou si les deux carbonates ne sont mélangés que mécaniquement et uniformément.

— M. Jakson pense que la dolomite granulaire et cristallisée est bien un sel double régulier, consistant en un équivalent de carbonate de chaux et un équivalent de carbonate de magnésie. Jamais il n'a rencontré de calcaire magnésien qui contînt plus que cette proportion de magnésie, quoiqu'il ait fréquemment analysé des calcaires présentant moins qu'un équivalent de magnésie. Au reste il pense qu'il eût été nécessaire de s'assurer si les calcaires en question ne renfermaient pas de l'hydrate ou un silicate de magnésie mélangé à la dolomite; telle serait, par exemple, une roche de la variété compacte.

— M. Mather a fait ensuite une communication verbale au sujet des fissures de roches, telles qu'on les observe dans les terrains primitifs de transition et secondaires de l'Amérique. Il a remarqué deux sortes de fissures dominantes; les premières ont une direction du nord au nord-est, et les secondes sont presque perpendiculaires aux premières. Indépendamment de celles dont il vient d'être question, il en existe deux autres sortes, mais qui ne sont pas aussi bien définies. Les fissures dans les roches primitives ne sont pas aussi bien tranchées que dans les autres formations; mais cette observation ne s'applique pas à celles des roches schisteuses.

M. Jakson cite des fissures ou fractures du conglomérat des environs de Boston, et particulièrement à Roxbury, Massa, et dans Rhode-Island, en un lieu appelé le *Purgatoire*, où de gros galets se trouvent rompus, sans avoir été déchaussés, dans leur gangue. Il suppose que les fissures parallèles et uniformes des roches calcaires et des schistes de l'Amérique ont des rapports avec les différentes époques de l'éruption des trapps, des granites et des porphyres. Au Purgatoire, les galets, qui sont très-gros, ovales et ayant tous leur grand diamètre dans une même direction, sont liés entre eux par une petite quantité de ciment, et cependant ils sont rompus à angle droit avec leur long diamètre, sans dislocation.

M. Jakson ajoute que, M. A.-A. Hayes ayant constaté que le chlorure de calcium pouvait concréter des cailloux de quartz en une masse solide, ce fait peut répandre quelques lumières sur le sujet en question. Au reste on observe généralement du fer spéculaire dans les interstices de ces galets du Purgatoire, et du minéral de fer et de plomb s'observe assez généralement en plus ou moins grande quantité à la jonction ou dans les fissures des dykes de trapp.

(1) V. *L'Institut* nos 414 et 416.

Quelques autres membres prennent encore part à la discussion et citent divers faits géologiques qui se rattachent à ceux qu'a exposés M. Mather.

— On a ouvert ensuite la discussion sur les blocs erratiques et les cailloux roulés du terrain diluvien.

M. Mather a pris le premier la parole, et démontré que, d'après l'examen des faits sur ce sujet, le flux de ces cailloux roulés paraît en général être arrivé du nord; ceux à l'est de l'Hudson du nord-ouest, ceux à l'ouest de l'Hudson du nord-est, et comme le résultat de deux forces. Les sillons diluviens sont, en général, parallèles à la direction des vallées où on les observe; ainsi, dans les petites vallées transverses, les érosions sont encore parallèles à leur direction, quoiqu'elles ne coïncident pas avec celles des vallées principales. Presque tous ces dépôts paraissent être arrivés du nord-est, tant à l'est et au delà de la rivière Saint-Peter qu'à l'ouest, et bien peu d'entre eux se rencontrent au-dessous de 38° à 39° de latitude nord. « Ainsi, ajoute M. Mather, je n'ai jamais vu ce terrain dans le pays carbonifère de l'Ohio, et ils sont rares dans le Kentucky. Je serais même disposé à croire que les cailloux roulés cités par M. Hodge dans la région dite de l'Or, de de la Caroline du Nord, ne sont pas des masses transportées, mais des granites qui ont éprouvé une décomposition en place par les agents atmosphériques. »

M. H.-D. Rogers pense qu'on doit donner plus de latitude au terrain dont il s'agit, et qu'un courant de débris venant du nord et rencontrant les terrains de la Pensylvanie a dû être arrêté et déposer les plus grosses masses qu'il entraînait, et ainsi, d'étage en étage, jusqu'à ce que le courant continuant sa route ait fini par ne plus transporter que le sable le plus fin. C'est de cette manière qu'on doit expliquer comment les cailloux roulés du sud renferment tous les matériaux des roches du nord. Tous ces matériaux ont dû, lors du courant, se déposer successivement d'après leur volume ou leur densité. Il est vrai qu'on rencontre des blocs erratiques à Long-Island reposant sur des lits de sable et de gravier fin; mais il faut supposer que l'action diluvienne n'a pas été restreinte à une seule époque. On trouve aussi, dans une élévation séculaire et périodique du terrain, la cause de la translation des lits de terre à Infusoires qu'on a rencontrés récemment dans le terrain tertiaire de la Virginie, et qui là est recouvert par des couches déposées tranquillement du terrain méiocène. On possède des preuves de légers mouvements d'élévation qui se sont manifestés sur la côte orientale de l'Amérique du Nord, et les différentes terrasses des rivières de ce pays semblent présenter le même phénomène. Quant à la source de ces mouvements d'élévation, il faut la rechercher dans les grands foyers volcaniques du Groënland.

M. Locke cite une localité de l'Ohio, où le calcaire est uni et forme un plan parfait comme s'il eût été usé avec une meule ou en frottant une pierre sur une autre sur une étendue de 10 acres. Sur cette surface si bien dressée, on remarque des sillons en plusieurs systèmes, parfaitement droits et parallèles, courant du nord-ouest au sud-est. Quelques-uns de ces sillons sont très-fins, comme s'ils eussent été tracés avec une pointe de diamant; les autres, larges environ d'un centimètre et profonds de 3 à 4 millimètres, raboteux au fond, semblent avoir été taillés avec un ciseau de fer d'une forme particulière, et qui aurait été conduit avec une force irrésistible. M. Locke infère de ces faits et de l'exacte direction et parallélisme de ces lignes, qu'elles ont été formées par un corps d'un poids immense, se mouvant avec une force vive qu'affectait peu la résistance nécessaire pour tracer les sillons. Une montagne de glace flottante aurait, par exemple, une force vive de cette espèce et une action à peu près semblable, parce que sa surface inférieure a pu présenter des pointes dans lesquelles se trouvaient enchâssés des cailloux.

M. Mather croit devoir ajouter à ce qu'il a dit que les cailloux de l'Ohio forment des lignes continues et des groupes, et ne sont pas jetés au hasard. A la rivière Saint-Peter ils forment une ligne qui s'étend sur plusieurs milles, comme le long d'un rivage, et dans d'autres endroits ils s'étendent jusqu'au delà des limites que la vue peut embrasser à l'horizon. Telle est, entre autres, la région des

cailloux roulés de l'Ohio, qui s'étend à partir d'Exton à travers cet État, et a une étendue de 5 milles sur plus de 40.

M. C.-T. Jackson fait remarquer que nulle part les phénomènes des courants diluviens ne sont plus manifestes que dans le voisinage de Providence, à Cumberland (R.-I.). Dans ce lieu il existe une vaste masse ou montagne de fer titanifère porphyrique, d'un caractère tout particulier; au nord de cette roche on n'observe pas de cailloux roulés, mais au sud on en voit des masses énormes et très abondantes; un peu au-dessous, à Papoose-Squash-Neck, on trouve des petits cailloux de la même roche caractéristique ; au sud de Newport et un peu plus avant au midi, on en rencontre encore, mais de dimensions moindres. Tout ce gisement s'étend du nord au sud sur plus de 40 milles, avec une largeur de 6 à 15 milles, en divergeant vers le sud. La roche maclée caractéristique de Lancaster (Mass.) présente un phénomène semblable, puisqu'on la rencontre en masse composée d'éléments mobiles au sud jusqu'à Boston, tandis qu'au nord on n'en trouve plus de traces. Il paraît du reste que la force du courant diluvien a été plus grande au nord qu'au sud, puisque ses traces sont infiniment plus marquées dans le Maine que dans Rhode-Island; des cailloux roulés ont été rencontrés au Mont Katadin à une hauteur de 4000 pieds, et l'auteur pense qu'il n'y a pas d'exemple d'un soulèvement de terrain après le passage du courant diluvien.

— M. Taylor a ensuite déposé sur le bureau un plan en plâtre de la région carbonifère de Dauphin et Lebanon, qui couvre une surface de plus de 720 milles carrés, et où l'on voit figurées toutes les élévations du terrain, avec leurs côtés, l'inclinaison des formations, la position des couches de charbon, etc. Il saisit cette occasion pour entrer dans quelques explications sur cette vaste formation houillère et sur les avantages qu'il y aurait à présenter ainsi des plans et des coupes des principaux terrains des divers États de l'Union.

— M. H. D. Rogers a présenté à son tour quelques observations sur le terrain houiller de la Pensylvanie et les roches sur lesquelles il repose. Il a cherché à expliquer la cause de l'inclinaison en sens inverse qu'on observe sur le bord méridional de la série de Kittatiny, et l'attribue à une force immense agissant latéralement, et faisant fléchir et rompre les axes de manière à produire cette inversion en rejetant les couches d'un grand nombre de degrés au delà de la perpendiculaire, et produisant ainsi le plongement des roches inférieures stratifiées et sédimentaires au-dessous de terrain primitif.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Description d'un halo d'un grand éclat observé à Greensburg, comté de West-Moreland, en Amérique*, par M. A.-T. King.

Ce phénomène a été observé le 28 août 1840; il consistait en trois ou cinq anneaux circulaires, dont l'un a présenté toute la splendeur et la magnificence de l'arc-en-ciel le plus brillant. La disposition de ces anneaux était assez singulière ; le premier, ou l'anneau intérieur, qui avait le soleil pour centre, était très-brillant et présentait les couleurs prismatiques de l'arc-en-ciel tellement vives que l'œil ne pouvait à peine s'y fixer pendant un instant. Cet éclat était probablement dû à ce que le soleil était tout près du méridien, et par conséquent que beaucoup de ses rayons empiétaient sur le halo sans passer à travers la masse de vapeur à l'existence de laquelle on attribue la formation de ce phénomène. Les cercles extérieurs, dont un seul toutefois était complet, étaient composés de lumière blanche pure et avaient pour centre la circonférence du premier anneau, ou à fort peu près. Par conséquent leur circonférence, s'ils eussent été parfaits, eût passé par le lieu apparent du soleil. Les deux derniers cercles n'étaient, à proprement parler, que des arcs de cercles qui se coupaient sur la circonférence du second. Au centre du cercle intérieur et dans ses limites on apercevait une masse bleuâtre de vapeur dense qui ajoutait beaucoup à la beauté et à l'éclat de cette scène. Autour et à l'intérieur des cercles extérieurs on apercevait aussi des masses de vapeur, mais moins denses que celles qui étaient voisines du soleil. A l'exception de ces masses de vapeur, d'un grand *cumulus* qui était au sud, et de quelques *cirri* épars çà et là, le ciel était sans nuages et l'atmosphère calme et sereine. Le mercure du thermomètre marquait 86° F. (30° C.). Le temps resta dans cet état pendant trente-six heures, au bout desquelles il tomba une pluie légère qui fit descendre la température à 36°, F. (2°,22 C.) point où elle resta environ pendant trois jours ; après quoi elle remonta à 66° F. (18°,89 C.).

M. King fait au sujet de cette observation les remarques suivantes :

« Les couronnes et les halos ont été fréquemment observés et décrits avec exactitude ; on a vu ces cercles entourer la Lune et même Sirius et Jupiter ; mais je ne sache pas qu'on en ait souvent vu de colorés comme celui que j'ai eu l'occasion d'observer, même quand ils entouraient le Soleil. J'ignore à quoi l'on peut attribuer la cause de ce phénomène, si ce n'est à la réfraction et à la réflexion des rayons solaires à travers une masse de vapeur. Sans nul doute le premier cercle a été formé ainsi, et si on suppose que les rayons de lumière émergent de la circonférence sont de nouveau réfractés et réfléchis à travers une autre masse de vapeur, il est évident qu'ils doivent produire un anneau extérieur. Enfin si on imagine que la même chose se reproduise pour un autre point du cercle, il se formera un autre anneau qui coupera l'autre en quelque point de la circonférence, et on conçoit que de cette manière il peut se former un nombre quelconque d'anneaux. Je ne présente toutefois cette explication qu'avec réserve : de nouvelles observations des physiciens sont nécessaires pour permettre de raisonner sur ce sujet d'une manière moins hypothétique. » (Traduction abrégée de l'*Americ. Journ. of science*, vol. XL, n° 1.

CHRONIQUE.

L'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg a décerné le grand prix du concours Demidoff pour 1841 (5000 roubles) à MM. Postels et Ruprecht, auteurs de l'ouvrage intitulé : *Illustrationes Algarum*, in-fol., Saint-Pétersbourg, 1820. Des prix d'encouragement de 2500 roubles ont été décernés à M. Pirogoff pour son ouvrage intitulé : *Anatomia chirurgica truncorum arteriarum*; *Revaliæ*, 1839, in-fol., avec un atlas, et à MM. Névoline, Stuckenberg, Philomatitsky, Chopin et Kazemberg, pour divers ouvrages publiés en langues allemande et russe.

— Un tremblement de terre a été ressenti en Géorgie, à la fin du mois de mars et au commencement du mois d'avril derniers. C'est dans la petite ville de Novyié Zakataly (district de Bélokamsk) que le mouvement a été le plus fort. Deux secousses ont eu lieu dans la nuit du 25 au 26 mars, l'une à 1 h., l'autre à 3 h. ¾ du matin, cette dernière à deux reprises dans l'intervalle de plus d'une minute. A Nakhitchévan, dans la nuit du 30 au 31 mars, à 2 h., on a ressenti une secousse accompagnée d'un bruit sourd, et le 1er avril, à 2 h. du soir, trois secousses très-fortes, accompagnées d'un bruit souterrain d'une assez longue durée et d'un mouvement ondulatoire du sol assez prononcé. Ce nouveau tremblement n'a heureusement occasionné en Géorgie d'autres malheurs que des dégâts peu considérables dans quelques habitations.

SOMMAIRE du N° 417.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

9e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.
Directeur :
M. EUGÈNE ARNOULT.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1840, 8 vol. . 150 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1840, 5 vol. . 50
Toute année séparée. 12

Pour les départ. et pour l'étranger, les frais de port sont en sus, savoir : 3 fr. ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 fr. ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

L'Institut,

Journal général des Sociétés et Travaux scientifiques de la France et de l'Étranger.

Ire SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 418.
30 Décemb. 1841.

Ce journal se compose de deux Sections à chacune desquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes ; le deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*), paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

On peut s'abonner, à la 1re section seulement, pour une demi-année, commençant au 1er janvier ou au 1er juillet.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance annuelle du 28 *décembre* 1841. — *Prés. de* M. SERRES.

Cette séance est celle que l'Académie aurait dû tenir dans les premiers mois de l'année 1841, puisque le concours dont les résultats vont être indiqués est celui de l'année 1840. Après la proclamation des prix décernés et l'énonciation des sujets de prix que l'Académie a proposés pour les concours des années 1841, 1842 et 1843, M. Arago a donné lecture, en sa qualité de secrétaire perpétuel pour les sciences mathématiques, de l'éloge ou plutôt de la biographie de Condorcet, l'un des anciens secrétaires perpétuels de l'Académie. Les lectures de ce genre n'ont pu jusqu'ici, vu leur étendue démesurée, trouver place dans nos colonnes, malgré tout l'intérêt qu'elles pourraient présenter. On jugera de cette étendue quand nous aurons dit que la lecture d'aujourd'hui a duré trois heures. Heureusement ces éloges sont destinés à prendre place dans les *Mémoires* de l'Académie, où chacun peut les lire.

Notre rôle se borne donc aujourd'hui à faire connaître les résultats du concours de 1840, ainsi que le programme des prix qui sont l'objet des prochains concours.

PRIX DÉCERNÉS.

Prix d'astronomie, fondé par de Lalande (commissaires MM. Arago, Mathieu, Bouvard, Savary et Damoiseau). — Ce prix, plus connu sous le nom du *médaille fondée par Lalande*, a été décernée à M. Bremicker, de Berlin, pour la découverte qu'il a faite d'une comète, le 27 octobre 1840.

Le prix de mécanique, le prix de statistique, fondés par de Montyon, n'ont point été décernés pour 1840. Les commissions, composées, pour le 1er prix, de MM. Poncelet, Gambey, Coriolis, Piobert et Savary, et pour le 2e, de MM. Costaz, Mathieu, Ch. Dupin, Savary et Boussingault, ont décidé que, parmi les pièces et les ouvrages en petit nombre envoyés au concours, aucun ne méritait le prix.

Prix de physiologie expérimentale. — Conformément au rapport de la commission, composée de MM. Flourens, Serres, Breschet, Milne-Edwards et Magendie, ce prix a été décerné au mémoire no 5, intitulé : *Recherches expérimentales sur l'inanition*, par M. Ch. Chossat.

Une mention honorable a été accordée au mémoire ayant pour titre : *Nouvelles recherches sur l'urine humaine*, par M. Le Canu. Enfin on a réservé pour le concours de 1841 un mémoire *sur les phénomènes électriques des animaux*, par M. Matteucci, mémoire annonçant plusieurs faits importants que la commission n'a pas été à même de vérifier.

Prix relatif aux arts insalubres. — Ce prix n'a pas été décerné pour l'année 1840. La commission, composée de MM. Thénard, d'Arcet, Pelouze, Pelletier et Dumas, a renvoyé au prochain concours, en réservant les droits respectifs des auteurs, les travaux de M. de La Rive pour l'application de la pile à la dorure des métaux, de M. Elkington pour ses moyens de dorure par voie humide, de M. de Ruolz sur le même sujet. Enfin, elle a réservé également, pour le concours de 1841, les procédés de M. Chameroy pour le bituminage des tubes destinés à la conduite des eaux et du gaz, les tubes bitumés présentés à son examen n'ayant pas encore été soumis à l'essai pendant assez longtemps pour qu'on puisse se prononcer sur leur valeur.

Prix de médecine et de chirurgie. — La commission chargée de décerner ces prix était composée de MM. Roux, Magendie, Serres, Larrey, Breschet, de Blainville, Duméril, Savart et Double, rapporteur. Deux ouvrages ont été couronnés sur sa proposition ; ce sont : le Traité des maladies de plomb ou saturnines, par M. Tanquerel des Planches (2 vol. in-8°, 1839), et les Recherches de M. Amussat sur l'introduction spontanée de l'air dans les veines. Le premier auteur a reçu un prix de 6000 fr., le deuxième de 4000. Voir un extrait du rapport sur le premier ouvrage.

« Connu de toute antiquité ; répandu en abondance dans la nature ; facile à extraire de ses mines ; flexible sous la main de l'homme au point de se prêter à toutes sortes de formes ; doué de propriétés soit physiques, soit chimiques, très-variées, le plomb a toujours été un des métaux les plus employés dans les arts. C'est dès les premiers temps de l'emploi fréquent, varié, fécond de ce métal, que se firent sentir sur l'économie vivante les fâcheux effets des émanations saturnines ; mais à mesure que l'espèce humaine s'est propagée, à mesure que l'industrie a pris un plus grand essor, les dangers des préparations de plomb se sont accrus, l'attention des médecins a été plus sérieusement fixée sur ce sujet, et les travaux ainsi que les découvertes se sont multipliés dans la science.

« De nombreuses et de considérables recherches ont été publiées sur la matière depuis Dioscoride, Nicandre, Avicenne, jusqu'à ce jour. Parmi ces travaux, la commission distinguera le Traité succinct, mais substantiel, de Samuel Stockhausen, médecin des ducs de Lunébourg et de Brunswick, à Gosslar, attaché durant 40 ans aux riches mines de la haute et basse forêt du Harz. Cet ouvrage, un des premiers publiés *ex professo* sur ce sujet, écrit avec une admirable candeur, n'est que le résumé logique et la rigoureuse interprétation de longues et de consciencieuses études cliniques. Produit en latin en 1619, et imprimé en 1656, très-petit in-12, il fut traduit en français par le docteur Gardanne, en 1776. C'est un livre qui se fait lire encore aujourd'hui avec intérêt, avec fruit, même en tenant compte des théories galéniques, dont, à l'exemple de tant d'autres ouvrages de la même époque, celui-ci a subi le joug. Depuis ce temps un grand nombre de médecins ont écrit sur les maladies saturnines ; nommons quelques-uns de ceux qui se font le plus remarquer : Citois, Baker, Astruc, Huxham, Dehaën, Bordeu, Wilson, Dubois, Gardanne, Desbois de Rochefort, Stoll, Bonté, Tronchin, Mérat.

« A la suite de cette longue série de recherches exécutées par les médecins, tant anciens que modernes, le livre de M. Tanquerel veut être cité avec une haute distinction. L'auteur ne s'est pas contenté, comme l'avaient fait la plupart de ses prédécesseurs, d'étudier isolément la colique saturnine ; il a de plus porté ses doctes élucubrations sur la paralysie saturnine, sur l'arthral-

gle et sur l'encéphalopathie. Chacune de ces maladies a été étudiée par lui avec des détails de description, des développements thérapeutiques, et une profondeur de vues prophylactiques que l'on chercherait en vain dans nos meilleurs écrivains sur cette matière. Ainsi, par exemple, on n'avait vu jusque là, dans la paralysie, soit du mouvement, soit du sentiment, dans les accidents nerveux du cerveau, dans les douleurs névralgiques des membres, que des conséquences, des effets, des terminaisons de la colique saturnine. M. Tanquerel a incontestablement démontré que chacune de ces maladies se manifeste quelquefois d'emblée, c'est-à-dire sans colique préalable.

« Cette vérité n'avait pas échappé à l'esprit sagace de Stockhausen. Il en était si vivement pénétré, que c'est par là qu'il débute dans son ouvrage. Desbois de Rochefort, dans les pages remarquables, mais trop peu appréciées qu'il a écrites sur la colique métallique, a donné encore à cette pensée d'utiles développements. Il est juste toutefois de dire que M. Tanquerel a répandu de bien plus vives lumières sur ce point de l'histoire des maladies saturnines.

« Et qu'on ne pense pas que ce ne soient là que de vaines discussions de nomenclature ou de stériles questions de classification ; ces résultats d'observation pathogénique ont une portée autrement élevée. On en déduit, d'une manière immédiate, des notions plus nettes, plus positives, sur la nature intime de la maladie, et partant des indications plus précises et plus sûres pour leur traitement. Donnons la paralysie en exemple. La paralysie saturnine, qui a une origine propre et des caractères bien tranchés, constitue une maladie autre que la paralysie par congestion cérébrale, que la paralysie avec lésion organique de la moelle épinière, que la paralysie rhumatismale, etc. Elle exige surtout un traitement différent. La paralysie saturnine, et déjà Stockhausen l'avait positivement énoncé, cède, à peu de modifications près, aux mêmes moyens que la colique de plomb. On le voit donc, la doctrine souvent si difficile des causes des maladies, l'un des points culminants de la philosophie médicale, trouve dans la partie de l'ouvrage de M. Tanquerel, qui nous occupe, une nouvelle confirmation à cet axiome de pathologie générale, savoir: qu'une seule et même maladie peut exister sous l'influence de causes diverses, et demander des méthodes différentes de traitement.

« L'histoire thérapeutique de la colique saturnine offre une autre grande leçon dont les esprits philosophiques sauront tirer profit. L'expérience de tous les temps apprend que, des diverses méthodes tentées contre cette maladie, la plus sûre consiste dans l'emploi des purgatifs violents. Le livre de M. Tanquerel enseigne, à son tour, que l'huile de croton-tiglium, qui purge très-énergiquement, donnée plusieurs fois à la dose d'une goutte dans deux cuillerées d'un liquide fortement sucré, constitue le traitement le plus certain, le plus commode et le moins dispendieux. Est-il besoin de dire ici combien ce fait à la fois neuf et positif répond aux philanthropiques intentions de Montyon?

« D'autre part, les deux propositions qui suivent ne sont pas moins incontestables. Premièrement, un grand nombre de moyens différents, la saignée, les antiphlogistiques, les antispasmodiques, les révulsifs, les opiacés, la strychnine, la limonade sulfurique, et d'autres, sont fréquemment suivis de notables succès. Deuxièmement, cette maladie, même poussée à un très-haut degré, livrée à son propre cours, abandonnée aux seuls efforts de la nature, compte également un certain nombre de guérisons. Tout cela se comprend et s'explique sans peine. Soustraire avec hâte aux émanations toxiques du plomb, à leur sphère d'activité et aux circonstances qui en favorisent l'absorption, les individus menacés ou frappés de maladies saturnines, est la condition capitale du rétablissement de la santé. On a souvent l'occasion de s'en convaincre dans la pratique civile ; tous les auteurs qui ont écrit sur cette maladie l'énoncent d'une manière formelle, et les ouvriers ainsi que les chefs d'ateliers le savent eux-mêmes fort bien.

« Divers autres enseignements d'une conséquence non moindre doivent résulter des études sérieuses faites sur le mode de génération des maladies saturnines. Ces maladies rentrent évidemment dans la catégorie de celles qui se développent par une sorte d'infection, par intoxication ; et comme les maladies causées par le plomb ont été assez bien approfondies, les données qui leur sont propres peuvent imprimer une fructueuse direction aux recherches qui concernent les maladies par infection en général. On marche ainsi logiquement des idées simples aux idées complexes, des maladies qui sont bien connues à celles qui le sont moins. Dans les maladies saturnines, en effet, tous les éléments de la question se trouvent éclaircis d'une manière assez satisfaisante. La nature du miasme, le mode d'émission, la sphère d'activité, les phénomènes d'absorption, tout est à peu près su. Nous disons à peu près, parce que, sur ce dernier point, l'absorption, il reste encore à désirer. Stockhausen avait déjà cherché à démontrer, par les observations et par le raisonnement, que deux voies seules sont ouvertes à l'absorption des molécules saturnines, savoir : les voies respiratoires et les voies digestives ; il refuse aux molécules toxiques du plomb tout accès dans l'économie au travers des pores cutanés. M. Tanquerel a vivement soutenu la même doctrine, qu'il a défendue d'ailleurs par de nouveaux faits et par de nouvelles expériences, et pourtant la commission ne reste pas pleinement convaincue. Ce que l'on sait déjà sur l'activité des facultés d'inhalation du système cutané laisse bien des doutes. Les curieuses expériences de M. Fourcault, que l'Académie a récompensées l'an dernier, dirigées avec habileté, modifiées avec intelligence, pourraient peut-être répandre un nouveau jour sur cette importante question.

« M. Devergie avait déjà signalé des traces de plomb et de cuivre dans le tube intestinal d'individus morts à la suite de maladies étrangères aux maladies par cause métallique. C'est de concert avec M. Devergie que M. Tanquerel a voulu rechercher, dans l'économie, le plomb qui détermine là de si graves désordres. A l'aide d'expériences bien combinées, il est parvenu à constater la présence du plomb dans les organes considérés comme ayant été le siége de la colique saturnine. Les résultats de ces analyses sont remarquables ; ils le sont surtout sous ce rapport que la quantité du plomb trouvé après la mort causée par la colique saturnine a été beaucoup plus considérable que celle dont on constatait l'existence chez des individus enlevés par des maladies différentes.

« M. Tanquerel a traité avec non moins de soin et non moins de succès la partie de l'anatomie pathologique, c'est-à-dire les caractères anatomiques ou les lésions organiques qui concernent les maladies saturnines. Il a réuni tous les faits publiés avant lui sur ce sujet ; il y en a joint un très-grand nombre de nouveaux qu'il a recueillis lui-même ; et après avoir rapproché, comparé, jugé tous ces faits entre eux, après les avoir opposés les uns aux autres, il est arrivé à cette conclusion remarquable, que ce ne sont point des altérations anatomiques appréciables par nos sens, qui donnent naissance aux phénomènes pathologiques de la colique saturnine ; et que les altérations matérielles, très-variables d'ailleurs, que l'on peut rencontrer après la mort, ne sont que des effets et ne constituent point du tout des causes de ces maladies.

« Les maladies saturnines, à la manière de la plupart des maladies spontanées, présentent en toute évidence une période peu connue et cependant bien digne d'être étudiée ; période mixte, intermédiaire, qui n'est déjà plus la santé parfaite, et qui n'est pas encore la maladie déclarée. Dans cet état d'imminence, l'économie tout entière est chancelante. Nul organe jusque-là ne se trouve ni réellement ni spécialement atteint. Le trouble se montre universel ; le mal n'est pas encore localisé. On peut aisément pressentir dès l'abord ce que l'art conserve de puissance à cette époque pour prévenir, pour arrêter le développement de la maladie. Une série de phénomènes bien déterminés sert à révéler l'absorption du plomb dans cet état, c'est-à-dire avant qu'aucune des maladies saturnines proprement dites se soit déclarée. C'est là ce que M. Tanquerel appelle avec raison l'intoxication générale primitive.

« L'existence de cette période de l'intoxication saturnine avait été déjà entrevue ou même signalée. Stockhausen, dans le petit traité qu'on ne se lasse pas de citer, et par cela même de louer, a plusieurs fois laissé percer cette idée. Il faut en dire autant de Desbois de Rochefort ; il faut en dire plus de Wilson, chirurgien

à Duris-deer, et médecin des mines abondantes de Lead-hills. Le docteur anglais parle d'un premier degré de la colique de plomb durant lequel les malades se plaignent d'un malaise général, d'abattement, de faiblesse, d'engourdissement dans les jambes. Ils accusent une saveur douceâtre et désagréable de la salive; ils ont perdu l'appétit, et cependant ils vaquent comme d'habitude à leurs occupations.

« On lit finalement dans Stoll que les ouvriers soigneux, ceux qui sont d'une propreté grande, et ceux aussi qui jouissent d'une constitution robuste, travaillent longtemps le plomb sans en éprouver de notables inconvénients. Le célèbre clinicien de Vienne ajoute : Sans doute, ceux-là peuvent échapper aux ravages de la maladie ; mais ils contractent toujours une disposition maladive particulière, une diathèse morbifique spéciale.

« On le voit néanmoins, il y a loin de là à tout ce que nous apprend le livre de M. Tanquerel touchant cette période d'imminence des maladies de plomb, ou l'intoxication saturnine générale primitive. C'est à la faveur de cette grande vue que l'auteur a été conduit à indiquer plusieurs séries de moyens, soit physiques, soit hygiéniques, propres à prévenir les dangers attachés aux procédés multipliés que comportent les nombreuses préparations du plomb, et à varier d'ailleurs ces moyens selon la diversité des travaux et la diversité des périls que ces travaux entraînent.

« Cette partie, nous ne craignons pas de le répéter trop souvent, est capitale dans l'ouvrage de M. Tanquerel ; capitale en cela, surtout, que les vues prophylactiques et les mesures préservatrices en découlent comme autant de conséquences... »

Voici maintenant comment le rapport s'exprime sur les recherches de M. Amussat, relatives à l'introduction spontanée de l'air dans les veines.

« Au nombre des accidents qui peuvent survenir pendant les opérations chirurgicales, tels que la syncope, l'hémorrhagie, le tétanos et autres, il en est un jusque-là peu connu, mal interprété, moins fréquent, il est vrai, mais beaucoup plus formidable que tous les autres, qui plonge le chirurgien dans la stupéfaction et dans le désespoir, parce qu'il cause instantanément la mort de l'opéré : c'est l'introduction spontanée de l'air dans les veines. Des faits d'anatomie pathologique, assez bien constatés, laissaient présumer, dès longtemps, que l'air fortuitement accumulé sur plusieurs points du système circulatoire est susceptible de constituer une cause de maladies graves. Morgagni rapporte un certain nombre d'observations dans lesquelles la réplétion des vaisseaux sanguins du cerveau, par l'air qui s'y était spontanément amassé, avait été suivie de mort subite. Ainsi l'accumulation anomale de l'air dans le système circulatoire, déjà soupçonnée par Hippocrate, Hollier et autres, paraît avoir été confirmée par Morgagni et par plusieurs pathologistes.

« C'est sans doute dans le but de vérifier ces données fournies par l'anatomie pathologique que quelques physiologistes, Redi, Wepfer, Bichat et Nysten, entre autres, ont voulu étudier par voie expérimentale les effets de l'insufflation ou de l'introduction forcée de l'air dans les veines sur différentes espèces d'animaux. De ces expériences il est résulté que l'air ainsi pressé dans les veines détermine des accidents proportionnés à la quantité de l'air injecté, à la grosseur et à la force de l'animal, etc.

« Sans prétendre faire ici l'historique de ce fait de physiologie et d'anatomie pathologique, disons qu'il avait été aperçu déjà par Méry et par Haller; par Méry surtout, Méry qui siégeait dans cette Académie il y a au moins cent cinquante ans, que Louis XIV avait su distinguer, et auquel il avait confié en partant pour Chambord la santé du duc de Bourgogne encore enfant. Dans un mémoire qui a pour objet de prouver que l'air respiré par les poumons se mêle réellement au sang et se rend dans le ventricule gauche, Méry fait l'expérience suivante : Le ventre d'un chien étant ouvert, si on pique la veine cave au-dessus des artères émulgentes, avec la pointe d'une lancette, on voit, à mesure que ce vaisseau se vide de sang, qu'il se remplit d'air, lequel, s'écoulant de ses racines dans son tronc, va se rendre dans le ventricule droit. Pendant longtemps on a répété ces expériences, et on les a variées de toutes manières. On voulait savoir si, lors de l'introduction forcée de l'air dans les veines, l'animal mourait ou par le cœur ou par le cerveau. On recherchait quelle quantité d'air était nécessaire pour donner la mort à des animaux d'espèce, de grosseur, de force et d'âge déterminés. On examinait sur quelles veines l'expérience était plus vite ou plus lentement mortelle, etc. Déjà, dans des expériences analogues, M. Magendie avait constaté ce fait remarquable que, pour les veines placées au voisinage du cœur, un tube à parois flexibles étant fixé dans l'intérieur de la veine, l'introduction de l'air était plus facile et plus prompte. Ajoutons qu'en multipliant et en variant les expériences de cette nature, M. Magendie fut conduit à présumer que la mort subite qui survenait chez l'homme pendant certaines opérations chirurgicales pouvait bien dépendre de l'introduction spontanée de l'air dans les veines.

« Cependant les funestes catastrophes qui semblent être survenues à la suite de l'introduction accidentelle de l'air dans les veines, pendant le cours des opérations chirurgicales, se renouvelaient à l'étranger aussi bien qu'en France. On comptait déjà quarante faits environ, que l'on pensait devoir attribuer à cette cause, tous survenus durant des opérations graves, pratiquées près du sommet de la poitrine, et par des hommes dont le nom seul serait une garantie suffisante, si, d'ailleurs, leur génie chirurgical, leur habileté grande, leur savoir immense et leur caractère honorable n'étaient pas déjà universellement proclamés. Citons entre autres les noms de Dupuytren, Roux, Delpech, Græfe, Mott (de Philadelphie), Ulric (de Berlin), Beauchêne, Castara.

« La médecine vétérinaire avait aussi, de son côté, des pertes à déplorer. Le premier cas d'introduction spontanée de l'air dans les veines, suivie de la mort de l'animal, a été recueilli en 1806 à Alfort, par M. le professeur Verrier, sur une jument que l'on venait de saigner à la jugulaire. Un second, plus précieux encore et plus instructif, en ce qu'il est bien circonstancié, bien détaillé, a été communiqué en janvier 1830 par un de nos plus savants vétérinaires, M. Boulay jeune.

« La question en était arrivée à ce point lorsque M. Amussat a voulu s'en saisir, ainsi devancé, averti qu'il était par les faits que nous venons d'indiquer. A l'aide d'expériences nombreuses, variées, répétées à distance et sous des conditions diverses, M. Amussat a mis hors de doute la réalité de l'introduction spontanée de l'air dans les veines blessées; et il l'a démontrée à la fois par des observations pathologiques prises sur l'homme et sur les animaux, par des vivisections et par des expériences cadavériques. M. Amussat a prouvé ensuite que cet accident, plus grave de beaucoup que le tétanos et que l'hémorrhagie, ne s'étend pas à tous les points du système veineux. Il a précisé les limites dans lesquelles se circonscrit ce qu'il nomme la région dangereuse du phénomène. Il a fait voir que cette faculté si funeste est bornée au voisinage de la poitrine, et plus spécialement à cette portion des grosses veines où se laissent sentir nettement le flux et le reflux du sang qui constituent le pouls veineux ; c'est-à-dire sur le cou, à la partie supérieure de la poitrine, à l'aisselle et à l'épaule. Toutefois cette région, susceptible de devenir la scène de la redoutable catastrophe, peut acquérir une extension plus grande sous l'influence de conditions anatomiques, pathologiques ou autres, capables de canaliser les veines, même beaucoup au delà de la région périlleuse. On sait, d'après les remarques de M. Bérard, que, pour assurer la facilité du reflux du sang au voisinage du cœur pendant la contraction de l'oreillette droite, la nature a logé là les veines dans des gaînes aponévrotiques auxquelles elles adhèrent, et qui en tiennent les parois sans cesse écartées, ouvertes ; ce qui favorise encore, par malheur, la fatale introduction de l'air.

« Cette introduction spontanée de l'air dans les veines, au moment où elle a lieu, se révèle par des phénomènes caractéristiques, que M. Amussat a fait mieux connaître. En cela aussi il a mis le chirurgien en mesure de remédier à l'accident dès le principe de son apparition. M. Amussat, dans ses recherches, a prouvé encore que l'introduction de l'air dans une veine, blessée au voisinage du sommet de la poitrine, a lieu uniquement par l'inspiration ; que cet accident devient plus redoutable si le malade fait de grandes inspirations, et s'il se trouve affaibli d'avance, soit par

la douleur, soit par de fortes hémorrhagies; que la position verticale des opérés favorise singulièrement la production du phénomène; que la mort subite, dans l'espèce, résulte de la distension des cavités droites du cœur, ou, en d'autres termes, qu'elle est la conséquence de l'interruption de la circulation..... »

PRIX PROPOSÉS.

Plusieurs des sujets de prix que l'Académie mentionne dans son programme ont été déjà indiqués l'année dernière, et même il y a deux ans. La raison en est que l'Académie propose ses sujets de prix plusieurs années à l'avance. C'est ainsi que cette année son programme embrasse les concours des années 1841, 1842 et 1843. Nous allons les indiquer tous, mais nous ne nous étendrons que sur les sujets qui figurent pour la première fois au programme.

Grand prix des sciences mathématiques pour 1842. — L'Académie rappelle qu'elle a proposé pour sujet du grand prix des sciences mathématiques qu'elle décernera, s'il y a lieu, en 1842, la question suivante, relative au calcul des variations: *Trouver les équations aux limites que l'on doit joindre aux équations indéfinies pour déterminer complétement les maxima et les minima des intégrales multiples.* On devra donner des exemples de l'application de la méthode à des intégrales triples.— Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3000 fr. Les mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1842. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans un billet cacheté, qui ne sera ouvert que si la pièce est couronnée.

Grand prix des sciences mathématiques pour 1843. — Dans la théorie des perturbations des planètes, on a exprimé, jusqu'à présent, les accroissements des coordonnées, dus aux forces perturbatrices, par des séries de sinus et de cosinus des multiples des moyens mouvements. Maintenant qu'on possède des tables numériques d'une autre espèce de fonctions périodiques, on pourrait essayer d'exprimer ces accroissements, soit dans la théorie des planètes, soit dans celle du mouvement de la lune autour de la terre, par des séries de ces autres fonctions. Afin d'appeler l'attention des géomètres sur cette manière nouvelle d'envisager le principal problème de la *mécanique céleste*, l'Académie avait proposé la question suivante pour sujet du grand prix de mathématiques qui devait être décerné en 1840: — « Déterminer les perturbations du mouvement elliptique, par des séries de quantités périodiques, différentes des fonctions circulaires, de manière qu'au moyen des tables numériques existantes on puisse calculer, d'après ces séries, le lieu d'une planète à toute époque donnée. » — L'Académie verrait avec intérêt que les formules qu'elle demande fussent applicables au mouvement de la lune, lors même qu'elles conduiraient, dans ce cas, à une approximation moindre que celle qui a été obtenue dans ces derniers temps; mais elle ne fait pas de cette application particulière une condition du concours.

Aucun mémoire n'ayant été adressé, la question est remise au concours de 1843, et est énoncée dans les termes suivants: — « Perfectionner les méthodes par lesquelles on résout le problème des perturbations de la lune ou des planètes, et remplacer les développements ordinaires en séries de sinus et de cosinus par d'autres développements plus convergents, composés de termes périodiques que l'on puisse calculer facilement à l'aide de certaines tables construites une fois pour toutes. » — Les mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843.

Prix d'astronomie fondé par de Lalande. — Cette médaille est donnée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les membres de l'Institut exceptés), est jugée avoir fait l'observation la plus intéressante, le mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'astronomie. — Sa valeur est de 635 francs.

Prix extraordinaire sur l'application de la vapeur à la navigation. — Ce prix, qui devait être décerné en 1836, a été remis annuellement depuis cette époque, les concurrents n'ayant jamais été jugés dignes d'être couronnés. Il est proposé de nouveau pour le prochain concours « au meilleur ouvrage ou mémoire sur l'emploi le plus avantageux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système de mécanisme, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on doit préférer pour cette classe de bâtiments. » Sa valeur est de 6000 francs.

Prix de mécanique de la fondation Montyon. — Ce prix est proposé annuellement « en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie, s'en sera rendu le plus digne en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques et des sciences. — Il consiste en une médaille d'or de la valeur de 500 francs. — Limite du concours, 1er avril.

Prix de statistique de la fondation Montyon. — C'est encore un prix annuel de la valeur de 1060 francs, en faveur du meilleur ouvrage parmi ceux qui ont pour objet une ou plusieurs questions relatives à la statistique de la France. Sont seuls exceptés les ouvrages des membres résidants de l'Académie. — Limite du concours, 1er mai.

Grand prix des sciences physiques pour 1841. — L'Académie a proposé pour sujet de ce prix la question suivante: « Déterminer par des expériences précises la chaleur spécifique des principaux corps simples et celle d'un grand nombre de combinaisons minérales et organiques. Discuter le rapport qui existe entre le poids atomique des corps et les chaleurs spécifiques données par l'expérience. » — Le concours pour ce prix a été fermé le 1er avril dernier.

Grands prix des sciences physiques pour 1843. — L'Académie avait proposé pour le concours de 1839 la question suivante: « Déterminer par des expériences précises quelle est la succession des changements chimiques, physiques et organiques qui ont lieu dans l'œuf pendant le développement du fœtus chez les Oiseaux et les Batraciens. Les concurrents devront tenir compte des rapports de l'œuf avec le milieu ambiant naturel; ils examineront par des expériences directes l'influence des variations artificielles de la température et de la composition chimique de ce milieu. »

Dans ces dernières années, un grand nombre d'observateurs se sont livrés à des recherches profondes sur le développement du poulet dans l'œuf, et, par suite, à des études analogues sur le développement du fœtus dans les autres animaux ovipares. En général, ils se sont occupés de cet examen au point de vue anatomique. Quelques-uns pourtant ont abordé les questions chimiques nombreuses et pleines d'intérêt que cet examen permet de résoudre. Admettons, en effet, que l'on fasse l'analyse chimique de l'œuf au moment où il est pondu, que l'on tienne compte des éléments qu'il emprunte à l'air ou qu'il lui rend pendant la durée de son développement, enfin qu'on détermine les pertes ou les absorptions d'eau qu'il peut éprouver, et l'on aura réuni tous les éléments nécessaires à la discussion des procédés chimiques employés par la nature pour la conversion des matériaux de l'œuf dans les produits bien différents qui composent le jeune animal. En appliquant à l'étude de cette question les méthodes actuelles de l'analyse organique, on peut atteindre le degré de précision que sa solution exige. Mais s'il est possible de constater par les moyens chimiques ordinaires les changements survenus dans les proportions du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène ou de l'azote, si ces moyens suffisent, à plus forte raison, en ce qui concerne les modifications des produits minéraux qui entrent dans la composition de l'œuf, il est d'autres altérations non moins importantes qui ne peuvent se reconnaître qu'à l'aide du microscope.

L'Académie désire que, loin de se borner à constater, dans les diverses parties de l'œuf, la présence des principes immédiats que l'analyse en retire, les auteurs fassent tous leurs efforts pour constater, à l'aide du microscope, l'état dans lequel ces principes immédiats s'y rencontrent. Elle espère d'heureux résultats de cette étude chimique et microscopique des phénomènes de l'organogénésie.

Indépendamment de l'étude du développement du fœtus dans ces conditions normales, il importe de constater les changements que les modifications de la température ou de la nature des milieux dans lesquels ce développement s'effectue peuvent y apporter. Les concurrents auront donc à examiner, pour les œufs d'Oiseaux, leur incubation dans divers gaz; pour ceux des Batraciens, leur développement dans des eaux plus ou moins chargées de sels, plus ou moins aérées.

SUPPLEMENT.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3000 fr. Les mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843.

— Une autre question avait antérieurement encore été proposée par l'Académie pour le grand prix des sciences physiques de 1837, puis remise au concours de 1839, et en troisième lieu remise au concours pour l'année 1843. Cette question est double et ainsi formulée :

1° Déterminer par des expériences d'acoustique et de physiologie quel est le mécanisme de la production de la voix chez l'homme.

2° Déterminer par des recherches anatomiques la structure comparée de l'organe de la voix chez l'homme et chez les animaux mammifères.

La question, primitivement une, de la théorie de la voix est donc aujourd'hui divisée en deux autres, et chacune est le sujet d'un prix de 3000 francs. — Limite du concours, 1er avril 1843.

Prix de physiologie expérimentale de la fondation Montyon. —C'est un prix annuel, consistant en une médaille d'or de 895 f., en faveur du meilleur ouvrage imprimé ou manuscrit qui est jugé par l'Académie avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale. Limite du concours, 1er avril.

— L'Académie décerne encore annuellement, toujours avec les fonds provenant du legs Montyon, un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui, aux termes du testament, sont jugés par elle les plus utiles à *l'art de guérir*, et à ceux qui *trouvent les moyens* de rendre un art ou un métier moins insalubre. Toutefois, les pièces ne sont admises au concours qu'autant qu'elles contiennent une *découverte parfaitement déterminée*. Les sommes destinées aux auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé ; mais les libéralités du fondateur ont donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable, en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales. — Limite du concours, 1er avril.

Prix relatif à la vaccine.—L'Académie rappelle qu'elle a proposé pour sujet d'un prix de 10000 fr., qui sera décerné, s'il y a lieu, lors du concours de 1842, la question suivante : « La vertu préservative de la vaccine est-elle absolue, ou bien ne serait-elle que temporaire? Dans ce dernier cas, déterminer par des expériences précises et des faits authentiques le temps pendant lequel la vaccine préserve de la variole. Le cow-pox a-t-il une vertu préservative plus certaine ou plus persistante que le vaccin déjà employé à un nombre plus ou moins considérable de vaccinations successives? En supposant que la qualité préservative du vaccin s'affaiblisse avec le temps, faudra-t-il le renouveler, et par quels moyens? L'intensité plus ou moins grande des phénomènes locaux du vaccin a-t-elle quelque relation avec la qualité préservative de la variole? Est-il nécessaire de vacciner plusieurs fois une même personne, et, dans le cas de l'affirmative, après combien d'années faut-il procéder à de nouvelles vaccinations? » — Les mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1842.

— Enfin voici encore un sujet de prix que l'Académie a proposé déjà en vain plusieurs fois, et qui est en ce moment au concours pour l'année 1842. C'est la question « sur les caractères distinctifs des morts apparentes et sur les moyens propres à prévenir les enterrements prématurés. » — Ce prix a été fondé par M. Manni, professeur à l'université de Rome; sa valeur est de 1500 fr. — Limite du concours, 1er avril 1842.

— Avant de terminer, rappelons une formalité qui est importante pour les concurrents, puisque son omission a fait rejeter, dans le dernier concours sur le mécanisme de la voix, deux des concurrents, les nos 4 et 5. Cette formalité, c'est l'adoption d'une épigraphe et l'inscription du nom du concurrent dans un billet cacheté qui doit aussi renfermer cet épigraphe. — Ces billets cachetés ne sont ouverts que quand la pièce est couronnée.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (3e séance.)

(Suite.)

2. *Sur la température de l'air à l'intérieur de la cathédral d'York*, par M. Phillips. — On a remarqué que la vaste étendue de la hauteur du vaisseau à l'intérieur de la cathédrale d'York rend l'air à l'intérieur en quelque sorte exempt des mouvements locaux violents; cet air est seulement sujet à une douce circulation continuelle. A l'époque où les observations ont été faites, il n'y avait encore aucun appareil de chauffage à l'intérieur : elles ont eu lieu avec quelques interruptions d'avril 1808 à mai 1810. Nous n'en rapporterons pas ici le tableau, non plus que le mode de calcul employé pour les combiner; nous dirons seulement les conséquences auxquelles elles semblent conduire.

Il paraîtrait qu'environ vers la fin de mai, jusqu'à la fin du mois d'août, l'air, à l'intérieur de la cathédrale, est plus froid que la température moyenne de l'air au dehors, et que, depuis la fin d'août jusqu'à la fin de mai de l'année suivante, cet air est plus chaud. L'excès de température dans les premiers mois excède son infériorité dans les autres et les époques de la moyenne température annuelle sont retardées d'environ 12 jours à l'intérieur du vaisseau, résultat qu'on peut comparer avec quelques-unes des conclusions auxquelles on est arrivé dans les observations et les expériences de températures souterraines à de faibles profondeurs.

— Cette communication de M. Phillips a donné lieu, au sein de la Section, à une discussion que nous allons résumer brièvement.

M. Robinson a demandé si l'on a tenu compte, pendant le cours des observations, du nombre de jours et du nombre d'heures pendant lesquels les portes de la cathédrale avaient été ouvertes, de la dimension de ces portes, de la libre communication de l'air extérieur avec l'air intérieur par les diverses ouvertures percées dans le toit ou les parois, du nombre habituel de personnes qui se réunissaient dans ce bâtiment, soit comme visiteurs, soit pour objets relatifs au culte, et enfin de toutes les circonstances qui pouvaient affecter la température intérieure. Si on ne l'a pas encore fait, il propose de tenir de nouveaux registres d'observation en ayant égard à toutes ces considérations. Pour sa part il prend le plus grand intérêt à ces sortes d'observations attendu qu'il les considère comme très propres, avec de légères modifications, à servir pour déterminer la rapidité ou la lenteur avec laquelle les diverses couches d'air éprouvent des altérations dans leur température à mesure qu'on s'élève et suivant qu'on fait varier les conditions dont dépend leur équilibre. Il est d'ailleurs facile d'apercevoir le rapport intime qui existe entre ce sujet et les réfractions astronomiques; ce sujet l'a très-sérieusement occupé pendant bien des années, et toute information indirecte qui s'y rattache lui semble très-digne d'intérêt. — Depuis longtemps il avait remarqué l'effet général d'un massif de bâtiments sur la température à l'intérieur. Il a tenu un registre météorologique à l'observatoire d'Armagh, où les indications du baromètre, du thermomètre et de l'hygromètre étaient prises à 9h du matin et 10h du soir, et là, quoique la localité ne fût pas tout à fait favorable, il s'était facilement aperçu que l'état hygrométrique de l'air n'influençait pas les réfractions au delà d'une altitude très-peu considérable. La moyenne température de l'air extérieur à l'observatoire a été d'environ 47°,8 F, tandis que celle à l'intérieur du bâtiment était de $\frac{3}{4}$ de degré plus élevée, quoiqu'on fût obligé par nécessité d'ouvrir

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416 et 417.

presque constamment les différentes trappes du toit, et qu'on établit ainsi une communication libre avec l'air extérieur. Néanmoins cette différence pourrait bien provenir de la température des personnes qui observaient et de celle des lampes employées pour l'éclairage. Quoi qu'il en soit, il serait fort à désirer, selon lui, que M. Phillips voulût bien continuer et étendre la base de ses observations, attendu que peu de localités lui paraissent présenter pour cela des circonstances plus favorables.

— M. Phillipps regrette beaucoup que les remarques de M. Robinson ne lui aient pas été faites plus tôt, ou qu'elle ne se soient pas présentées auparavant à son esprit, attendu que l'état de la cathédrale a aujourd'hui considérablement changé, et qu'au lieu de quelques lumières qui y répandaient jadis une très-faible clarté elle est aujourd'hui resplendissante par l'éclairage au gaz, et qu'on y a établi des calorifères pour en chauffer le vaisseau avant de commencer le service divin le dimanche.

— M. Christie pense, au contraire, que ces changements sont favorables pour atteindre le but proposé par M. Robinson.

— M. Robinson partage l'avis de M. Christie. La structure massive du bâtiment s'oppose à un très-haut degré à toute communication avec l'extérieur et fait circuler l'air intérieur. Ces sources de changements, en causant un retour plus rapide du phénomène, mettront donc plus rapidement et plus efficacement en possession de ce qu'on désire connaître, savoir : la rapidité et la manière suivant lesquelles les différentes couches d'air échangent ou transmettent les influences de bas en haut, et *vice versâ*.

3. ***Sur l'état des recherches relatives à l'action des milieux gazeux ou autres sur le spectre solaire***, par M. Brewster — « En poursuivant cette sorte de recherches, dit M. Brewster, mon attention a principalement été dirigée vers l'action qu'exerce l'atmosphère terrestre sur le spectre solaire, et j'espère, lors de la prochaine réunion de l'Association, lui présenter une carte des bandes produites par l'absorption atmosphérique. J'ai beaucoup avancé la construction d'une carte du spectre contenant les lignes nombreuses et les bandes produites par le gaz nitreux. En soumettant à un examen quelques autres milieux gazeux, mes résultats ont eu principalement un caractère négatif; mais mes expériences avec les solides et les liquides ont conduit à beaucoup de résultats positifs et intéressants. Dans l'intention d'obtenir un plus haut degré d'exactitude dans l'observation, particulièrement près des extrémités du spectre, M. Dollond a construit pour moi quelques pièces importantes d'un appareil pour diriger et condenser les rayons solaires; et j'ai récemment obtenu de M. Herz (de Munich) un très-grand prisme, qui doit être employé avec le télescope, et une série de petits prismes pour construire un cylindre prismatique ayant pour but de dilater et accroître certaines parties du spectre solaire. »

4. ***Résultats de quelques recherches sur les phénomènes que présentent les plaques minces avec la lumière polarisée***, par M. Lloyd. — L'attention de M. Lloyd a été attirée sur ce sujet par une lettre qu'il a reçue de Sir D. Brewster, et dans laquelle il a lu la description d'une classe fort étendue de phénomènes qui n'avaient point encore été observés. Sir David Brewster ayant, dans sa lettre, exprimé le désir de savoir si la théorie des ondulations pourrait fournir une explication des faits qu'il avait observés, M. Lloyd a été conduit à entreprendre les recherches en question qui forment le sujet du présent mémoire.

D'après une considération de la forme de l'expression donnée par Fresnel pour l'intensité de la lumière réfléchie, M. Airy a depuis longtemps suggéré l'idée que, lorsque la lumière polarisée perpendiculairement au plan d'incidence tombe sur une plaque mince bornée par des milieux de pouvoirs réfringents inégaux, il devait se produire un changement remarquable dans la lumière réfléchie, lorsque l'angle d'incidence était intermédiaire aux angles de polarisation des deux surfaces de la plaque. Cette vue théorique a été complétement confirmée par l'expérience. Lorsqu'une lentille d'un faible pouvoir réfringent est posée sur une plaque qui possède, au contraire, un pouvoir réfringent très-grand, les anneaux qui se forment apparaissent avec un *centre noir* quand l'angle d'incidence est moindre que l'angle de polarisation de la substance à réfraction faible, ou plus grande que l'angle de polarisation de la substance de polarisation énergique; tandis que, lorsque l'incidence est intermédiaire à ces deux angles, les anneaux sont à *centre blanc*, et le système tout entier est complémentaire de ce qu'il était auparavant. Sous l'angle de polarisation lui-même, les anneaux disparaissent; il n'y a pas de lumière réfléchie par l'une des surfaces de la plaque, et par conséquent point d'interférence.

L'examen de ce sujet a depuis été repris par Sir D. Brewster, qui a répété les expériences de M. Airy sous une forme plus générale, la lumière incidente étant *polarisée dans un plan quelconque;* ce physicien a été conduit ainsi à un grand nombre de phénomènes nouveaux.

Les anneaux *disparaissent* dans des circonstances dans lesquelles la lumière est réfléchie par les deux surfaces de la plaque, et il y a beaucoup de particularités remarquables dignes d'intérêt dans le passage des anneaux du premier système au système complémentaire. Or, c'est sur l'explication de ces phénomènes que M. Lloyd a cherché à attirer l'attention de la Section. Dans la marche de ses recherches, il a généralisé les méthodes suivies par Poisson et M. Airy sur le même sujet. La vibration incidente étant partagée en deux autres, une dans le plan d'incidence et l'autre dans le plan perpendiculaire, chaque portion donne naissance à une série infinie de vibrations réfléchies dans lesquelles elle se subdivise aux surfaces limitées de la plaque. L'expression de l'intensité résultante pour chaque portion étant alors déduite, l'intensité actuelle du rayon réfléchi est la somme de ces intensités, et on trouve que *la part dépendante de la phase s'évanouira*, et par conséquent que les anneaux disparaîtront quand le plan de polarisation est lié à l'incidence par la formule suivante :

$$Tang^2\, \gamma = \frac{\cos(\theta - \theta')\cos(\theta' - \theta'')}{\cos(\theta + \theta')\cos(\theta' + \theta'')}$$

dans laquelle θ est l'angle d'incidence sur la première surface, θ' l'angle de réfraction à la première surface, ou l'angle d'incidence sur la seconde et θ'' l'angle de réfraction à la seconde surface. Il suit tout naturellement de cette expression que les anneaux ne peuvent disparaître que quand $\cos(\theta + \theta')$ et $\cos(\theta' + \theta'')$ sont de signes contraires, c'est-à-dire lorsque les angles d'incidence sur les deux surfaces sont, dans un cas, plus grands, et, dans un autre, plus petits que l'angle de polarisation. Il paraîtrait de plus, d'après cette recherche, que les deux portions dont se compose la lumière réfléchie, et qui sont polarisées respectivement dans le plan d'incidence et dans un plan perpendiculaire, *diffèrent* en général dans leur *phase*, et que, par conséquent, la lumière résultante sera en général polarisée elliptiquement. L'auteur entre dans des développements sur cette partie de son sujet qui, à ce qu'il paraît, n'avait pas été indiqué par Sir D. Brewster dans le cours de ses recherches expérimentales; il indique plusieurs points importants qu'il serait possible d'éclaircir relativement aux phénomènes de la polarisation elliptique par les métaux; néanmoins, comme sur le sujet principal de ce mémoire, le travail de Sir David n'a point encore été publié, M. Lloyd n'a pas eu occasion de comparer numériquement les résultats de l'expérience à ceux de la théorie.

5. ***Sur la marche de l'anémomètre de M. Whewell à Plymouth pendant le cours d'une année***, par M. W.-S. Harris. — M. Harris met d'abord sous les yeux de la Section des courbes de l'année représentées sur une carte ayant douze pieds de longueur et sept de largeur. Puis il s'exprime ainsi :

« Mon dernier rapport sur cet instrument contenait le détail de certains perfectionnements dans le mécanisme et dans le mode de fixation que l'expérience a montrés nécessaires pour en faire des applications plus parfaites. Aujourd'hui, j'ai l'honneur de soumettre à l'examen de la Section une série d'observations embrassant une année entière, de juillet 1840 à juillet 1841, et qui a servi d'après la méthode de l'inventeur à établir le tracé graphique ou le type du vent pendant cette période. On verra par la carte que nous sommes parvenus à réaliser en grande partie l'heureuse idée de M. Whewell, c'est-à-dire à obtenir une espèce de type des vents pour une localité donnée, de manière à pouvoir arriver à connaître les mouvements généraux de l'atmosphère. Le résultat moyen des observations s'accorde presque

avec celui auquel on arrive par les observations que M. Southwood a faites avec le même instrument, et qui sont imprimées dans le 8e Rapport des travaux de l'Association. Il montre dans cette localité (Plymouth) un mouvement annuel de l'air, à peu près du S.-S.-E. au N.-N.-O. On trouve bien, par exemple, certains tourbillons ou grandes perturbations qui se présentent de temps à autre, qui viennent déranger ce qui, dans d'autres latitudes plus calmes, constitue le mouvement constant et régulier de l'air comme les vents alisés; mais, au total, la marche d'un semblable courant régulier est très-apparente malgré ces perturbations, et le mouvement de l'air s'opère constamment des points méridionaux aux points septentrionaux de la rose des vents.

« Il ne semble pas nécessaire, pour le but actuel, de dépasser les bornes des simples généralités, ni de chercher à obtenir, par une méthode géométrique rigoureuse, la grandeur et la direction résultant pour chaque mois, et avec celles ci la grandeur et la direction résultant pour toute l'année, ainsi que je l'ai fait dans mon précédent Rapport. Je crois, pour le moment, qu'il suffira de faire passer immédiatement une ligne à travers toute la série des types, de manière à obtenir à vue seulement la résultante finale. Une ligne de cette espèce passera évidemment du S.-S.-E. au N.-N.-O., ou dans une position très rapprochée; or, actuellement, si nous rapprochons ce fait des résultats obtenus par les observations météorologiques horaires faites dans la cour du dock, nous sommes autorisés à en conclure, au moins autant que nos expériences s'étendent, qu'il existe un mouvement annuel de l'atmosphère dans cette latitude vers le nord, sous une pression moyenne de 29,900 pouces anglais environ, prise au niveau de la mer et à la température moyenne de 52° F.

« Le jeu complet et très satisfaisant de l'anémomètre, aujourd'hui qu'il a subi quelques perfectionnements, me font espérer qu'on continuera à en faire usage en météorologie, attendu que le principe sur lequel il est fondé est sans nul doute très-parfait et satisfaisant. Je ne vois, après un examen critique et l'emploi de cet instrument, aucune difficulté, relativement à son mécanisme, qui ne puisse être aplanie, et il ne reste plus maintenant qu'à trouver quelles sont les valeurs numériques réelles de ses indications; c'est-à-dire afin qu'ayant été mis en état de reconnaître un mouvement annuel de l'atmosphère dans la direction indiquée ci-dessus, nous puissions en même temps établir et déterminer la vitesse de ce mouvement. Au premier abord ce sujet paraît présenter des difficultés assez graves, mais j'espère arriver au moins à une bonne approximation sur cette matière en adoptant un mode d'expérimentation qu'on a déjà commencé à mettre en pratique. Toutefois, avant de donner la description de ce mode, il ne sera peut-être pas inutile de faire quelques remarques sur les méthodes générales en usage pour observer et enregistrer les vents.

« On s'aperçoit aisément, quand on considère les méthodes ordinaires pour évaluer la force du vent par sa pression sur une aire donnée, qu'elles sont sujettes à cette source d'erreur, savoir : que, malgré que la vitesse du vent puisse être la même dans deux ou un plus grand nombre de cas de comparaison, cependant les indications de la force par la pression sur une aire donnée peuvent varier considérablement, et, par cette raison, l'air, au moment de l'observation, peut être plus ou moins dense, c'est-à dire qu'il peut y avoir un nombre plus ou moins grand de particules dans un espace donné; or, on peut concevoir qu'un air plus dense doit presser avec une plus grande force qu'un air rare, quoique la vitesse dans chaque cas puisse être la même. La force d'un vent quelconque se compose donc en réalité de sa vitesse multipliée par le nombre de particules aériennes qui convergent vers une surface donnée. Il devient par conséquent nécessaire, dans l'évaluation de la pression du vent, de prendre cette remarque en considération. De plus personne n'a encore démontré que la force indiquée pour un vent donné soit proportionelle à l'aire exposée à son action. La question, sous le rapport de la météorologie scientifique, est donc encore dans son enfance, et demande beaucoup de soins et d'attention. Nous avons besoin en réalité de quelques termes plus définis que ceux de vent faible, jolie brise, etc.; je propose en en conséquence d'observer attentivement la vitesse et la pression du vent sur des surfaces données, en prenant ces circonstances en considération, et de déduire ainsi, d'une vaste série d'expériences, des tableaux généraux qu'on puisse consulter, et propres à nous mettre en état de déterminer avec exactitude la force d'un courant aérien correspondant à une vitesse donnée et à une densité établie par l'observation du baromètre.

« Maintenant, la force du vent, telle qu'on peut la déterminer par la pression sur une aire donnée, peut être établie au moyen d'une jauge portative que j'ai inventée récemment (et dont on comprendra aisément la structure sans le secours d'une figure). — Un quart de cercle en laiton est placé dans un cadre carré et vertical de même matière; une plaque de pression, ou opposée au vent, pousse en arrière une verge qui glisse entre deux galets de frottement; ce système agit ainsi sur un ressort à boudin au moyen d'un fil de soie passant sur une poulie fixée au centre du quart de cercle ou à l'un des angles du cadre, fil qui est attaché par l'autre bout à l'extrémité de la verge. La poulie porte un index qui s'élève de plus en plus à mesure que s'accroît la pression ou la force du vent. En observant en même temps la jauge à eau de Lind, on peut déterminer les pressions sur différentes surfaces et réduire ces pressions à une unité connue commune. Pour déterminer la vitesse, l'appareil consiste à jeter une espèce de loch dans l'air, composé d'une plaque mince de liége entourée de plumes, comme une ombrelle, et équilibrée au milieu par un tuyau de plume bouché avec un petit disque en laiton qu'on fait courir sur des fils fins en fer : c'est ce que j'appelle un loch aérien. De cette manière on peut parvenir à établir des tables qui serviront à établir une comparaison entre la pression, la vitesse, et la descente du crayon dans l'anémomètre. »

— Après cette communication, M. Whewell convient que les perfectionnements apportés à son anémomètre par MM. Harris et Kerr en ont fait un instrument beaucoup plus commode qu'il n'avait osé l'espérer. Néanmoins il persiste à croire, comme il l'a fait lorsqu'il a pour la première fois présenté cet instrument, que le type annuel des vents pour chaque localité doit être le principal objet des recherches, afin d'obtenir un aperçu scientifique de la marche des vents sur le globe, type qui selon lui doit être fourni par l'anémomètre en question. Ce type annuel serait probablement beaucoup plus régulier dans les régions tropicales que dans nos latitudes; là, le cycle annuel des phénomènes atmosphériques s'accomplit d'une manière bien plus identique, tandis qu'ici nous n'avons que les lambeaux ou les vestiges d'un climat. La météorologie offrirait sans doute comme science, une histoire fort différente si elle eût d'abord pris naissance dans les climats tropicaux. Quant à ce qui concerne la courbe de Plymouth de juillet 1840 à juillet 1841, et qui a été mise sous les yeux de la Section, il fait remarquer qu'elle pourrait bien être suffisante pour fournir une ligne droite donnant les résultats extrêmes, mais non pas la courbe que déterminerait une moyenne de plusieurs années. Du reste il se félicite d'apprendre que M. Harris veuille bien entreprendre de vérifier le mérite de son anémomètre; c'est un sûr garant qu'on verra porter l'instrument à un plus haut degré de perfection.

— M. Phillips dit que, dans son opinion, il est très-présumable que ces expériences seront le commencement d'une série d'observations qui nous permettront d'établir une carte géographique de la distribution des courants atmosphériques, au moyen de laquelle nos connaissances sur les mouvements les plus irréguliers à de hautes latitudes deviendraient aussi précises que celles que nous possédons sur les vents alisés et les moussons. Il propose, du reste, d'essayer l'effet de l'instrument indiqué par M. Harris, par des jours calmes, sur les chemins de fer, où l'on peut aisément s'assurer de la vitesse des véhicules. En faisant, d'ailleurs, l'essai en allant et en revenant, l'effet du courant atmosphérique sera éliminé.

— M. Osler entre à ce sujet dans quelques détails sur quelques expériences qu'il a faites sur les chemins de fer, et qui sont analogues à celles que propose M. Phillips.

— M. Robinson ne pense pas que ce soit là le mode le plus convenable pour indiquer, sous le point de vue le plus favorable, les résultats de l'instrument. Si nous nous bornons à la représentation

graphique sur une surface plane, nous ne pouvons que représenter deux variables, tandis que trois semblent ici nécessaires. L'anémomètre de M. Whewell mesure la quantité d'air qui passe dans une direction donnée. Or, nous pouvons représenter les quantités et les directions par un cercle dans lequel l'angle au centre est la direction relativement à la rose des vents, et le rayon l'indication de l'anémomètre dans cette direction, sans déduire les résultats qui peuvent être opposés, ainsi que M. Harris l'a fait, mais en écrivant le tout d'une matière indépendante. Mais le temps se trouve ainsi mis de côté ; le plan de M. Harris, d'avoir différentes couleurs pour marquer ce temps, pourrait corriger en partie ce défaut. Quoi qu'il en soit, M. Robinson donnerait la préférence à une représentation *solide* ou à trois dimensions, en plaçant comme précédemment un cercle divisé comme la boussole, et en divisant son rayon en parties égales pour représenter le temps. Sur chaque point on fixerait une courbe verticale dont l'abscisse représenterait le temps et l'ordonnée la vitesse du vent; alors, en combinant ces moyens, on aurait une surface semblable au modèle d'un pays dans lequel l'élévation indiquerait la vitesse, et la capacité dans l'étendue du rayon la quantité d'air transporté; la direction des sillons et dépressions marquerait la succession des vents. De pareils modèles seraient certainement fort incommodes, mais on pourrait y réunir les résultats de la moyenne de plusieurs années d'observations.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 1er juillet 1841.

M. Ehrenberg donne lecture d'une notice sur un gisement d'organismes fossiles microscopiques dans la ville de Berlin.

Nous sommes déjà entrés dans des détails suffisants sur ce sujet, d'après une lettre de M. de Humbolt adressée à l'Académie des Sciences de Paris. Nous n'avons donc plus à y revenir.

Séance du 8 juillet 1841.

Cette séance est la séance publique que l'Académie tient annuellement à l'anniversaire de la naissance de Leibnitz : on y a entendu un rapport de M. Erman sur le concours de l'année ; en voici le résumé :

En 1839, la classe des sciences physiques et mathématiques avait proposé pour sujet du prix à décerner en 1841, la question suivante : « Quelle est l'action exercée sur les plantes par les substances minérales et les sels que les plantes empruntent au sol. » Le prix était une médaille de 100 ducats. Il n'a été présenté qu'un seul mémoire qui se distingue par une exposition claire et méthodique des principaux points de la question, par une critique exacte des travaux antérieurs, et enfin par de bonnes expériences qui sont propres à l'auteur, des idées nouvelles, des faits encore inconnus, et un grand nombre d'expériences agricoles. Les recherches analytiques de l'auteur ont été faites avec intelligence et avec soin, et méritent toute confiance, particulièrement celles relatives au grain et à la paille du froment qu'il a cultivé dans un grand nombre de terrains différents. La classe avait fait choix d'une question qu'on pouvait envisager sous différentes faces, et dont plusieurs, depuis la fondation du prix, ont été soumises à des recherches particulières, mais elle ne supposait pas que, dans un temps aussi court, on pût y répondre complétement ; son but était uniquement de donner lieu à des recherches propres à accroître par des expériences agricoles les connaissances que nous possédons déjà sur ce sujet. Toutefois comme le mémoire envoyé remplit sous ce rapport toutes les conditions, elle lui adjuge le prix, et espère que l'auteur, encouragé par cette récompense publique, continuera à parcourir et même à élargir la voie qu'il s'est ouverte, et à soumettre de nouveau tant ses propres expériences que celles des autres à un nouveau contrôle que ne lui a pas encore permis d'exercer le temps trop court imposé aux concurrents. L'ouverture du billet cacheté a fait connaître que l'auteur du mémoire est le docteur Franz Schulze, professeur à l'Académie royale agricole de Eldena.

Séance du 19 juillet 1841.

BOTANIQUE. — M. Kunth lit un mémoire intitulé : *Révision générale de la famille des Commelynées.*

Dans ce travail, M. Kunth démontre d'abord que les caractères qui ont été assignés jusqu'ici à la plupart des genres qui appartiennent à cette famille, ont besoin d'être rectifiés et complétés. Voici les résultats principaux des observations qu'il a communiquées à cet égard.

Le genre *Tradescantia* doit être limité aux espèces dans lesquelles le calice est régulier, les étamines au nombre de six, velues, les anthères, munies d'un large connectif et de même forme, où les cellules tant de l'ovaire que du fruit renferment deux semences. D'un autre côté, les *T. multiflora* Sw., *procumbens* Willd., *parviflora* Ruiz et Pav., *diuretica* Mart. et beaucoup d'autres, dans lesquels les trois étamines correspondantes aux trois sépales internes sont plus courtes, mutiques et pourvues de grosses anthères, doivent être écartées de ce genre, parce qu'ils ne montrent que fort peu de points de rapprochement avec le *T. rosea* Vent. et autres *Tradescantia*. M. Kunth les considère, en conséquence, comme une subdivision du genre dans laquelle il range en outre les *Commelyna floribunda* H. et Kth., *Callisia ciliata* H. et Kth. et *Commelyna Mexicana* Presl., quoique leurs étamines se recourbent ou plutôt retombent entièrement. Les *T. erecta* L. et *undata* Wild. doivent au contraire, à cause de leur pédoncule racémifère et de leurs capsules multiloculaires, former dans la suite un genre particulier auquel il faudra probablement joindre les *T. latifolia* Ruiz. et Pav. et *fuscata* Lodd ; peut-être même le *T. discolor* Sm., à cause de sa capsule uniloculaire en diffère-t-il génériquement. Avec les *T. paniculata* Roxb. *T. glomerata* Wild., *rufa* Presl. et quatre nouvelles espèces, l'auteur forme sous le nom de *Dithyrocarpus* un nouveau genre, très-voisin du *Tradescantia* et surtout de l'*Anilema*, mais qui se distingue du dernier par le nombre de ses étamines, du premier par son aspect, et de tous deux par un fruit bivalve et à deux semences. — Dans le *Cyanotis* M. Kunth a trouvé la semence *superpositiva* et les capsules des anthères immédiatement réunies les unes aux autres, tandis que M. Endlicher a décrit celles-ci comme *divaricatæ, connexivum marginantes*, et M. Brown a indiqué les premières comme *collateralæ*. — La capsule de l'ovaire du *Campelia* renferme seulement deux capsules, de façon qu'il faut rectifier les caractères de ce genre donnés par M. Endlicher. Dans toutes les espèces de *Dichorisandra*, les anthères sont percées d'un trou à l'extrémité. Cette particularité n'a encore été observée que par M. Hooker dans le *D. oxypetala* et n'a nullement été indiquée par tous les autres botanistes qui ont écrit sur ce genre. Une déhiscence anomale analogue, mais à une seule fente, se retrouve aussi dans le genre voisin *Cartonema*, les capsules de l'ovaire n'y renferment toutefois que deux cupules. M. Brown a décrit les sépales internes comme les plus courtes, tandis que M. Kunth a observé le contraire. — Le genre *Callisia* ne comprend que trois espèces, parmi lesquelles une (*C. repens* L.) à 6 sépales, 8 étamines et deux capsules à deux loges ; la seconde (*C. monandra* Roem. et Schult.) 4-6 sépales, 1-2 étamines et une capsule 2 8 loculaire; la troisième (*C. denticulata* K.) enfin, 4 sépales, 1 étamine et une capsule biloculaire. Dans toutes ces espèces, les étamines sont opposées aux sépales externes.

Quoique le genre *Commelyna* L. soit très-cultivé dans ses diverses espèces, il est certain que beaucoup de particularités qu'il présente n'ont pas encore été observées. Cette remarque s'applique principalement à l'emplacement relatif des étamines stériles, à la structure interne de l'ovaire et du fruit. Par exemple, M. Kunth a trouvé que les premières correspondent aux sépales impaires externes et aux deux sépales paires internes, et appartiennent non pas seulement à une seule, mais aux deux couronnes d'étamines, ce qui explique la grande anomalie que présente le calice. En outre,

parmi les étamines fertiles, il y en a deux égales, la troisième moyenne, celle qui correspond à la sépale impaire interne, étant plus longue et pourvue d'une anthère crochue ou hastiforme. L'ovaire est triloculaire, et les deux loges latérales présentent deux cupules, tandis que la troisième, qui correspond à la sépale impaire extérieure, n'en contient qu'une seule. Les cupules se transforment généralement dans la capsule en semences, qui croissent ensuite avec la paroi interne de cette capsule.

L'*Anilema*, suivant M. Kunth, doit non-seulement être rétabli comme genre, mais peut être encore est susceptible d'une nouvelle subdivision. Pour appuyer cette manière de voir, l'auteur insiste sur diverses particularités que présentent diverses espèces; ainsi, par exemple, dans les *A. spiratum*. *nanum* et *herbaceum* (*Commelynæ species* Roxb.), les fleurs sont triandres, les capsules de l'ovaire triangulaires, tandis que dans les *A. nudiflorum*, *vaginatum* et *medicum*, les fleurs sont diandres, et il n'y a que deux cupules dans chaque capsule.

Ichthyologie. — M. Muller présente ensuite la 2e partie de ses *Observations sur les Psorospermies*.

Depuis les premières communications de l'auteur, ses observations se sont étendues à un grand nombre de Poissons d'Europe et des autres parties du monde, et partout il a retrouvé les Psorospermies qu'il avait d'abord observées sur quelques Poissons communs. Parmi les Poissons d'eau douce d'Europe, M. Muller n'a pas rencontré encore cette affection chez les genres et espèces *Cobitis*, *Aspro*, *Lota*, *Anguilla*, *Gasterosteus*, *Acerina*, *Silurus*, *Salmo*, *Cottus*, *Chela*, *Abramis*, *Tinca*, *Barbus* et *Cyprinus*, proprement dit (*Carpio* et *Carassius*). Dans les Poissons fluviatiles du Brésil, il a cherché en vain des Psorospermies dans les genres *Hypophthalmus*, *Doras*, *Arius*, *Callicthys*, *Ageneiosus*, *Bagrus*, *Platystacus*, *Loricaria*, *Hypostoma*, *Gymnotus*, *Carapus*, *Myletes*, *Hydrocyon*, *Erythrinus*, *Chromis*, *Cychla*, *Geophagus*, *Pœcilia*, *Anableps;* au contraire il en a trouvé sur une deuxième espèce de Pimelode (*P. Sebæ*), ainsi que sur le *Platystoma fasciatum*. Chez les Poissons de l'Amérique du Nord, il n'a rien observé d'analogue, si ce n'est chez le *Catostomus tuberculatus*. Parmi les Poissons du Cap, il n'a pu étudier que le *Spirobranchus*, qui n'en portait nulle trace. Chez ceux du Nil, il n'a rien vu de semblable dans les individus observés des *Heterobranchus*, *Arius*, *Mormyrus*, *Polypterus;* enfin, parmi ceux des fleuves des Indes orientales, il n'a rien remarqué d'analogue, chez les individus à sa disposition des genres *Plotosus*, *Heteropneustes*, *Notopterus*, *Anabas*, *Trichopus*, *Ophicephalus*, *Rhynchobdella* et *Mastacemblus*.

L'auteur indique ensuite les Poissons où il a eu l'occasion de voir encore des Psorospermies portant une queue, puis il décrit les variétés de cette affection que lui a présentées le *Catostomus tuberculatus* de l'Amérique du Nord. Il fait ensuite remarquer que cette maladie, que lui a offerte la Perche en Allemagne, a été retrouvée chez les mêmes Poissons rapportés des fleuves qui se jettent dans la mer Glaciale, par MM. de Humboldt, Ehrenberg et Rose : enfin que les Psorospermies qu'il a observées dans les Poissons fluviatiles de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique, et qui se partagent en deux formes principales, celles portant une queue et celles qui en sont dépourvues, se sont montrées absolument les mêmes dans tous les pays de la terre. Ces corpuscules jouissent évidemment d'une vie qui leur est propre; mais ils sont sans mouvement, ou plutôt ce sont des êtres organiques végétant à l'instar des plantes et possédant une structure propre parfaitement distincte de celle des cellules saines ou malades des tissus animaux, et l'auteur fait voir en quoi ils diffèrent des granules qu'on observe dans les kystes, les pustules et certaines affections pathologiques; enfin il montre ensuite qu'ils n'ont aucune ressemblance avec les espèces de verrues qu'on observe souvent à la surface de la peau affectée pathologiquement et que plusieurs naturalistes ont eu déjà l'occasion de signaler parmi quelques espèces de Poissons.

Chez les Oiseaux, on observe souvent à l'intérieur des organes de petits corpuscules parasites, discoïdes, déprimés dans le milieu, d'une demi-ligne au plus de diamètre, et consistant en une masse assez ferme ; mais leur nature est encore entièrement inconnue.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE DE PHILADELPHIE.

Dans quelques séances antérieures à celles dont il a déjà été rendu compte dans notre journal, mais dont les procès-verbaux ne nous étaient pas parvenus, la Société a entendu plusieurs rapports et communications dont nous allons indiquer l'objet.

1. *Sur les dents du Mastodonte*, par M. W.-E. Horner. — Une commission a fait, par l'organe de M. Lea, un rapport favorable sur un mémoire intitulé : *Remarques sur le système dentaire du Mastodonte*, avec la description de quelques mâchoires inférieures de la collection de M. Koch, à Saint-Louis de Missouri, par M. W.-E. Horner, professeur d'anatomie à l'Université de Pensylvanie.

M. Horner a d'abord recherché le mode de formation des dents du Mastodonte et l'a comparé aux modes qui ont lieu chez l'Eléphant et chez l'Homme. Les dents du Mastodonte sont toutes formées sur un même type de configuration, le nombre des denticules excepté; elles n'admettent donc point, comme celles de l'Eléphant, de division en incisives cuspidées et molaires, ainsi que cela a lieu chez les autres animaux. Les dents sont toutes molaires. La mâchoire inférieure elle-même ressemble à une mâchoire inférieure humaine où l'on aurait enlevé la partie antérieure en avant des molaires et rejoint l'extrémité des deux segments. Ces dents se succèdent invariablement l'une à l'autre, à partir du fond, et celles postérieures, à mesure qu'elles apparaissent, poussent les autres en avant, et les font sortir hors de leur place, jusqu'à ce que ces dernières tombent toutes, et qu'il ne reste qu'une grande dent solitaire des deux côtés de chaque mâchoire.

M. Horner rappelle à cette occasion les idées erronées que s'étaient primitivement formées les naturalistes sur les dents du Mastodonte, et fait remarquer que nous savons actuellement avec quelque degré de certitude que les dents primitives de cet animal n'avaient pas plus d'un pouce et demi carré, et que les trois qui leur succédaient immédiatement provenaient d'un développement graduel et successif sur celles-ci et sur le volume les unes des autres. Dans le musée de M. Koch, à Saint-Louis, il y a une jeune tête dont le grand diamètre est de 18 à 20 pouces, où l'on voit très clairement la coexistence de 4 dents de chaque côté de la mâchoire. Cette tête, avec une douzaine environ de mâchoires inférieures de différents âges, permet de suivre avec exactitude les diverses phases de la dentition, jusqu'à ce qu'on arrive à cette grande molaire solitaire de 10 pouces en longueur de chaque côté. A en juger par ces phases, M. Horner pense que le chiffre total des dents était au moins de 24 ; il est même disposé à croire que ce nombre était plus grand, et qu'il allait à 28, peut-être même à 32.

Enfin M. Horner a présenté quelques remarques sur certaines mâchoires inférieures du musée de M. Koch, chez lesquelles on n'observe qu'une seule défense sur le côté droit, et fait sentir combien cette observation présente de difficulté relativement au Tétracaulodon de Godman, pour savoir si on doit les considérer, par exemple, comme étant dues simplement à un type anomal chez cet animal, comme Mastodonte, ou bien si c'est une nouvelle espèce à laquelle on devrait attacher le nom de Tétracaulodon. M. Horner avoue qu'il est hors d'état de donner la solution de ces questions ; il annonce à ce sujet que M. Koch possède la partie inférieure d'une tête de Mastodonte de grandeur moyenne, où l'on voit sortir de l'os intermaxillaire, comme à l'ordinaire, une défense de 30 pouces de longueur sur 4 pouces de diamètre, mais cette défense n'existe qu'au côté gauche, sans qu'il y ait vestige d'alvéole au côté droit.

Assurément il est loin d'être certain, ainsi que l'avance M. Horner, qu'il y ait un exemple de l'existence d'une mâchoire supérieure du Tétracaulodon, et par conséquent il reste encore à prouver la présence simultanée des défenses aux deux mâchoires.

2. *Observations d'intensité magnétique faites en différents points de l'Amérique*, par M. E. Loomis, professeur de mathématiques et de physique. — Une autre commission a aussi fait un

rapport favorable sur des observations propres à déterminer l'intensité magnétique dans différentes stations des États-Unis, avec quelques nouvelles observations sur l'inclinaison, par M. Loomis. Voici le résumé que M. Bache, rapporteur, a présenté de ce travail.

Intensité magnétique. L'intensité horizontale a été observée au moyen d'un appareil semblable à celui dont M. Hansteen a fait usage. On a observé avec un chronomètre comparé avec soin à la pendule de l'observatoire, et les corrections de température ont été obtenues par voie directe pour chaque aiguille, sans tenir compte du changement de magnétisme que peuvent éprouver celles-ci. Les observations ont été faites principalement en septembre et novembre 1839 : on a obtenu les résultats suivants dans 7 stations.

	Intensité horizontale.	Inclinaison.	Intensité totale
New-York. . .	0,96707	72°52'.2	1,803
New-Haven . .	0.92364	73 26 ,7	1,780
Dorchester . .	0,88182	74 16 ,0	1,786
Providence . .	0,89830	73 59 ,6	1,789
Princeton. . .	0,97414	72 47 ,1	1,807
Philadelphie. .	1,00000	72 07 ,0	1,788
Hudson. . .	0,97344	72 47 ,6	1,807

L'auteur fait remarquer que Hudson, Ohio et New-York paraissent avoir sensiblement la même inclinaison et la même intensité ; et il termine cette partie de son travail par la comparaison de ses observations avec celles de MM. Bache et Courtenay.

Inclinaison magnétique. Cette partie du travail indique d'abord les observations faites à Hudson, dans l'Ohio, dans différents azimuths, pour mettre les aiguilles à l'épreuve; puis on y donne un tableau fort étendu de celles définitives qui ont été faites dans un grand nombre de stations de l'Ohio; nous nous contenterons de donner celles qui concernent Hudson, et qui sont les suivantes :

Lat. 41°15' N. Long. 81°26' O. Date, 15 avril 1840. Inclinaison magnétique, 72°53'2.

3. *Sur le perchlorate d'éthyle ou éther perchlorique*, par MM. C. Hare et M. H. Boyé. — Dans un mémoire qui a été l'objet d'un rapport au sein de la Société, MM. Hare et Boyé ont décrit d'abord la manière d'obtenir l'éther perchlorique en soumettant un mélange de sulfovinate de baryte et de perchlorate de la même base à la distillation. Ils indiquent ensuite les précautions qu'il est nécessaire de prendre, tant en préparant qu'en traitant ce composé éminemment explosif. Ils décrivent l'aspect et les propriétés de cette substance, qui vient se ranger dans la classe de ces sels organiques auxquels on donne le nom d'éthers. C'est un liquide incolore, transparent, plus pesant que l'eau, soluble dans l'alcool, d'où on peut le précipiter par une addition d'eau. La solution alcoolique d'hydrate de potasse le décompose en formant du perchlorate de potasse et de l'alcool; mais la propriété la plus caractéristique de ce composé, c'est sa tendance à faire explosion par les causes les plus légères.

4. *Sur le développement de l'électricité dans la vapeur d'eau*, par M. Patterson. — L'auteur annonce que les expériences qui ont été faites à ce sujet en Angleterre ont été répétées et variées avec succès, aux États-Unis, par MM. Peale, Saxton et lui.

La première expérience que M. Patterson a faite a consisté à recueillir de l'électricité de la vapeur qui sortait d'un robinet jauge placé près de la surface de l'eau dans une chaudière; mais, dans ce cas, la vapeur a été constamment accompagnée d'une émission d'eau, et l'expérience n'a pas réussi. On a aussi échoué lorsque la vapeur a été à une basse température, parce qu'elle se condensait alors immédiatement en sortant de la chaudière, de manière à former un nuage de vapeur vésiculaire. Dans ces deux cas, s'il y a eu développement d'électricité, celle-ci doit être retournée à la chaudière, la vapeur vésiculaire et l'eau étant, comme on sait, l'un et l'autre des conducteurs électriques.

Lorsque, d'un autre côté, on a tiré de la vapeur à haute pression d'un robinet de la chaudière placé à une grande distance de la surface de l'eau, on a remarqué qu'elle sortait sur une certaine longueur de jet sous la forme d'une vapeur gazeuse transparente, et, dans ce cas, tout corps isolé sur lequel elle se condensait a toujours été trouvé chargé d'électricité. Ainsi, lorsque l'expérimentateur était debout sur un tabouret isolé, ou même sur une boîte ou une échelle en bois bien sec, et tenait à la main une verge de fer ou autre conducteur dans la vapeur qui s'échappait, le conducteur ainsi que l'opérateur se chargeaient tellement d'électricité qu'on pouvait en tirer des étincelles de 12, 15 et dans quelques circonstances de 25 millimètres de longueur ; on parvenait aussi de cette manière à charger une bouteille de Leyde, à transmettre la secousse à travers une chaîne composée de plusieurs personnes, etc. L'électricité ainsi produite a toujours été trouvée être de l'électricité positive.

M. Patterson ajoute que ces expériences l'ont conduit à cette conclusion : que la vapeur d'eau gazeuse et pure ne conduit pas l'électricité. S'il en était autrement, l'appareil ne se trouverait pas isolé; l'électricité se serait portée sur le métal de la chaudière, et de là dans le réservoir commun.

M. Patterson regarde comme très-probable que, dans ces expériences, l'électricité a été développée par la condensation de la vapeur, le phénomène étant analogue à l'évolution de la chaleur latente par cette même condensation. Il fait remarquer que la vapeur dans la chaudière étant enveloppée par des conducteurs, on ne peut pas supposer qu'elle renferme de l'électricité libre, et qu'en abandonnant la chaudière, les seules sources auxquelles on puisse attribuer l'électricité semblent devoir être la condensation de la vapeur, l'oxydation du fer sur lequel elle vient frapper, ou le frottement de cette vapeur sur l'air, à travers lequel elle s'ouvre un passage. — Pour faire voir que l'oxydation n'est pas la source de l'électricité, les expérimentateurs ont fait frapper la vapeur sur un gros barreau d'or pur (du poids de 400 onces), et la génération de l'électricité a été toute aussi abondante que quand on employait un métal oxydable. L'électricité s'est aussi développée quand l'opérateur isolé a simplement tenu la main dans la vapeur qui s'échappait, cas dans lequel la vapeur s'est condensée sur sa main, et où toute sa personne s'est trouvée chargée d'électricité. — Pour démontrer que l'électricité n'était pas produite par le frottement de la vapeur s'ouvrant un passage à travers l'air, M. Patterson rapporte qu'on avait disposé un appareil consistant en un tuyau communiquant avec le robinet de la chaudière, et dont une portion (25 centimètres environ de longueur), la plus voisine de la chaudière, était en verre, pour produire un isolement, et le reste en plomb, contourné en hélice comme le serpentin d'un appareil distillatoire. Cette hélice fut alors plongée dans un baquet rempli d'eau et de neige. Lorsqu'on fit arriver la vapeur, celle-ci se condensa entièrement à l'intérieur du tube assez complétement pour qu'il n'en sortît plus dans l'air à l'extrémité de celui-ci; et cependant la production de l'électricité a été tout aussi abondante que dans les dispositions précédentes.

M. Patterson cite à cette occasion des expériences faites, il y a plus de cinquante ans, par Volta et Saussure, puis ensuite par Carvallo, qui démontrent de la manière la plus complète qu'il y a dégagement d'électricité pendant l'évaporation et la condensation. Cette conclusion, toutefois, a été remise récemment en question par M. Pouillet et par d'autres physiciens, qui ont affirmé qu'un changement d'état, qui n'est pas accompagné en même temps d'un changement chimique, ne donne jamais naissance à de l'électricité. Les expérimentateurs américains considèrent les expériences actuelles faites sur une grande échelle comme favorables à l'opinion des premiers physiciens italiens, si même elles ne la confirment complétement.

M. Patterson fait remarquer en passant comment ces nouvelles expériences peuvent servir à expliquer de la manière la plus satisfaisante les sources de l'électricité dans le phénomène du tonnerre et des éruptions volcaniques.

Il rapporte ensuite une expérience dans laquelle une balle de fer isolée et ensuite un barreau d'or ont été chauffés et sur lesquels on a ensuite versé un petit filet d'eau, de manière à ce qu'il y eût génération de vapeur à leur surface. Ces premières expériences ont semblé démontrer que le métal était chargé de l'électricité néga-

tive, mais des essais ultérieurs ont jeté quelques doutes sur cette conclusion.

M. Patterson a aussi décrit des expériences qui ont été faites pour déterminer s'il y avait dégagement de l'électricité pendant la solidification des liquides; les substances employées ont été le plomb, l'argent et l'or. Dans ces divers cas, la feuille d'or de l'électroscope n'a pas offert la moindre trace de la présence de l'électricité.

— Après cette communication de M. Patterson, M. le professeur Henry a pris la parole. Il annonce qu'il a aussi répété des expériences de cette espèce, et qu'il n'a pas vu les étincelles provenant de la vapeur; mais il a obtenu de faibles traces d'électricité avec une petite ampoule de verre à moitié remplie d'eau et chauffée avec une lampe. Il pense, comme M. Patterson, que la source de l'électricité ne provient pas d'un changement d'état, mais de la conversion de l'eau en vapeur. Toutefois il y a encore quelque obscurité sur ce sujet. M. Pouillet a nié qu'il y ait production de l'électricité dans l'évaporation de l'eau pure; or, les faits rapportés par les expérimentateurs américains semblent contredire cette assertion; ils offrent en outre un très-grand intérêt, particulièrement par la grande intensité de l'électricité ainsi produite. Les résultats obtenus par le physicien français et par ceux qui ont répété ses expériences n'indiquent en général que de l'électricité à faible tension, et qu'on ne pouvait observer qu'avec les instruments les plus délicats, tandis qu'ici les étincelles ont jusqu'à 25 millimètres de longueur. Si l'évaporation de l'eau est la source de l'électricité et qu'on parvienne à le démontrer, M. Henry pense que dans ce cas on pourrait aisément en donner une explication au moyen de la belle théorie de M. Becquerel, relative à la production de la grande intensité de l'électricité dans le nuage orageux. D'après cette théorie, chaque particule de vapeur emporte avec elle dans l'atmosphère l'électricité libre qu'elle reçoit au moment de son changement d'état; cette électricité se trouvant ainsi répandue dans toute la capacité de l'atmosphère n'a qu'une très-faible intensité, quoiqu'elle soit en grande quantité; mais la condensation de la vapeur en un nuage présente alors un conducteur continu, et par conséquent l'électricité de toutes les particules de l'intérieur, d'après les principes bien connus de la distribution de l'électricité, s'accumulent à la surface du nuage, où elles donnent naissance à cette grande intensité qui produit l'éclair. D'après cette hypothèse, le conducteur isolé, placé dans la vapeur, agirait non-seulement pour recueillir l'électricité, mais en outre comme un conducteur de l'électricité libre, mais faible, de la vapeur.

M. Henry annonce en outre, et comme se rattachant à ce sujet, qu'il avait été informé par plusieurs personnes qu'elles avaient obtenu des étincelles électriques d'un calorifère pendant qu'on y brûlait de l'anthracite. Il rapporte qu'on lui avait fait connaître un phénomène semblable, il y a déjà quelques années, et qu'il en avait informé M. Bache, lequel lui avait appris, de son côté, qu'un cas semblable s'était déjà présenté à son observation, et qu'il avait pu suivre la marche de l'électricité sur la robe de soie de la personne dont il avait tiré l'étincelle. Tout récemment on lui a rapporté un autre cas semblable, relativement à un calorifère où on brûlait du charbon bitumineux à bord d'un bâtiment à vapeur naviguant sur l'Ohio; cet appareil avait beaucoup amusé les voyageurs qui, pendant la traversée, en avaient constamment tiré des étincelles électriques.

Relativement aux faits qui ont été cités de la production de l'électricité par la vapeur, M. Henry fait remarquer qu'il est actuellement disposé à croire qu'on peut aussi donner naissance à de l'électricité par la combustion de la houille dans un appareil calorifique. Mais quelle serait dans ce cas la source de l'électricité? Est-ce la combustion, l'évaporation de l'humidité ou le frottement de l'air chaud à l'intérieur du tuyau.

— M. Goddard dit à ce sujet qu'il a eu également l'occasion de voir un appareil calorifère dont on tirait des étincelles de 20 à 25 millimètres de longueur, et qu'on était parvenu à en tirer du cadre en bois entourant un miroir en verre qu'on avait placé au-dessus de la grille d'un fourneau.

—M. le professeur Bache, à l'occasion du fait cité, par M. Henry, où l'on tirait des étincelles d'un calorifère, annonce qu'il s'est assuré qu'il n'y avait que la personne qui portait une robe en soie qui pût en tirer, que toutes les autres personnes présentes n'y ont pas réussi.

— M. Lea annonce qu'il a été souvent témoin de la production d'étincelles électriques par les grilles des appareils calorifères.

— M. Goddard fait observer, relativement aux résultats des expériences de M. Patterson, dans lesquelles il n'y a pas eu traces d'un développement d'électricité dans les métaux tandis qu'ils passaient de l'état liquide à l'état solide, que, dans les cas de cristallisation sur une grande échelle, comme dans la fabrication du nitre, par exemple, on voit très-fréquemment apparaître de beaux éclairs de lumière électrique.

— M. le professeur Rogers est d'avis que dans la combustion ordinaire il y a production constante d'électricité, et qu'on peut rendre celle-ci apparente par l'isolement.

— M. Henry rappelle que M. Pouillet a trouvé qu'il y avait développement d'électricité dans la combustion du charbon de bois, et présente quelques observations sur les moyens de constater l'électricité qui se dégage dans un calorifère en isolant celui-ci de tous les côtés.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur le fer natif et météorique*, par M. C.-U. SHEPARD, professeur de chimie au Collége Médical de l'État de la Caroline du Sud.

M. Shepard a publié récemment dans l'*American Journal of science and arts* deux articles sur deux masses de fer qu'on suppose d'origine météorique. Si cette supposition se confirme, l'un de ces fers, celui d'Oswego, présenterait, avec les fers d'origine météorique certaine, une anomalie qui mérite d'être signalée. Voici l'une et l'autre notice de M. Shepard; leur brièveté nous permet de les reproduire intégralement.

1. *Fer natif des environs d'Oswego.* (N. Y.) — « Lors de mon séjour à French Creek, comté de Jefferson, (N.-Y.), pendant l'été de 1840, je fus informé par le capitaine Hugerain qu'il existait à Oswego une masse de fer natif, depuis plusieurs années en la possession d'un individu qui l'avait conservée, dans la conviction qu'elle avait une origine météorique. En passant dans cette ville j'eus l'occasion d'examiner cette masse, et même le possesseur, qui était un forgeron, voulut bien m'en faire hommage, en s'en réservant seulement un petit échantillon qu'il voulait travailler au marteau, parce qu'il différait considérablement, selon lui, de tous les fers métalliques qu'il avait vus.

« La masse a été trouvée dans la ville de Scriba, 4 milles à l'est d'Oswego, il y a environ cinq ans, en creusant un terrain qui avait servi de base à un vieux fourneau à charbon. Son poids est d'environ 8 livres, et son aspect, ainsi que sa forme, se refusent également à toute idée que ce soit un produit artificiel de la forge. Bien plus, il n'a jamais existé d'usine à fer d'aucune espèce dans le pays. Sa forme est à peu près cubique; mais les angles et les arêtes sont un peu émoussées, et la surface supérieure subsphérique et presque polie. Les côtés et la base, au contraire, sont parsemés de petites cavités irrégulières qui donnent à la surface un aspect semblable aux rides qu'un vent léger fait naître à la surface d'une eau tranquille. La disposition de ces ondulations sur les flancs de la masse les rend en quelque sorte parallèles aux arêtes. C'est cet aspect qui a fait imaginer au possesseur que la masse est tombée du ciel à l'état plastique, et que sa figure actuelle est due en partie à son choc sur le sol par la face que j'ai décrite comme la base. A l'exception de quelques impressions faites en deux ou trois endroits, à froid, avec un ciseau, pour en détacher de petits fragments, il est impossible d'y apercevoir la plus légère trace de la main de l'homme. Mais le trait le plus caractéristique que la masse présente, c'est d'avoir vers ces bords plusieurs angles rentrants, enveloppés complétement avec une substance noire, dure et cassante, dont la couleur et l'é-

clat se rapprochent beaucoup de la plombagine de Borrowdale. Dans aucun point on n'aperçoit de trace de rouille. La couleur, dans les points où la surface n'a pas été nouvellement mise à découvert est noir de fer; sur une surface fraîchement découverte c'est le gris d'acier léger. La texture est excessivement fine, et quand elle a reçu le poli, l'éclat est très-brillant.

« A mon retour à New-Haven j'ai employé un habile artiste, habitué à couper le fer météorique, pour opérer un certain nombre de sections dans la masse; en faisant ce travail il a remarqué que la dureté de ce fer était moindre au total et plus uniforme que celle du fer météorique du Texas, tandis qu'il différait d'une manière non moins frappante, sous tous les autres rapports, de tous les fers préparés artificiellement. Il me fit remarquer en outre qu'il possédait un degré encore inconnu de ductilité. Son poids spécifique est de 7.50. En ajoutant de l'ammoniaque à la solution nitrochlorique légèrement chauffée de ce fer, et après l'avoir débarassée du sesqui-oxyde de fer précipité, on n'a remarqué aucune coloration bleue; le fluide n'a pas donné de précipité quand on l'a traité par l'hydro sulfate d'ammoniaque; il n'entrait donc ni cobalt ni nickel dans la composition du fer.

« J'ai détaché, mais avec une très-grande difficulté, un peu du minéral brillant semblable à la plombagine, dont il a été question plus haut, et j'y ai découvert les propriétés suivantes: dureté = 5,0 — 5,5; poids spécifique = 5,2 — 5,4; cassant; couleur noire ferrique intense; poussière de même, avec reflet brun; éclat imparfaitement métallique; cassure inégale, granulaire; une portion est magnétique, tandis que l'autre n'est pas influencée par l'aimant. Chauffée au chalumeau en petits fragments, cette substance ne fond pas, mais s'arrondit sur les bords; après cette calcination elle est fortement magnétique. Elle entre lentement en solution dans l'eau régale, mais finit par s'y dissoudre, à l'exception de quelques flocons d'acide silicique. Il n'y a dans la solution nulle trace de la présence du cobalt ou du nickel. Il a été impossible d'y rencontrer de l'étain, du plomb, du manganèse, du cuivre, du titane, de l'argent, du soufre ou du phosphore. Le précipité de peroxyde de fer en digestion avec une solution de potasse, et ensuite un traitement par l'hydrochlorate d'ammoniaque, ont fourni seulement un léger trouble dû à de l'alumine. Le liquide clair, après que j'en ai eu séparé le fer et l'alumine, a donné par l'oxalate d'ammoniaque un précipité distinct, mais très-faible, d'oxalate de chaux. La solution du fer dans l'acide chlorhydrique, ainsi que dans l'acide sulfurique, a donné une matière impalpable, pesante, noire, ressemblant à de la plombagine, qui, soumise seule à la chaleur, n'a pas changé de couleur. Traitée au rouge avec le carbonate de potasse, la masse délayée dans l'eau et l'acide chlorhydrique a donné des traces de silice.

« Le fer en résumé m'a présenté les résultats suivants:

Fer.	99,68
Silicium.	0,20
Calcium.	0,09
Aluminium.	traîtes
	99,97

« La substance dure et cassante attachée à la masse ne paraît pas différer essentiellement du minerai de fer magnétique ordinaire. Elle renferme des traces de silice et de chaux.

« L'origine de ce fer reste, quant à présent, douteuse. Les terrains secondaires dans lesquels il a été découvert, non moins que la configuration toute particulière de sa masse, ne peuvent guère faire supposer qu'il ait une origine terrestre, soit comme produit de la nature, soit comme produit de l'art; d'un autre côté, l'absence du nickel dans sa composition le distingue très nettement du fer météorique. De nouvelles observations éclairciront peut-être l'état d'incertitude dans lequel nous sommes encore sur cette matière singulière. »

2. *Fer météorique du comté de Guilford* (*Caroline du Nord.*)— « J'ai donné en 1830, dans l'*American Journal*, une courte notice sur deux fragments de fer provenant de la Caroline du Nord, et qui avaient été offerts à la Société Géologique Américaine par M. Olmsted. Ayant eu récemment l'occasion de revenir sur ce sujet, je me suis aperçu que je me suis trompé relativement au fer du Guilford, qui contient du chlore et du nickel, et qui ne peut plus par conséquent être considéré comme d'origine terrestre. La structure de ce fer rappelle en tout point celle du fer météorique de Buncombe (Car. du N.). Comme lui il se clive en tétraèdres, octaèdres ou rhombes, et présente la même structure feuilletée et le même éclat. Néanmoins son clivage est moins facile. En effectuant sa solution dans l'eau régale, j'ai observé un très-léger résidu de couleur noir-grisâtre. En le séparant de la solution et en le pulvérisant dans un mortier, ce précipité a présenté l'aspect du fer magnétique, et en le traitant avec des acides concentrés il s'est dissous comme ce dernier minerai. Quand on l'a fait bouillir avec de l'eau, celle-ci, traitée par le nitrate d'argent, a donné un précipité abondant de chlorure d'argent. On y a découvert aussi quelques traces fugitives de cobalt; mais la petite quantité de matière dont j'ai pu disposer m'a empêché de pousser plus loin l'analyse et de chercher d'autres corps. Voici seulement les résultats que j'ai obtenus:

Fer.	92,750
Nickel.	3,145
Fer magnétique ?. . .	0,550
	96,645. »

(Trad. de l'*Amer. Journ.*, n. 82. Avril 1841.)

AVIS.

MM. les Abonnés des Départements et de l'Etranger sont invités à vouloir bien renouveler *sans délai* leur abonnement à l'*Institut*, s'ils veulent ne point éprouver d'interruption dans la réception du Journal.

Tous les envois doivent être faits au nom et à l'adresse de M. Eugène Arnoult, rue Guénégaud, n° 19.

Toute lettre non affranchie est *refusée*, à moins qu'elle ne soit adressée d'un pays étranger d'où l'affranchissement n'aurait pas été possible.

FIN DU TOME IX.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

COLLECTION MENSUELLE.

L'INSTITUT,

JOURNAL GÉNÉRAL

DES SOCIÉTÉS ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER.

Ire SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

9e année. — Année 1841.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

(Les premiers chiffres indiquent les nos du volume; les seconds chiffres indiquent les pages.)

I. — TABLE DES SÉANCES

DES SOCIÉTÉS DONT IL A ÉTÉ RENDU COMPTE DANS CE VOLUME.

II. — TABLE DES MATIÈRES

ANALYSÉES DANS CE VOLUME.

II. — TABLE DES AUTEURS

DONT LES TRAVAUX ONT ÉTÉ ANALYSÉS DANS CE VOLUME.

IV. TABLE DES OUVRAGES

ANALYSÉS DANS CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE.

ERRATA PRINCIPAUX DU TOME IXe.

N° 374, p. 66, deuxième colonne, avant-dernière ligne à partir d'en bas, à la place de *épaisseur infinie*, lisez *épaisseur finie*.

N° 376, p. 82, deuxième colonne, au milieu, à la place de *séance du* 2 *février*, lisez *séance du* 20 *février*.

— p. 83, première colonne, ligne 14 à partir d'en bas, à la place de *le fait dont il a été question*, lisez *le fait dont il est ici question*.

N° 379, p. 108, deuxième colonne, ligne 28, au lieu de *après le lever du soleil*, lisez *après le coucher du soleil;* et ligne 32, au lieu de *queue de* 90°, il faut lire *queue de* 9°.

— p. 115, première colonne, au lieu de 3'',5 il faut 37'',5.

N° 384, p. 154, première colonne, ligne 17, au lieu de 25 *février*, lisez 27 *février*.

N° 393, p. 231, deuxième colonne, dans le titre, à la place de *séance du* 21 *juin*, lisez *séance du* 19 *juin*.

— p. 233, première colonne, première ligne de la note, à la place de *il ne sait*, lisez *je ne sais*.

N° 394. p. 244, première colonne, ligne 35, à la place de *ornithologie*, lisez *erpétologie*; plus bas, lignes 41 et 55, à la place de *Oiseaux*, lisez *Reptiles*.

N° 409, p. 372, deuxième colonne, ligne 25, à la place de *l'époque du* 8 *octobre*, lisez *l'époque du* 18 *octobre*.

L'INSTITUT.

1re SECTION.

DIXIÈME ANNÉE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE COSSON, RUE SAINT-GERMAIN-DES-PRÉS, 9.

L'INSTITUT,

JOURNAL UNIVERSEL

DES SCIENCES ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1re SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

TOME X.

ON S'ABONNE A PARIS,

AUX BUREAUX DU JOURNAL, RUE GUÉNÉGAUD, N° 19;

DANS LES DÉPARTEMENTS ET A L'ÉTRANGER,

Chez tous les Libraires, les Directeurs des postes, et aux bureaux des Messageries.

1842.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 30 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 419.

6 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	175 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	60
Toute année séparée.	12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 3 janvier 1842. — Présidence de M. Poncelet.

Conformément à son règlement, l'Académie procède à l'élection d'un vice-président pour l'année 1842, celui de 1841, M. Poncelet, devant passer à la présidence, en remplacement de M. Serres. Le choix de l'Académie devait se porter cette année sur un membre appartenant aux sections des sciences physiques. M. Dumas, ayant réuni la majorité des suffrages, prend place au bureau à côté du président et des deux secrétaires perpétuels.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Larrey lit, au nom d'une commission, un rapport sur un mémoire présenté par M. Sédillot, ayant pour objet l'une des opérations les plus graves et les plus hardies de la chirurgie. Il s'agit de l'amputation de la cuisse à son articulation coxo-fémorale, pratiquée sur un militaire avec un succès complet. — Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie vote l'insertion de ce mémoire dans le recueil des Savants étrangers.

— M. Piobert lit, également au nom d'une commission, un rapport sur un mémoire présenté par M. Arthur Morin, contenant des expériences sur le tirage des voitures et sur les dégradations qu'elles produisent sur les routes.

Le travail de M. Morin ne l'a pas conduit à une loi mathématique sur la résistance produite dans le roulement. Cependant la manière dont ces expériences ont été exécutées, les nombreux résultats qu'il a fait connaître sur le tirage des voitures et pour la solution de la question de la police du roulage, ont paru à la commission mériter les encouragements et l'approbation de l'Académie. Elle aurait même proposé l'impression de ce travail dans le recueil des Savants étrangers si l'auteur n'avait manifesté l'intention d'en faire l'objet d'une prochaine publication.

Physique. — M. Lamé lit un mémoire dans lequel il cherche à établir un principe général qui lui paraît résumer et lier entre elles les dernières hypothèses adoptées pour expliquer les phénomènes de l'optique, de l'électricité et de la chaleur. Ce mémoire est terminé par une note sur la possibilité d'une très-petite variation dans l'élasticité de l'éther, d'où résulterait un changement dans le coefficient de dilatation des gaz mesuré à différentes époques. Voici d'abord l'énoncé du principe émis par M. Lamé.

« L'espace est occupé par un fluide éthéré qui agit par répulsion sur ses propres molécules. Les particules de matière pondérables de diverses natures agissent sur l'éther avec des intensités diverses les unes par attraction, les autres par répulsion, c'est-à-dire que la densité du fluide est augmentée ou diminuée dans leur voisinage. L'atmosphère d'éther que chaque particule accumule ou retranche autour d'elle accompagne cette particule et lui reste invariablement attachée tant qu'elle fait partie d'un milieu homogène composé de particules similaires. L'équilibre intérieur du milieu résulte uniquement de la répulsion propre de l'éther et de l'action que la matière pondérable exerce sur ce fluide.

« Le rapprochement de plusieurs particules d'espèces différentes donne lieu à une nouvelle distribution de l'éther qui les environne; de là naissent des atomes composés. L'atmosphère d'éther d'un atôme composé est essentiellement moindre que la somme des atmosphères des atomes simples qui le composent, soit que ces atomes divers agissent sur l'éther les uns activement, les autres répulsivement; soit qu'ils agissent de la même manière, mais avec des intensités différentes. Comme pour les corps simples, l'équilibre intérieur des corps composés résulte uniquement de la répulsion propre de l'éther et de la résultante des actions que l'atome composé exerce sur ce fluide. »

Avant de continuer l'énoncé de son principe général, M. Lamé fait une distinction entre les milieux pondérables; il les partage en deux classes très-différentes : l'une, pour laquelle la molécule d'éther située au milieu de l'intervalle qui sépare les centres de deux particules voisines est en équilibre instable; au moindre changement de position la molécule se rapproche de l'une des particules; pour la seconde classe l'équilibre est stable, c'est-à-dire que, si les actions diverses exercées sur la molécule d'éther étaient réduites à deux forces émanant des deux particules voisines, ces deux résultantes seraient répulsives. Les métaux appartiennent à la première classe; les milieux diaphanes et diathermiques font essentiellement partie de la seconde. Pour simplifier les propositions qui suivent, M. Lamé appelle ces deux genres de corps *milieux attractifs* et *milieux répulsifs*.

Reprenons maintenant la suite de l'énoncé du principe général.

« L'éther peut exécuter des vibrations plus ou moins rapides de deux espèces différentes. Les unes ont lieu sans que la densité du fluide soit altérée; les autres sont accompagnées de condensations et de dilatations. Le premier mode de vibration constitue la lumière; il existe seul dans le vide. Le second ne peut avoir lieu que dans les atmosphères des particules pondérables; il est seul possible dans les milieux attractifs. Quant aux milieux répulsifs, ils admettent à la fois les deux modes de vibration. La chaleur n'est autre que la somme des forces vives du mouvement vibratoire, avec changement de densité, des atmosphères des particules. Quand cette somme varie dans un milieu pondérable, l'équilibre intérieur est troublé, et cette variation occasionne les dilatations des corps et leurs changements d'état. Les vibrations de l'éther, qui se propagent par les rayons lumineux et aussi par les rayons appelés calorifiques ou chimiques, sont exclusivement de la première espèce.

« La masse de fluide éthéré renfermée dans un corps pondérable, simple ou composé, est uniquement déterminée par la condition de son équilibre intérieur. Elle reste constante, quelle que soit l'énergie de la chaleur, c'est-à-dire qu'elle ne change pas lors des changements de densité et d'état que ce corps peut éprouver. Mais, si des corps pondérables de même espèce ou d'espèces différentes sont fortuitement assez rapprochés pour que les atmosphères des particules de leurs surfaces se superposent en quelque sorte, il en résulte un nouveau partage du fluide de ces atmosphères, qui peut persister après la séparation des corps, en sorte que l'un d'eux conserve un excès de fluide précisément égal à la masse perdue par l'autre. Telle est l'origine des phénomènes électriques.

« En résumé, le principe général vers lequel convergent aujour-

d'hui les trois théories principales de la physique attribue à l'éther, à sa répulsion propre et aux actions que la matière exerce sur lui, tous les phénomènes qui dépendent de ces théories.

« La propagation des vibrations du fluide éthéré donne la lumière et toutes les radiations.

« L'accroissement et la diminution des masses d'éther qui forment les atmosphères des atomes pondérables produisent l'électricité et les phénomènes chimiques.

« Enfin le mouvement vibratoire de ces atmosphères donne la chaleur. »

M. Lamé fait ensuite, dans une note, les réflexions suivantes :

« Il résulte de ce mémoire que le principe qui résume à lui seul toutes les hypothèses élaborées par les savants spécialement occupés des diverses parties de la physique, embrasse et explique les phénomènes de toutes les classes..... Une des conséquences de ce principe est l'existence d'une pression exercée par l'éther, non-seulement sur lui-même, mais encore sur tous les corps et dans l'intérieur de tous les milieux pondérables. La non-manifestation de cette pression résulte de ce qu'il n'existe aucun corps dépourvu d'éther, et de ce que toutes les parties de ce fluide communiquent librement entre elles par les couches qui séparent les atomes pondérables, dont le contact n'existe nulle part. Mais, si l'on n'entrevoit encore aucun genre de baromètre qui puisse servir à mesurer cette pression, il doit exister des moyens de constater les variations, et de ce nombre est la mesure du coefficient de dilatation des gaz. — Je vais faire concevoir que si la pression de l'éther est plus grande aujourd'hui qu'à l'époque où M. Gay-Lussac a étudié et mesuré pour la première fois d'une manière exacte la dilatation des gaz, les deux points fixes du thermomètre ont dû se rapprocher. D'où résultera de suite une explication très simple de la non-concordance des coefficients mesurés aux deux époques.

« D'après ce principe général, un corps, quels que soient son état et sa température, possède une quantité d'éther constante ; cette constance résulte de ce que les changements d'état et les dilatations s'opèrent sans dégagement d'électricité. Ainsi, si l'on imagine un kilogramme d'eau compris dans une enveloppe extensible, limitant toujours l'espace qu'occupe cette matière pondérable dans tous les états de densité successifs que l'accroissement de la chaleur peut lui faire éprouver, depuis l'état de glace jusqu'à celui de vapeur à saturation, à de basses et à de hautes températures, cette enceinte, dans toutes les dilatations et toutes les contractions, n'admettra ni ne rejettera aucune molécule d'éther. Sur l'enveloppe s'exerceront, d'un côté la pression de l'éther extérieur contenu dans un milieu pondérable, de l'autre la pression résultant des forces élastiques intérieures, excitées par l'énergie de la chaleur.

« Il suit de là que la tension de la vapeur, à une température déterminée, n'est que l'excès de sa force élastique totale sur la pression de l'éther dans le vide ; ou, pour nous servir d'un terme reçu dans la pratique, c'est une *pression effective*, soustraction faite de la pression de l'éther. Alors, si cette pression extérieure augmente, la vapeur doit s'élever réellement en température pour que la tension mesurée reste constante, c'est-à-dire que le point fixe de l'ébullition de l'eau, sous une tension normale de 0m,76 de hauteur barométrique, doit s'élever.

« Transportons-nous maintenant au point fixe de la glace fondante. Le phénomène de la fusion se présente nettement dans notre théorie ; on trouve que l'équilibre intérieur d'un corps solide résulte d'une lutte entre deux forces qui ne sont elles-mêmes que des résultantes, et desquelles l'une tend à séparer les atmosphères des particules, l'autre à maintenir leur superposition. La seconde de ces forces diminue essentiellement à mesure que la température augmente, de telle sorte que la première, c'est-à-dire la résultante des forces répulsives intérieures, finit par égaler ou ne surpasser que de très-peu la pression extérieure de l'éther ; condition nécessaire pour que l'état liquide devienne possible. En un mot, le degré de la fusion d'un solide sous la pression de l'éther est un analogue à celui de l'ébullition d'un liquide, sous la pression atmosphérique. Donc si la pression de l'éther a augmenté, la température de la glace fondante a dû réellement s'élever.

« Il reste à faire voir que cette variation ascendante du point fixe pris pour zéro doit être beaucoup plus grande que la variation dans le même sens du point fixe de l'ébullition. Des expériences de vérification m'ont prouvé que la tension de la vapeur d'eau à la température de la glace fondante est encore aujourd'hui de 5mm, comme M. Gay-Lussac l'a trouvé à une époque peu éloignée de celle où il a mesuré le coefficient de dilatation des gaz. On peut donc dire aujourd'hui, comme alors, que la température du point fixe de la glace fondante est celle où la tension de la vapeur d'eau égale 5mm.

« Cette concordance ne détruit pas la possibilité des variations que je considère ; elle prouve uniquement que la résultante des forces répulsives dans la glace et la force élastique totale de la vapeur d'eau, à la température où la glace fond, conservent une différence constante, quelle que soit la variation que cette température puisse éprouver par suite d'un changement dans la pression de l'éther.

« Maintenant, il suffit d'interroger la table des tensions de la vapeur d'eau ou les formules empiriques qui peuvent la remplacer, pour voir que, si ces tensions ne sont que des excès sur la pression de l'éther, une augmentation dans cette dernière pression doit élever la température à laquelle la pression effective est de 5mm, c'est-à-dire le zéro du thermomètre, d'une quantité 70 à 80 fois plus grande que la variation correspondante du point de l'ébullition, c'est-à-dire de la température à laquelle la tension mesurée de la vapeur d'eau est de 760mm. Ainsi les deux points fixes du thermomètre doivent se rapprocher.

« Il y a lieu de présumer que la non-concordance du nombre trouvé il y a 25 ans par M. Gay-Lussac pour exprimer le coefficient de dilatation des gaz, avec celui trouvé dans ces derniers temps par M. Rudberg et vérifié par M. Regnault, doit résulter uniquement de variations de cette nature. La différence de ces deux résultats s'expliquerait en admettant que la pression de l'éther a éprouvé en un quart de siècle une augmentation équivalente à une pression de 8 à 9 dixièmes de millimètre de hauteur de mercure ; faible accroissement qui suffirait cependant pour rapprocher les deux points fixes du thermomètre centigrade de deux degrés et quart, pris sur les anciennes divisions ; car il est facile de voir qu'en divisant la dilatation totale de l'air entre les deux points fixes, obtenue par M. Rudberg par 97,75 et non par 100, on retombe sur le nombre donné par M. Gay-Lussac. »

Ce mémoire de M. Lamé est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Arago informe l'Académie que le puits foré de l'abattoir de Grenelle est enfin débarrassé du tuyau de cuivre intérieur qui s'était aplati jusqu'à une profondeur d'environ 200 mètres. Cette doublure en cuivre a été lacérée et retirée fragments par fragments, à l'aide de moyens très-variés mis en usage par M. Mulot. L'eau a reparu aussi abondante qu'autrefois, et, par instants, avec une pureté et une limpidité qu'elle n'avait jamais eues. On va maintenant s'occuper de descendre de nouveau un tube de cuivre plus fort que celui qui vient d'être retiré, et tout fait espérer que prochainement la ville de Paris pourra jouir enfin des avantages qu'elle s'est promis en entreprenant et faisant poursuivre avec une persévérance infatigable les travaux nombreux qu'a occasionnés le percement de ce puits.

— M. Puissant fait hommage à l'Académie, au nom de M. le directeur général du Dépôt de la Guerre, de la 6e livraison de la Carte de France, qui se compose des feuilles de Barneville, Sens, Granville, Montbéliard, Besançon, Ornans, Lons-le-Saunier et Bourg. Cette livraison est accompagnée des positions géographiques et hauteurs absolues des points trigonométriques auxquels les opérations de détail ont été liées.

— A l'occasion d'une note adressée par M. Blanchet, et relative à une controverse qui s'est établie entre ce physicien et lui, M. Cauchy dépose sur le bureau de l'Académie une note sur diverses transformations de la fonction principale qui vérifie une équation caractéristique homogène. — Il ne nous est pas possible de parler ici de cette controverse d'une nature trop ardue, et qui d'ailleurs n'intéresserait que bien peu de nos lecteurs.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

Le ministre de l'intérieur annonce qu'il a chargé M. Venot d'exécuter le buste en marbre de Savary, pour qu'il en soit fait don à l'Académie.

— Une encre dite indélébile est adressée par un fabricant, et renvoyée à l'examen d'une commission.

— Une lettre signée de M. Charles Fidrit, demeurant à Paris, rue de Bièvre, nº 8, annonce un monstre marin, une sorte de poisson anthropomorphe, qui ferait revivre la fable des Sirènes, et rendrait croyable, jusqu'à un certain point, ce que les anciens ont publié sur ce sujet, si son authenticité était bien prouvée, et s'il n'y avait tout lieu de croire qu'il s'agit ici d'un de ces produits artificiels bien connus aux Indes, mais ordinairement fabriqués avec tant de soin que les sutures y sont complétement dissimulées. La lettre dit en effet que toute la partie supérieure, jusqu'au diaphragme, est celle d'un orang-outang de la plus grande espèce; que la partie inférieure est celle d'un poisson ayant la forme d'un saumon, et que le tout est recouvert d'écailles beaucoup plus développées sur la partie inférieure que sur la partie supérieure; enfin que la longueur du corps est d'un mètre : — description qui se rapporte très-bien à l'apparence ordinaire des monstres fabriqués dont nous venons de parler. Cette pièce est annoncée comme ayant été apporté de Madras en 1829 par M. Lecaplain, capitaine de vaisseau du trois-mâts *l'Amélie* du port de Lorient. — Une commission est chargée de recevoir de M. Fidrit tous les éclaircissements nécessaires, et d'examiner la pièce en question, que cette personne a offert de mettre à la disposition de l'Académie.

— M. Stanislas Julien annonce qu'il a reçu de M. l'abbé Gabet, missionnaire français lazariste, résidant près de Jéhol (partie de la Mongolie réunie à la province du Tchi-li), une petite caisse contenant une espèce de riz qui se cultive dans des terres également propres au froment, et qui ne demandent point d'irrigation naturelle ou artificielle. On sait que les riz actuellement cultivés en Europe sont ceux qui proviennent originairement des parties méridionales de l'Asie, sujettes à des pluies considérables.

Les émanations délétères qui s'échappent en été des rizières exposent les cultivateurs européens à de graves maladies, et exercent une influence tellement fâcheuse sur la durée de leur vie que dans le Piémont, par exemple, ils atteignent rarement le terme de quarante ans. L'introduction et la culture d'une espèce de riz *sec* seraient donc une heureuse acquisition pour l'Europe.—Des échantillons du riz dont parle M. Stanislas Julien ont été remis à l'Académie et à la Société d'Agriculture, de manière à ce qu'ils puissent être l'objet d'essais de culture.

— M. E. Cabillet présente la deuxième partie d'un mémoire intitulé : ***Application du monocorde; harmonie; simultanéité des sons***; — M. Baudens, une note ***sur un moyen propre à guérir les épanchements qui se font dans la cavité des membranes séreuses;*** — M. Vincent, une note ayant pour objet de démontrer que les Romains étaient, dès le IIe ou IIIe siècle de notre ère, en possession du procédé de numération dont la découverte a été récemment l'objet de controverse au sein de l'Académie. Cette note, qui a été communiquée également à la dernière séance de l'Académie des Inscriptions, sera insérée dans la deuxième section de *l'Institut*, où elle sera plus convenablement placée.

— A la fin de la séance l'Académie s'est formée en comité secret pour entendre la suite de la discussion sur la vacance dans la section d'économie rurale.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Suite de la séance du 4 décembre 1841.

PHYSIQUE DU GLOBE. — La communication faite par M. Duperrey dans cette séance, relativement aux deux pôles de froid de l'hémisphère boréal, n'a pas été insérée complétement dans le nº 417 de *L'Institut*. Nous allons combler cette lacune.

M. Duperrey a terminé sa communication en faisant remarquer qu'il en est des pôles de température de la terre comme des pôles magnétiques. Tout en reproduisant ce qu'il avait déjà dit à cet égard il y a plusieurs années, il a fait voir de nouveau qu'il n'existe qu'un pôle magnétique, soit du fait de la direction, soit du fait de l'intensité magnétique. Pour le premier de ces cas, il lui suffit de rappeler que la déclinaison a été trouvée N.-E., et non pas N.-O., à la Nouvelle-Sibérie, par le baron Wrangel, et qu'elle a été trouvée N.-O., et non pas N.-E., au Spitzberg, par tous les navigateurs. Quant au second cas, il est facile de reconnaître, à l'inspection même de la carte des lignes d'égale intensité, publiée par M. Sabine en 1838, que les courbes de 1,6 et de 1,7 d'intensité, tracées dans les deux hémisphères de manière à faire croire à l'existence de deux pôles magnétiques dans chaque région polaire, ne sont nullement justifiées par les courbes qui les enveloppent, et dont la configuration, sans être bien exacte, mérite cependant d'être prise en considération.

Au reste, les intensités 1,6 et 1,7 qui ont été observées au Nord de l'Amérique par le capitaine Sabine, dans les derniers voyages du capitaine Parry, ne paraissent pas propres à la détermination du pôle magnétique. M. Hansteen, qui aurait attaché un grand prix à pouvoir utiliser ces observations, a fait connaître, dans son Mémoire sur les lignes isodynamiques, publié à Christiania en 1832, les motifs qui l'ont obligé à y renoncer et à les considérer comme étant définitivement perdues pour la science.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE. (3e séance.)

Les mémoires et communications scientifiques que la Section a entendus dans cette séance, la dernière de la session, sont les suivants : — Note sur une meilleure pratique propre à déterminer la quantité réelle d'indigo dans les indigos du commerce, par M. Samuel L. Dana. — Note sur une nouvelle substance extraite des lichens, par M. Schunk. — Note sur les explosions des chaudières à vapeur, par M. Goldsworthy Gurney. — Mémoire sur la désintégration des roches dolomitiques du Tyrol, par M. Daubeny. — Note sur le doublage en cuivre des bâtiments, par M. Prideaux. — Note sur la préparation de l'acide hydrocyanique, par M. R.-D. Thomson. — Nous allons présenter une analyse sommaire de chacune de ces communications.

1. *Méthode pratique pour déterminer la quantité réelle d'indigo dans les indigos du commerce*, par le docteur S.-L. Dana. — L'auteur propose de traiter l'indigo par une solution de carbonate de potasse, d'ajouter du muriate d'étain, puis du bichromate de potasse; l'indigo pur se précipite alors de la solution en laissant les autres substances; on lave à l'acide muriatique, puis à l'eau, et on pèse, etc.

2. *Extrait d'une lettre* de M. Liebig à M. Playfair ***sur différents sujets chimiques***. — Cette communication annonce la découverte d'une substance blanche, cristalline, obtenue en grande quantité par M. Schunk, des lichens employés à préparer l'orseille (*Lecanora tartarea*, etc.) au moyen de l'éther. Cette substance diffère de l'érythrine et de ses composés, tels qu'ils ont été décrits par M. Kane, par sa solubilité dans l'eau. Elle se dissout aisément dans les solutions alcalines, et peut en être précipitée de nouveau par les acides, si la solution est faite récemment; mais si on l'abandonne seulement pendant quelques heures, les acides n'y

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417 et 418.

produisent plus de précipités : elle a été décomposée et convertie en acide carbonique et en orcéine. Si on dissout la substance dans l'eau de baryte, et qu'on fasse bouillir la solution claire, il se forme un précipité volumineux de carbonate de baryte, et la solution filtrée donne à l'évaporation de grandes quantités d'orcéine. C'est d'après ces circonstances qu'on parvient à expliquer un grand nombre des phénomènes observés dans la couleur des lichens et que M. Kane a décrits dans son ouvrage sur ce sujet. — M. Liebig annonce aussi qu'il a fait un grand nombre d'expériences sur la légumine des haricots et autres plantes légumineuses, et qu'il est arrivé à cette conclusion que cette substance est identique avec la caséine du lait des animaux. Elle a précisément la même composinion et contient les mêmes sels, phosphate de potasse, potasse, magnésie, chaux et fer, comme la caséine du lait. — M. Liebig annonce encore que MM. Will et Varrentrapp ont inventé une excellente méthode pour déterminer la quantité d'azote que renferment les corps organiques. La substance est mélangée avec une certaine quantité de potasse caustique et d'hydrate de soude, et chauffée dans un tube ordinaire à combustion, jusqu'au rouge. Tout l'azote contenu dans la substance s'échappe sous forme d'ammoniaque pur qu'on condense dans un petit appareil bien propre, contenant de l'acide hydrochlorique étendu. La solution est mélangée à du chlorure de platine, évaporée à siccité au bain-marie, et l'excès de chlorure de platine est enlevé au chlorure d'ammoniaque par un mélange d'éther et d'alcool. C'est d'après le platine métallique qui reste après que le chlorure d'ammoniaque a été chauffé au rouge qu'on calcule la quantité de l'azote.

En terminant sa lettre, M. Liebig annonce qu'il a répété toutes les expériences de M. Brown sur la production du silicium au moyen du paracyanogène, mais qu'il ne peut pas encore confirmer les résultats annoncés par ce chimiste. Ses expériences démontrent que le paracyanogène se décompose à une haute température en gaz azote et en un résidu charbonneux, qu'il est excessivement difficile de brûler.

— M. Parnell a déclaré aussi à la Section qu'il a répété les expériences de M. Brown, sans pouvoir confirmer aucun de ses résultats.

3. *Expériences sur la possibilité des incendies par l'emploi de l'eau chaude pour chauffer les bâtiments, et sur les explosions des chaudières des machines à vapeur*, par M. G. Gurney. — Ces expériences, qui ont été nombreuses et faites avec soin, démontrent que, quand l'eau vient à manquer dans la chaudière destinée à fournir la vapeur, les bouilleurs et les tubes conducteurs rougissent et peuvent mettre le feu aux garnitures dont on entoure ces derniers pour obvier au rayonnement de la chaleur. Elles font voir de plus qu'il se forme alors une vapeur rare, accompagnée de substances gazeuses et élastiques qui tantôt ont pris feu à l'approche d'un corps en ignition, tantôt sont restées indifférentes, tantôt même ont éteint les corps enflammés. Ces substances gazeuses, à leur tour, charrient alors assez de chaleur pour pouvoir enflammer, à d'assez grandes distances, du bois et autres matières combustibles. Dans tous les cas il n'y a nul danger lorsqu'il y a présence de l'eau.

4. *Sur la désintégration des roches dolomitiques du Tyrol*, par M. Daubeny. — L'auteur cherche à expliquer, sans avoir recours aux effets volcaniques, la forme abrupte, la hauteur extraordinaire, la surface dénudée et sillonnée de fissures des roches dolomitiques du Tyrol. Il attribue les circonstances susmentionnées à la marche lente que suit la décomposition des roches qui consistent en dolomie pure, et à la force de cohésion qui réunit entre elles les particules de ces roches, et par suite de laquelle les portions mêmes restées en saillie, par l'enlèvement que les agents de destruction ont fait des parties qui leur étaient contiguës, ne sont pas affectées par les forces mécaniques qui détacheraient les portions proéminentes des roches moins résistantes dans leur texture. Par conséquent la cause de la grande hauteur des roches dolomitiques du Tyrol, comparativement aux roches pyroxéniques qui les accompagnent, semble être due tout simplement à la marche moins rapide de la décomposition dans les premières, tandis que les profils et les pics hardis qu'elles présentent ont été le produit de la ténacité avec laquelle leurs parties adhèrent les unes aux autres. Le caractère de stérilité de ces roches, même dans les parties qui ne sont pas en précipice, paraît être due à cette même lenteur avec laquelle elles se décomposent, et aussi peut-être à l'absence de débris organiques. — M. Daubeny termine par quelques réflexions sur les moyens de fertiliser les roches contenant de la magnésie, qui par la lenteur de leur décomposition continuent à rester stériles; il propose dans ces cas d'accélérer la désintégration en versant sur le sous-sol de l'acide sulfurique étendu d'eau.

— M. Prideaux croit qu'on retirerait de grands avantages, dans les districts serpentineux du Lizard, en répandant sur la surface une couche mince de pyrites de fer, lesquelles étant abondantes dans le voisinage seraient d'un prix peu élevé. La décomposition qui s'en suivrait donnerait de l'acide sulfurique qui se combinerait à la magnésie de la roche et à l'oxide de fer, ce qui, suivant lui, serait favorable à la végétation.

— Un autre membre fait remarquer que l'arsenic qui se trouve combiné avec les pyrites du Cornwall rendrait sans nul doute l'usage de celles-ci très-préjudiciable à la végétation.

— M. Daubeny rappelle que M. Davies Gilbert l'avait informé que de l'eau imprégnée d'arsenic n'avait nullement été nuisible à la croissance des plantes légumineuses. Il annonce aussi qu'il a fait un grand nombre d'expériences en arrosant des plantes avec de l'eau contenant de l'acide arsénieux, et que jamais il ne s'est aperçu que l'arsenic exerçât une influence fâcheuse, excepté lorsque l'eau en était imprégnée très-fortement.

Nous rappellerons à ce sujet des expériences nombreuses et très-variées qui ont été soumises il y a peu de temps à l'Académie des Sciences de Bruxelles, par suite d'un sujet de prix qui avait été proposé par l'Académie sur cette question. Ces expériences ont été longuement exposées dans les colonnes de *L'Institut*. Il peut paraître étonnant que M. Daubeny n'en ait pas en connaissance, ou, dans le cas contraire, qu'il ne les ait pas mentionnées en cette circonstance.

5. *Recherches sur les causes de la prompte destruction du doublage actuel en cuivre des bâtiments*, par M. Prideaux. — M. Prideaux annonce qu'il a d'abord analysé le cuivre qui avait servi au doublage d'un bâtiment pendant vingt-cinq ans; qu'il y a rencontré du zinc et de l'étain; mais qu'en analysant le cuivre de plusieurs autres bâtiments dont les doublages avaient duré depuis cinq jusqu'à dix-sept ans, il lui a été impossible de trouver aucun rapport entre la composition chimique et la durée du doublage. Il a donc cherché si cette durée ou cette rapide destruction n'était pas due à quelque propriété physique du métal, et, parmi les conditions externes qu'il croit jouer un rôle dans ce phénomène, il range les clous de cuivre qui servent à fixer le doublage sur les bordages et la position elle-même de ce doublage sur les flancs du navire. La première de ces conditions donne lieu à quelques considérations de l'auteur, par lesquelles il cherche à démontrer qu'on pourrait augmenter et déterminer le pouvoir préservateur de ces clous en ayant égard à la nature de la proportion des métaux qu'on peut faire entrer dans leur alliage. Quant à l'autre condition, il fait voir par l'analyse de l'eau de mer prise en différentes parties du globe, et en s'appuyant sur les expériences de M. Daniell, qui a rencontré une grande quantité d'hydrogène sulfuré dans les eaux du golfe de Guinée, que ce gaz pourrait bien être, dans les eaux qui en renferment, la cause de la prompte destruction du cuivre. En terminant il fait connaître que l'huile de poisson a présenté quelques résultats curieux pour préserver le cuivre, mais qu'on a encore obtenu de meilleurs effets avec le goudron de houille, à tel point que l'Amirauté anglaise a décidé qu'on mettrait ce moyen à l'épreuve sur un bâtiment de l'État qui est maintenant en expérience.

6. *Nouveau procédé pour la préparation extemporanée de l'acide hydrocyanique destiné à l'usage médical*, par M. R.-D. Thomson. — L'importance de l'acide hydrocyanique comme agent thérapeutique a déterminé l'auteur à donner toute son attention à la préparation de cet acide, de manière à l'obtenir toujours d'une force constante. Après avoir mis à l'épreuve tous les moyens qui ont été recommandés en Angleterre pour la formation de l'acide

hydrocyanique, il n'a été satisfait d'aucun, parce qu'aucun d'eux ne lui a fourni un acide de force uniforme. Le procédé annoncé par M. Clark (d'Aberdeen) lui a semblé supérieur aux autres; mais on peut lui objecter la difficulté de se procurer du cyanure pur de potassium. L'auteur pense que le procédé suivant n'est pas susceptible des mêmes objections que les précédents.—La première chose à faire consiste à former un cyanure pur de plomb. On peut y parvenir de diverses manières, soit en précipitant un acétate de plomb par l'acide hydrocyanique préparé par le ferrocyanure de potassium et l'acide sulfurique dans une fiole hermétiquement fermée, soit en distillant les matériaux mélangés dans un appareil de Wolf, contenant une solution d'acétate de plomb. Dans les deux cas on obtient un composé défini de cyanogène et de plomb qu'il faut laver soigneusement et soumettre à une douce chaleur. Le second point consiste à décomposer le cyanure au moyen de l'acide sulfurique. Pour obtenir un acide de la même force que l'*acidum hydrocyanicum dilutum* de la Pharmacopée de Londres, ou contenant environ 2 pour 100 d'acide absolu, M. Thomson recommande la formule suivante :

43,36 grains de cyanure de plomb.
2 drachmes d'acide sulfurique étendu de la Pharmacopée de Londres.
6 id. d'eau distillée.

On introduit le cyanure de plomb dans une fiole bouchée; on mélange l'acide et l'eau dans un verre, on laisse refroidir, puis on verse sur le cyanure. On bouche et on agite le sel et le liquide. Au bout de quelque temps on décante la liqueur qui surnage sur le précipité de sulfate de plomb, et on conserve dans une bouteille bouchée soigneusement. Cette formule est fondée sur la circonstance que l'acide sulfurique dilué de la Pharmacopée de Londres renferme par chaque drachme environ 9,5 grains d'acide sulfurique anhydre (SO_3 HO). Deux drachmes contiennent donc 19 grains d'acide. La quantité nécessaire pour saturer 43,36 grains de cyanure de plomb n'est que de 17,4 grains, mais un petit excès est utile pour conserver l'acide.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE BOSTON.

Nous avons reçu accidentellement des États-Unis un aperçu sommaire des travaux de la Société d'Histoire naturelle de Boston pendant les derniers mois de l'année 1840 et partie de l'année 1841. Nous en donnons ci-dessous un extrait dans l'espérance que le secrétaire ou le président de cette société voudront bien à l'avenir, par l'envoi d'extraits des procès-verbaux de leurs séances, nous mettre à même de continuer à tenir les naturalistes étrangers au courant des travaux de la Société.

—Le rév. T. P. Savage, missionnaire au cap Palmas (Afrique occidentale), a fait don à la Société d'une collection entomologique qu'il a eu l'occasion de faire dans ces parages. Cet envoi était accompagné d'une lettre dont voici un extrait :

Mont-Vanghan, près Cap-Palmas, Afrique occid.

« ..... Je vous adresse cinq individus du *Calandra palmarum*, Insecte qui habite à l'intérieur de l'*Elaïs Guineensis*, d'où les naturels extraient l'huile de palme. Cette Calandre se nourrit du suc de l'arbre, qui, dans son état naturel, est excessivement sucré et agréable. Elle pénètre dans le chou au moyen de son bec, et c'est là qu'on la surprend souvent suçant le vin naturel de palmier. Les habitants du pays m'ont affirmé que le mâle se distingue de la femelle en ce qu'il est plus petit; la femelle est pourvue d'une touffe de poils jaunes sur le bord supérieur du bec et sur les jambes antérieures. Les naturels mangent les larves ainsi que l'insecte parfait, et sous l'un et l'autre état les considèrent comme un mets très-délicat; on les mange soit à l'état naturel soit grillés avec du poivre et du sel. On attribue à cette nourriture des vertus aphrodisiaques. On trouve aussi ici une autre Calandre qui cause beaucoup de dommage au riz; je n'oserais affirmer que ce soit la même que la *C. granaria* de l'Europe.

« Parmi les Lamellicornes les plus beaux et les plus rares que je vous adresse, vous remarquerez trois individus du *Scarabæus Goliathus* de Linn. Cette espèce a reçu trois noms génériques différents, savoir : *Cetonia* Fab. et Oliv., *Goliathus* Lam. et Duncan, et plus récemment *Hegemon* Harris. Le plus grand individu paraît être le *Cetonia cacicus*, Fab. et Oliv., décrit pour la première fois par Voët en 1785, et qu'on a supposé à tort originaire de l'Amérique (Hope). C'est, d'après le témoignage des naturels, un individu mâle; cela d'ailleurs ne saurait être douteux d'après les connaissances qu'on possède sur les distinctions entre les sexes qui existent dans le groupe des Lamellicornes. Les deux autres individus plus petits sont sans aucun doute les femelles du plus grand et évidemment les mêmes Insectes que celui décrit par Hope comme le *C. princeps*, que la dissection a démontré être une femelle. En Afrique tout le monde sait que c'est la femelle du premier, qu'on les trouve ensemble sur les mêmes arbres, que leurs mœurs sont les mêmes, enfin qu'on ne les rencontre que sur la côte, mais à quelques milles du rivage. Ils sont abondants en janvier, février et mars, et il est facile de s'en procurer quand les naturels défrichent et abattent les arbres pour cultiver le riz, etc. »

A l'occasion de cet envoi, M. W. Harris a déclaré qu'il considère l'individu envoyé par M. Savage comme un *Goliathus*, distinct du *Cacicus*, ce dernier ne présentant pas les taches sur le corselet qui existent sur le premier. C'est sans nul doute une espèce inédite et des plus précieuses.

— M. J. Wyman a fait voir à la Société le crâne d'un Singe hurleur, *Simia semiculus*, Buff., provenant de Surinam.

Ce crâne est remarquable par la grande obliquité de la face, dont l'angle n'a pas plus de 30°. Quand on le place dans sa position naturelle, le trou occipital est de niveau avec la partie supérieure de l'orbite et au lieu d'être situé dans le plan de la base du crâne comme dans la majeure partie des autres Quadrumanes, il forme avec lui un angle droit comme dans les Rongeurs. La mâchoire inférieure est excessivement développée, tant dans son corps que dans ses branches, et présente une surface presque égale à celle du crâne. Les branches de la mâchoire inférieure forment deux parois pour une grande cavité dans laquelle est logé le corps de l'os hyoïde, modifié d'une manière fort remarquable. Le corps ou partie centrale de cet os hyoïde est transformé en une boîte osseuse de forme ovoïde dont les parois sont très-minces et élastiques. A la partie postérieure de cette boîte on observe une grande ouverture quadrangulaire, des deux côtés de laquelle il y a deux surfaces articulées pour les cornes de l'os hyoïde. Voici les dimensions de cette boîte en centimètres : diamètre antéro-postérieur 6,60, vertical 6,20, transverse 5,6.

D'après Cuvier, le ventricule droit du larynx communique librement avec la cavité de l'hyoïde; le ventricule gauche se termine à cet os, mais sans y pénétrer, de façon que les organes vocaux ne sont pas symétriques, et présentent une exception remarquable au caractère des organes de la vie animale.

C'est à cette modification remarquable dans les organes de la voix que les Singes hurleurs doivent la faculté qu'ils possèdent de faire entendre des hurlements très-forts, rauques et désagréables, qu'on entend à une distance de plus d'une demi-lieue. Ils sont dans l'habitude de se rassembler sur les arbres au lever et au coucher du soleil, ou à l'approche d'un orage, et là de faire un concert épouvantable qu'ils prolongent pendant fort longtemps.

— M. D.-H. Storer a lu la description de onze espèces de Poissons des fleuves et rivières de la partie occidentale de l'Amérique, qui lui ont été adressées par M. J-P. Kirtland de l'État de l'Ohio; chacune de ces descriptions est accompagnée d'un dessin fait avec soin. Les espèces décrites et figurées sont : *Ammocetes concolor*, Raff.; *Coregonus albus*, Less.; *Esox reticulatus*, Less.; *Esox estor*, Less.; *Rostra edentata*, Raff.; *Notuus flavus*, Raff.; *Rutilus Storeri*, Kirt.; *Pimelodus nebulosus*, Less.; *Salmo namycush*, Pen.; *Pimephalis promelas*, Raff., et un *Labrax*.

— M.-J. Wyman a mis sous les yeux de la Société des échantillons de bois, de cônes de pin, et de glands trouvés dans une exca-

vation faite à Lowell, près de la jonction des deux rivières Concord et Merrimack. Ces objets étaient enfouis dans le sable à une profondeur d'environ 25 pieds, et de plusieurs pieds au-dessous du niveau actuel du lit de ces rivières. On a trouvé dans le même endroit de gros troncs de pins, et une énorme quantité de feuilles disposées en couches. Un des objets les plus intéressants découverts dans cette localité, c'est l'épiderme d'une coquille du genre Unio, qui a conservé toute son apparence ordinaire, quoique les valves de la coquille aient disparu. Ces sortes d'enveloppes ont été trouvées en très-grand nombre, sans que dans aucun cas on ait découvert la coquille, qui aura sans doute été décomposée.

— M. J.-E. Teschemacher a fait un rapport sur quelques graines et plantes de la Nouvelle-Zélande, adressées de ce pays à M. T. A. Greene. Ces semences et ces plantes se rapportent aux genres suivants : *Ipogon*, *Monylcria Petrophila*. *Leptospermum*, *Melaleuca*, *Verticordia*, *Acacia* et *Trichinium*. La flore de la Nouvelle-Zélande n'est pas encore bien généralement connue en Europe, sous le rapport descriptif; et quoique M. Endlicher ait donné une excellente description de quelques plantes et qu'on doive aussi des travaux estimables sur cette partie au baron Hugel, à MM. R. Brown, Lindley, Hooker et autres, il reste encore beaucoup d'espèces à déterminer et à décrire.

— M. D.-H. Storer a fait un rapport sur une collection de Reptiles de l'Afrique occidentale, dont M. Savage a fait hommage à la Société.

Cette collection consiste en treize individus formant chacun une espèce distincte, et qu'on peut rapporter aux genres *Monitor*, *Agama* et *Scincus* parmi les Sauriens ; *Acontias*, *Crotalus*, *Naia* et *Coluber* parmi les Ophidiens ; il n'y a qu'un Batracien, qui appartient au genre *Hyla*. Trois Poissons figurent aussi dans la collection ; ils appartiennent aux genres *Pseltus*, *Julis* et *Scarus*.

— M. F.-A. Eddy a fait remettre à la Société une plante connue dans l'Amérique du Nord sous le nom de *Slinkweed*, et que le peuple croit propre à produire l'avortement. Il annonça en même temps un fait qui est à sa connaissance : c'est qu'une prairie, dans laquelle cette plante était assez commune, avait été abandonnée, parce qu'on avait remarqué que les vaches avortaient toutes après en avoir mangé. M. Eddy croit que cette plante est la même que le *Lythrum verticillatum* de Linnée.

— La Société a entendu encore plusieurs rapports sur des collections de plantes et d'animaux qui lui ont été envoyées de différents lieux.

Ainsi M. J.-E. Teschemacher a fait un rapport sur quelques échantillons de plantes de l'Arkansas et autres États de l'Occident adressés à la Société par M. E. Tuckerman. Il y a fait, entre autres remarques, celle-ci, que l'*Ergrinum Arkansanum* a les mêmes caractères botaniques que l'*E. Perofskianum* d'Erhoul, excepté peut-être que les feuilles y sont un peu plus uncinées que dans cette dernière espèce.

M. H. Storer a fixé l'attention sur un *Polyodon foliaceus*, Lacép., caractérisé par la longueur de son bec plat, qu'il enfonce dans la bourbe pour y chercher sa nourriture.

M. A.-A. Gould a signalé les espèces suivantes de coquilles trouvées dans la rivière Altamaha, État de Georgie, et présentées à la Société par M. J.-H. Couper : *Unio spinosus ; U. Shepardianus ; U. obesus ; U. splendidus ; U. Hopetonensis ; U. dolabriformis ; U. lugubris*, et *Anodonta gibbosa*, Say.

M. B. Emerson a présenté des semences de *Nelumbium luteum* de la rivière Missouri, espèce qui appartient à la famille naturelle des Nymphéacées de Candolle. On la trouve aussi dans les environs de Philadelphie, où on dit qu'elle a été apportée par les Indiens, et dans quelques autres lieux. C'est bien la même plante que celle figurée par Bauhin, et désignée par lui comme étant le *Faber Egyptica*. Suivant M. Nuttell sa fleur est la plus grande qu'on connaisse aux États-Unis, celle du *Magnolia* exceptée.

M. J. Wisman a fait voir le crâne du *Stenorhynchus leptonyx*, Blainville, que M. J.-B. Johnson (de New-Bedford, dans la Nouvelle-Zélande) a adressé à la Société. Cette espèce se distingue de tous les autres Phoques par la forme remarquable de ses molaires, qui présentent toutes une couronne profondément trifide, au point de former trois pointes coniques aiguës, dont les deux extérieures sont infléchies vers la ligne médiane, et dont celle centrale ou la plus longue a sa pointe recourbée en arrière. Le crâne de cette espèce a été figuré pour la première fois par sir Ev. Home dans son Anatomie Descriptive et dans les Transactions Philosophiques, en 1822. Il a été décrit depuis avec beaucoup de soin par M. de Blainville, qui lui a donné le nom spécifique de *leptonix*, d'après un individu qui figure dans la collection du Museum de Paris. L'animal auquel ce crâne appartient habite la mer Pacifique, mais ses mœurs sont inconnues.

Enfin M. J.-E. Teschemacher a encore fait un rapport sur des échantillons de minéraux suivants, adressés à la Société par M. Monticelli, savoir : gismondine sur une thompsonite, et considérée par M. Brooke et par M. Monticelli comme étant le même minéral que la phillipsite et l'arisite ; — christianite, synonyme de la fosterite, suivant les minéralogistes de Berlin ; — humite ; — biotine, en beaux cristaux blancs brillants ; —monticellite, sans description ;—haüyne en cristaux dodécaèdres ; — chloride de cuivre. M. Teschemacher a fait savoir, d'après l'avis qui lui en a été donné par M. Monticelli, qu'on a découvert les sulfures de zinc et de plomb dans la lave, mais que jusqu'à présent on n'a pu se rendre compte de la présence de ces deux corps, puisqu'ils sont volatils à une température égale à celle où la lave se fond.

— Ici se termine l'aperçu qui nous a été transmis sur les travaux de la Société d'Histoire naturelle de Boston ; mais, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, nous espérons que la suite nous sera prochainement envoyée.

ASSOCIATION DES GÉOLOGUES AMÉRICAINS.

2e Session tenue en avril 1841, *à Philadelphie* (1).

4e séance (9 avril 1841).

M. Harlan a présenté dans cette séance divers modèles des débris fossiles du *Dinotherium giganteum*, et à la suite de cette communication il a ajouté des détails sur le *Basilosaurus*. Le mémoire de M. Harlan ayant été composé avec les documents puisés en Europe et déjà bien connus, nous nous abstiendrons d'en présenter une analyse.

— M. Nicollot a présenté ensuite des observations sur la géologie du haut Mississipi et les formations crétacées du Missouri supérieur.

Ce travail, d'une très grande étendue et d'un intérêt majeur, a reçu la sanction du congrès des Etats-Unis, et sera imprimé aux frais de l'État avec les cartes nombreuses qui l'accompagnent. Le sujet principal est la description d'un calcaire magnésien qu'on peut, suivant toute vraisemblance, rapporter au calcaire de montagne des géologues européens : il couvre une immense étendue dans la vallée du Mississipi et embrasse la région métallifère du Missouri. Ce calcaire renferme des Trilobites et des Catenipores, et la roche qui le sépare de la formation houillère est caractérisée par la présence du *Pentamerus oblongus*. On y a trouvé les vertèbres d'un Squalo et celles d'un Crodile inédit, ainsi que les débris d'un animal qu'on peut, suivant M. Harlan, rapporter à l'ordre des *Enalio-Saurus* de Conybare, et qui ont paru faire partie du squelette du *Saurocephalus lanciformis* (Harlan), qu'on a déjà observé dans le sable vert de New-Jersey et dans la craie d'Angleterre.

— Des observations sur les dépôts secondaires et tertiaires des Carolines ont été communiquées ensuite par M. Hodge.

Ce mémoire, qui ne renferme que de la géologie descriptive, est peu susceptible d'extrait ; il ne présente, d'ailleurs, aucun fait d'un intérêt assez général pour qu'il soit nécessaire d'en rendre compte ici.

— M. Houghton a présenté ensuite quelques remarques au su-

(1) Voyez *L'Institut* nos 414, 416 et 417.

jet des veines métalliques de la péninsule septentrionale de Michigan.

Les roches de cette contrée sont, sur une étendue de 140 milles, des calcaires fossilifères et des schistes reposant sur des grès inclinés de quelques degrés de l'est au sud. A l'extrémité de la péninsule on voit apparaître plusieurs crêtes de granit flanquées au midi de roches de quartz avec mica, talcose et schiste ardoisier, puis enfin des roches de trapp. C'est dans un des districts de cette péninsule qu'on rencontre cette énorme masse de cuivre natif dont les voyageurs ont parlé si souvent et que l'auteur estime contenir environ 4 tonneaux de métal; cette masse n'est pas unique, et on en rencontre beaucoup d'autres dans le pays, mais d'un moindre poids. L'auteur croit que ces masses proviennent de filons qui existaient dans des masses de trapp qui ont été détruites et dont les débris ont été transportés au loin; il allègue un grand nombre de faits en faveur de cette opinion. Il fait aussi connaître la composition des autres minerais qui accompagnent ces masses de cuivre natif, et présente enfin une théorie de la formation des filons métallifères dans les roches dont il vient d'être question.

— Après une cinquième et dernière séance, tenue le 10 avril 1841, séance dans laquelle on n'a entendu aucune communication scientifique qui soit assez importante pour trouver place ici, l'Association s'est séparée après avoir décidé que sa 3e session aurait lieu à Boston en avril 1842.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Des couleurs de l'atmosphère*, par M. FORBES.

Les phénomènes les plus vulgaires sont souvent les plus difficiles à expliquer; il en est ainsi de la coloration de l'atmosphère, et surtout du rouge du crépuscule du soir. M. Forbes en a donné récemment une explication qui est peut-être la plus vraisemblable.

A l'exception de la théorie de Léonard de Vinci et de Goethe, théorie qui attribue la coloration du ciel à un mélange de lumière et d'ombre, et en exceptant encore la théorie de M. Muncke, qui veut la réduire à une illusion d'optique, les systèmes qui ont été formés jusqu'à nos jours peuvent se résumer dans les trois suivants :

1° L'azur du ciel est réfléchi par l'air pur; toutes les autres nuances ne sont que des variations produites par des parties de lumière réfléchie ou absorbée. — Telle est l'opinion de Mariotte, de Bouguer, d'Euler, de Leslie et de Brandes.

2° Les couleurs du ciel proviennent de vapeurs flottantes, lesquelles, agissant comme des lames minces, réfléchissent des couleurs et laissent passer les couleurs complémentaires. — Telle fut la théorie de Newton, accueillie en entier ou en partie par des physiciens plus modernes, et notamment par Nobili.

3° La cause des couleurs du ciel est un résultat de l'opalescence et de l'absorption spécifique dépendantes de la nature et de l'organisation d'atomes flottants.—Cette théorie a été acceptée en partie par Fabri, Mevill, Delaval, le comte de Maistre, et par sir David Brewster.

Ces différents systèmes sont tellement confus et mal interprétés par leurs partisans qu'il est impossible de tracer entre eux une ligne de démarcation. M. Forbes a démontré ce que ces théories ont de vicieux, et à quelles difficultés insolubles elles mènent. En admettant même que le bleu du ciel soit une couleur particulière à l'air, la décomposition prismatique n'en prouve pas moins que le rouge du crépuscule du soir n'est pas la couleur complémentaire du bleu du ciel.

Toutes ces difficultés paraissent résolues par les expériences que M. Forbes a faites sur la vapeur d'eau. Nous en avons déjà parlé dans *L'Institut;* mais il ne sera pas inutile d'y revenir ici avec plus de détails. En voici le résumé.

Un jour M. Forbes se trouvait près d'une voiture à vapeur qui, à travers sa soupape de sûreté laissait échapper une grande quantité de vapeur à haute pression. Par hasard ce physicien leva les yeux vers le soleil à travers la colonne de vapeur, et fut très surpris de voir que le soleil était de couleur rouge d'orange foncée. Plus tard il observa le même phénomène et découvrit cette fois un changement important. A quelques pieds au-dessus de la soupape de sûreté d'où sortait la vapeur, la vapeur donnait à la lumière qui la traversait la même couleur rouge d'orange foncée qu'il avait remarquée la première fois. Mais, à une plus grande distance, où la vapeur était plus condensée, ce phénomène cessa entièrement. Même à une épaisseur ordinaire, la colonne de vapeur resta complétement impénétrable aux rayons directs du soleil; elle projetait une ombre comme un corps solide, et quand son épaisseur était exiguë, elle était à la vérité transparente, mais complétement incolore. M. Forbes fit alors des expériences à ce sujet, en faisant sortir de la soupape d'une chaudière de la vapeur à différentes pressions et en examinant la couleur. Voici les résultats qu'il obtint :

1° La vapeur d'eau pure est incolore.

2° La couleur orange de la vapeur, pour la lumière qui la traverse, semble appartenir à un degré de condensation particulier. Lors du commencement de la condensation la vapeur est incolore et transparente; ensuite elle est transparente et de couleur rouge de fumée; enfin, à une petite épaisseur, elle devient incolore, et, à une forte épaisseur, complétement opaque.

3° Le degré de tension paraît n'exercer aucune influence sur ce phénomène.

4° Examinée à travers un prisme, la couleur de la vapeur absorbe le bout violet du spectre, tout comme le gaz acide nitreux.

Ce sont ces résultats que M. Forbes appliqua à l'explication du rouge du crépuscule du soir. A l'état de fluide pur, incolore et élastique, la vapeur donne à l'air sa plus grande transparence. A l'état de transition, où la vapeur ne revêt pas encore de forme, elle laisse passer une lueur rougeâtre dont les nuances sont exactement celles du gaz acide nitreux, c'est-à-dire couleur de tan, orange, rouge d'orange foncé, jusqu'au rouge de fumée intense, et tirant enfin sur le noir. C'est dans cet état intermédiaire qu'elle occasionne le phénomène du rouge du crépuscule du soir.

L'analyse prismatique du rouge du crépuscule du soir est toute en faveur de ce système : ce rouge n'a ni rayons bleus ni rayons violets, tout comme la vapeur d'eau à l'état intermédiaire.

Cette théorie explique encore parfaitement bien pourquoi le rouge du crépuscule du soir est beaucoup plus brillant que l'aurore, et comment le rouge du soir et le gris du matin présagent un beau temps. Immédiatement après le *maximum* de la température du jour et avant le coucher du soleil, le sol et les couches d'air à différente hauteur commencent à perdre de leur chaleur par le rayonnement. C'est là ce qui est la cause de la rosée. Mais avant que la vapeur d'eau se condense complétement, elle parcourt cet état intermédiaire qui produit le rouge du crépuscule du soir. Le matin il n'en est pas de même. S'il fait beau, les couches voisines de la surface de la terre sont elles-mêmes dans un état d'humidité complète. Les vapeurs qui, dans le cas contraire, auraient produit des couleurs, ne s'élèvent que lorsque le soleil a agi assez longtemps; mais, en attendant, le temps du lever du soleil est passé. Le matin, l'aspect du ciel en feu, comme présage de mauvais temps, résulte de la présence d'un tel superflu d'humidité que, par la condensation, il se forme réellement des nuages dans les hautes régions, par opposition à la tendance du soleil levant à les dissiper, ce qui doit être considéré comme un présage certain que la pluie sera bientôt forcée de tomber.

PHYSIQUE. — *Causes des divers effets de la capillarité, d'après des expériences faites sur le baromètre;* par M. H. BUFF.

On sait que le mercure, après une ébullition prolongée, présente quelquefois, dans le vide barométrique, une surface plane ou même sensiblement concave. Autrefois on en tirait la preuve de l'absence complète d'air et d'humidité, jusqu'à ce que Dulong

essayât de prouver que ce phénomène était déterminé par de petites quantités d'oxyde de mercure mêlées au mercure. Cette explication ne paraît plus suffisante à quelques physiciens modernes. Les expériences suivantes démontreront néanmoins que Dulong avait raison dans les faits principaux.

En faisant chauffer peu à peu du mercure chimiquement pur (1) dans un tube de verre d'une dimension quelconque, on remarque très-distinctement une diminution du sommet convexe de la colonne barométrique, à mesure que la vapeur du mercure se dégage. Cependant il est impossible d'obtenir ainsi la disparition complète de cette convexité, même en augmentant la chaleur jusqu'à ébullition du mercure et en continuant quelque temps de l'échauffer. Mais si l'on abandonne à lui-même le liquide bouillant, dont toute la vapeur a été dégagée, on remarque bientôt un abaissement continu du sommet, pendant que le mercure se refroidit. La surface dans le tube barométrique devient alors plane, et le mercure entièrement refroidi remonte le long de la paroi du tube. Si l'on augmente de nouveau la chaleur jusqu'au degré d'ébullition, la convexité reparaît, pour disparaître encore lorsque le mercure commence à se refroidir. Peu à peu, et en répétant souvent et longtemps les ébullitions, l'adhérence du mercure augmente à un tel degré qu'on ne voit plus de convexité, même à une température très-voisine de l'ébullition. Pendant cette action continue de la chaleur, il se forme sur la surface de la colonne barométrique une petite couche d'une poussière jaunâtre qui augmente de plus en plus; et des taches rougeâtres, qu'il est impossible de ne pas reconnaître pour de l'oxyde de mercure, se déposent çà et là sur le verre. Ces taches disparurent au moyen d'un simple échauffement, après que l'on eut ôté le mercure.

On peut, pendant longtems, conserver le mercure à cet état, en le laissant dans un tube qu'on a eu soin de fermer pendant que tout était encore chaud. Mais, si on a laissé le tube ouvert, la convexité se rétablit presque toujours au bout de vingt-quatre heures. Le tube une fois fermé, on ne peut la rétablir, ni en détachant le mercure des parois du verre, ni en penchant ou en secouant le tube. Une goutte d'eau qu'on fait tomber sur le mercure la reproduit à l'instant. Et il est à remarquer que cette convexité reparaît lorsqu'on sépare le mercure des parois du verre par une feuille de papier brouillard, rendue humide par la seule haleine.

Il suit de ces expériences que l'absence de l'air n'est pas du tout indispensable pour donner au mercure une surface plane; que son adhérence au verre augmente à mesure que la température baisse, et qu'elle est annulée par la présence de l'humidité. Nous allons voir à présent quels changements s'opèrent si l'on empêche l'accès de l'oxygène.

A l'aide d'un courant d'acide carbonique, séché sur du chlorure de calcium, on sécha du mercure pur, mais humide, dans un tube de verre de 5 lignes de diamètre. Cette opération seule détermina une adhérence plus forte du mercure à la paroi du verre, ou une démarcation plus tranchante de la convexité, jointe à un léger décroissement dans sa hauteur. Après que le courant du gaz eut duré assez longtemps pour qu'on pût supposer que l'air atmosphérique était entièrement dégagé, on chauffa le mercure, et la chaleur fut augmentée insensiblement jusqu'à l'ébullition. A la vérité la convexité de la surface libre dans le tube diminua, mais elle ne cessa pas entièrement; et bien que toute trace d'humidité eût disparu, elle se maintint même lorsque le liquide fut refroidi; son élévation était notablement moindre. Cet état ne changea point après que, en excluant toujours l'oxygène, on eut maintenu l'ébullition pendant une demi-heure.

Quoiqu'il soit donc certain que l'adhérence du mercure au verre peut être augmentée en dégageant l'humidité, on peut voir cependant qu'il faut encore d'autres conditions pour porter cet effet à son plus haut degré.

On ajouta quelques grains d'oxyde de mercure rouge à ce même mercure, qui, couvert d'une atmosphère d'acide carbonique, avait conservé sa surface convexe, et on l'échauffa de nouveau en entretenant continuellement un courant d'acide carbonique sec. Au terme de l'ébullition l'oxyde de mercure fut dissous en partie, et l'adhérence du mercure augmenta à l'instant même. Lors du refroidissement on obtint une surface concave.

En faisant de nouveau agir la chaleur, en excluant ou même en admettant le contact de l'air, on ne pût parvenir à changer cette dernière forme de la surface libre dans le tube barométrique, par la simple raison que l'oxyde de mercure, à la température qui le produit ou bien à la chaleur qui fait bouillir le mercure, ne se décompose pas encore.

Mais on peut faire revenir le mercure à son état primitif en suivant le mode d'épuration recommandé par Dulong, c'est-à-dire en secouant le mercure refroidi avec une solution d'hydrogène sulfuré, ou bien avec du sulfate d'ammoniaque, en convertissant ainsi l'oxyde de mercure en sulfure, et en dégageant soigneusement le sulfate d'ammonium par des filtrations et des lotions répétées.

Or, comme à la distillation du mercure il se forme toujours un peu d'oxyde, et que, par la même raison, tout l'oxygène contenu dans le tube du verre se change en oxyde pendant qu'on échauffe le baromètre jusqu'à l'ébullition, on conçoit que le mercure qui y est contenu adhérera d'autant plus aux parois du verre qu'on a mis moins de soin à dégager l'air pendant le procédé d'épuration et d'entonnement.

On n'a pas pu constater avec certitude une influence dépendant de la composition chimique des différents tubes de verre. (Trad. des *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. 36, 2e cahier.)

Physique. — *Sur la nature de la lumière qui résulte du choc de deux cailloux.*

Un disque recouvert de secteurs colorés des couleurs du spectre et de dimensions convenables donne, s'il tourne avec une vitesse suffisante, la sensation du blanc-grisâtre, lorsqu'on l'examine le jour; mais si, dans l'obscurité, on éclaire le disque par une étincelle intensive et électrique, on aperçoit le disque avec ses secteurs bien distincts. M. Boettger considère ce phénomène comme une particularité de la lumière électrique; or comme la lumière provenant du choc de deux cailloux produit le même effet, il en conclut que cette lumière est de nature électrique. M. Doppler combat cette conclusion, en démontrant que ce phénomène a aussi lieu à la lumière ordinaire du jour, pourvu que l'impression sur l'œil soit assez courte, comme par exemple si l'on ouvre et referme vivement l'œil pendant la rotation du disque. (Traduct. des *Ann. der Ch. und Pharm.* t. 36, 2e cahier.)

SOMMAIRE du N° 419.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

(1) Obtenu par réduction de cinabre avec de la limaille de fer.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 420.
13 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 ou 2 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 10 *janvier* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

L'ordre du jour appelle l'Académie à procéder à l'élection d'un membre dans la section d'économie rurale, en remplacement de M. Audouin. La section, appelée, aux termes du règlement, à dresser une liste de candidats, avait présenté en première ligne M. Payen, en deuxième ligne MM. Decaisne et Huzard (*ex æquo*), en troisième ligne M. Vilmorin, et enfin M. Leclerc-Thouin. Les titres de ces candidats ont été discutés en comité secret dans une précédente séance. L'Académie procède à l'élection. Sur 50 votants, M. Payen réunit au premier tour de scrutin 44 suffrages, M. Vilmorin 3, M. Leclerc-Thouin 2; il y a un billet blanc. En conséquence, M. Payen est déclaré membre de l'Académie. Conformément aux statuts, son élection sera soumise à l'approbation du roi.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

APPLICATION DE L'OPTIQUE A LA CHIMIE. — M. Biot lit une note contenant les résultats de l'examen optique qu'il a fait d'une substance ayant l'apparence de la manne naturelle et introduite comme telle dans le commerce pour les usages médicaux.

M. Pelouze, qui avait déjà étudié cette substance par les épreuves chimiques, n'y a pas trouvé de mannite, mais seulement un sucre fermentescible qui la constitue en totalité et lui donne l'aspect d'un sucre d'amidon. Les épreuves optiques ont confirmé les indications chimiques. M. Biot a observé cette substance comparativement avec des échantillons de manne naturelle en larmes, telles qu'on les obtient dans le midi de l'Europe par la sécrétion de diverses espèces de *Fraxinus*. Il a formé à froid de cette manne et de la substance inconnue deux solutions aqueuses ayant des proportions pondérales presque égales, qu'il avait déterminées très-exactement. Il les a ensuite filtrées, puis il a mesuré les densités des deux solutions dans cet état, et il a examiné leur action sur les rayons polarisés. Nous allons indiquer les résultats de cet examen.

M. Biot avait reconnu depuis longtemps que la mannite pure n'exerce aucun pouvoir rotatoire appréciable; mais les chimistes ont constaté que la manne naturelle du frêne contient, outre la mannite, une certaine quantité de sucre fermentescible qui devait manifester ici son action. C'est en effet ce qui est arrivé. La solution de manne a imprimé au plan de polarisation une déviation dirigée vers la droite de l'observateur. En y ajoutant une petite proportion d'acide hydrochlorique pur, mesurée en volume, cette déviation, observée de nouveau à épaisseur égale, a conservé son sens primitif, et son intensité s'est également affaiblie dans le rapport de la dilution. Ces caractères de direction et de persistance, sous l'influence des acides, assimilent le sucre fermentescible de la manne du frêne aux matières saccharines dans lesquelles les fécules se transforment sous l'influence des acides et des organes végétaux; matières que les chimistes comprennent sous la dénomination commune de sucre d'amidon, quoiqu'il en existe de constitutions moléculaires très-différentes entre elles. M. Berzélius dit que la manne du frêne contient aussi une petite quantité de sucre de canne. M. Biot n'a trouvé aucune trace de ce sucre dans les échantillons qu'il a étudiés. Il y soupçonnerait plutôt une extrêmement petite proportion de matière gommeuse, ayant primitivement un pouvoir dirigé vers la gauche, qui passerait à droite sous l'influence des acides, comme celui de la gomme arabique ordinaire. Mais il faudrait des expériences très-délicates pour constater indubitablement de si faibles traces d'un mélange pareil. — La solution de la substance inconnue dont il s'agit ici, étant observée de la même manière, a exercé aussi une déviation vers la droite, mais beaucoup plus forte et pareillement persistante sous l'influence des acides. Le sucre fermentescible qui la produisait devant, d'après les expériences de M. Pelouze, composer la totalité ou la presque totalité du poids employé, M. Biot a pu déterminer son pouvoir rotatoire spécifique, et l'a trouvé plus fort que celui du sucre de cannes dans le rapport de 9 à 8. Ce sucre est ainsi analogue à ceux que l'on forme avec la fécule par l'action des acides, lorsque l'on arrête cette action à la première phase de la transformation, ou encore lorsque l'on transforme la fécule en sucre dans l'autoclave par l'influence de quelques millièmes d'acide oxalique, aidée de la pression et d'une température élevée, comme l'a fait M. Jacquelin; car le sucre ainsi obtenu est constitué tout autrement que le sucre de fécule ordinaire, qui s'obtient par l'action prolongée de l'acide sulfurique et de la chaleur.

Il résulte donc de ces épreuves que la substance qui en a été l'objet diffère essentiellement de la manne naturelle du frêne, comme M. Pelouze l'avait déjà reconnu en constatant qu'elle ne contient pas de mannite. On ne peut cependant pas affirmer, d'après cette différence, qu'elle soit un produit de l'art, car M. Bonastre a annoncé que l'espèce de manne appelée *manne de Briançon*, qui est un produit du *Pinus larix*, ne contient pas non plus de mannite, mais seulement un sucre fermentescible et solidifiable qu'il a isolé.

— M. Élie de Beaumont commence la lecture d'un rapport très-étendu, fait au nom d'une commission, sur un mémoire présenté par M. Durocher, et contenant les résultats et les déductions théoriques des observations que ce géologue a faites sur le phénomène diluvien, dans le nord de l'Europe, quand il parcourut ces contrées comme membre de l'expédition scientifique du Nord. — Nous consacrerons un article détaillé à ce rapport quand la lecture en sera terminée.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

L'Académie reçoit, de la préfecture de police, sur diverses explosions du gaz d'éclairage, qui ont eu lieu récemment dans Paris, des renseignements qui sont renvoyés à l'examen d'une commission. La plus récente de ces explosions est celle qui a eu lieu dans un candélabre de l'église de la Madeleine, le 9, à six heures du soir, au moment où l'on allumait le bec. Ce candélabre est placé près d'une bouche d'égout; quelques instants avant l'explosion on avait remarqué qu'une forte odeur de gaz sortait par l'ouverture de la

porte qui sert à fermer et ouvrir le robinet pour l'éclairage. Il y a lieu de présumer qu'il y a eu une fuite dans la partie inférieure de la conduite en plomb qui amène le gaz au bec, et que, renfermé dans la partie creuse du soubassement du candélabre, le gaz aura pris feu par communication de celui qui pouvait monter dans le vide qui existe dans toute la hauteur du candélabre, et dans lequel passe le tuyau qui amène le gaz au bec. Heureusement cette explosion n'a pas eu de suites fâcheuses. Il n'y a eu d'autre effet produit que le renversement de la petite porte en fonte du robinet, qui était d'ailleurs mal fixée; mais la commission n'en devra pas moins s'occuper de la question de savoir si la manière dont sont établis ordinairement ces candélabres n'est pas vicieuse, et s'il n'y a pas lieu d'en modifier la construction.

— L'Académie reçoit encore de l'autorité quantité de pièces et documents se rattachant à la question de la peste et à l'établissement des quarantaines. — Renvoyé à la commission qui doit faire un rapport sur cette question.

Minéralogie : *Tripoléenne.* — M. Marcel de Serres adresse une notice sur la *tripoléenne*, nouvelle substance minérale, analogue au tripoli sous plusieurs rapports, et découverte sur la rive gauche du torrent du Bartras, par M. Dourille de Crest, ingénieur de la Société des Mines de Saint-Priest et du Creyselles (Ardèche).

Comme le tripoli, cette substance peut servir à donner un poli brillant à plusieurs métaux, à l'or, à l'argent, et notamment au cuivre. On l'emploie aussi pour donner un lustre particulier aux meubles en acajou et autres, pourvu qu'ils n'aient pas été cirés, ainsi que pour enlever l'encre qui s'attache aux cartons dont les imprimeurs se servent pour le satinage. Cette substance, d'un blanc plus ou moins pur, très friable, se délite et s'écrase facilement entre les doigts; elle n'est pas soluble dans l'eau distillée; seulement elle absorbe fortement ce liquide et s'exfolie ensuite; elle forme alors comme une sorte de bouillie qui laisse déposer une matière brunâtre par suite d'un repos absolu. Cette dernière matière, mise dans un tube, exposée à une assez grande chaleur, laisse échapper un peu d'eau; elle noircit peu à peu par l'élévation de la température, et répand une odeur empyreumatique assez prononcée qui décèle la présence d'une substance organique. C'est même à cette substance qu'elle paraît devoir la couleur brune qui la distingue.

Deux grammes de tripoléenne, séparée de la matière organique et de l'eau de composition, ont produit :

Silice. . . .	1g,77
Peroxyde de fer.	0, 02
Alumine. . .	0, 12
Chaux . . .	0 ,06
Magnésie. . .	0, 02
	1, 99

Ce minéral serait donc composé de silice mélangée avec de petites quantités de silicates d'alumine, de fer, de chaux et de magnésie. On ne peut guère supposer que ces bases, ou du moins trois d'entre elles, le fer, la chaux et la magnésie s'y trouvent à l'état de carbonates; cette supposition est peu vraisemblable. En effet, l'acide chlorhydrique n'y manifeste aucune effervescence, tandis que de très-faibles parcelles de carbonate calcaire mêlées à de grandes quantités de tripoléenne et traitées par cet acide produisent sur-le-champ une vive effervescence.

D'après la composition que l'analyse précédente semble annoncer à la tripoléenne, cette substance n'est probablement pas une espèce minérale bien définie, mais plutôt une sorte de mélange de silice avec des quantités variables d'alumine, de protoxyde de fer, de chaux et de magnésie, mélange auquel s'ajoute une certaine quantité d'eau et de matière organique. — Sa pesanteur spécifique est 2,08.

Météorologie : *Climat d'Alger.* — M. Aimé communique les tableaux des observations thermométriques qu'il a faites journellement à Alger pendant les années 1838 39-40 et 41. Voici les moyennes de ces quatre années pour chaque mois.

Janvier. . .	11°,65	Juillet. . .	24°,03
Février. . .	12, 68	Août . . .	24, 71
Mars. . . .	13, 33	Septembre .	22, 87
Avril. . . .	15, 02	Octobre . .	20, 27
Mai	19, 07	Novembre .	16, 62
Juin. . . .	21, 95	Décembre. .	12, 86

En prenant pour l'hiver les mois de décembre, janvier et février, et ainsi de suite pour les autres saisons, on trouve pour chaque saison les moyennes suivantes :

Température moyenne de l'hiver.	Id. du printemps.	Id. de l'été.	Id. de l'automne.
12°,40	15°,47	23°,56	19°,92

D'où l'on déduit pour la température moyenne de l'année 17,84.

La température d'un puits dont le niveau était à 25 mètres au-dessous du sol a été trouvée constante et de 17°,5 pendant six mois de l'année 1839, où on l'a observée de janvier à juin.

Thermométrie : *Thermomètre différentiel.* — On connaît le thermomètre *différentiel* à mercure que M. Walferdin a désigné sous le nom de thermomètre *métastatique*, parce que le niveau du mercure s'y déplace à volonté ; et l'on sait qu'un seul de ces instruments remplace le jeu de thermomètres à grande marche auquel on est obligé de recourir lorsqu'on veut apprécier de faibles variations de température. Il permet d'observer, *à la lecture directe*, des différences équivalentes à la centième partie d'un degré centigrade, à toutes les températures que le mercure peut indiquer. — M. Walferdin présente aujourd'hui un thermomètre *différentiel* à alcool qu'il désigne aussi sous le nom de thermomètre *métastatique*, et qu'il emploie pour les recherches de précision où il peut être important de constater de plus faibles variations de température. Cet instrument permet d'observer *à la lecture directe* la millième partie d'un degré centésimal, comme équivalente à la valeur de chaque division que l'on peut encore sous-diviser à l'œil nu, et sans recourir à l'emploi du cathétomètre. Un seul instrument donne ce résultat, avec la même sensibilité pour toutes les températures que le mercure peut supporter; et il est à remarquer que la capacité de son réservoir peut être encore plus petite que celle du thermomètre à mercure dont le tube est le plus capillaire. La forme du réservoir du thermomètre métastatique à alcool est susceptible d'être modifiée de manière à rendre l'instrument propre à servir aux expériences les plus diverses et les plus délicates, et il peut remplacer le thermomètre différentiel de Leslie et le thermoscope dans un grand nombre de cas où l'application de ces instruments présente de l'incertitude ou des difficultés.

— M. Peyré, professeur à l'École normale de Versailles, a eu l'idée d'appliquer la méthode galvano-plastique de M. Jacobi à la reproduction des règles et limbes divisés. Il fait mettre sous les yeux de l'Académie un *rapporteur* obtenu par cette méthode. L'envoi de M. Peyré date du 25 juin; s'il n'en a pas été parlé plus tôt, c'est que sa lettre s'était égarée au secrétariat. Cette manière d'obtenir des instruments divisés pourrait n'être pas indifférente aux ingénieurs constructeurs de ces instruments. Il paraît que déjà elle est mise en pratique en Angleterre.

— M. Pinaud, professeur de physique à la Faculté des Sciences de Toulouse, adresse la relation d'un phénomène de mirage qu'il a eu l'occasion d'observer il y a quelques mois lors d'un voyage qu'il a fait sur le Guadalquivir, de Séville à Cadix. — M. Arago n'a fait que mentionner cette lettre, attendu que le phénomène observé par M. Pinaud ne lui a paru présenter aucune particularité qui ne soit bien connue des physiciens.

— M. Ch. Combes écrit pour expliquer à sa manière l'écrasement des tuyaux du puits de Grenelle. — On pourrait multiplier à l'infini le nombre des hypothèses au moyen desquelles il peut être permis d'expliquer d'une manière plus ou moins satisfaisante le phénomène de pression dont il est question dans ce cas, sans qu'il en résultât grand profit pour la science. Des observations positives peuvent seules être utiles. Nous croyons donc pouvoir nous dispenser d'entrer dans aucun détail sur la communication de M. Combes.

— L'Académie reçoit et renvoie à l'examen de commissaires une note *sur la détermination de la variable indépendante dans l'analyse des courbes*, par M. Passot;—un mémoire de M. Malbos *sur les cours d'eau des diverses formations du Vivarais* ; — une dissertation de M. Vallot *sur une pétrification d'un bras de Céphalopode Sépiaire.*

— M. Jobard adresse, pour le concours des prix Montyon, relatifs à l'assainissement des arts insalubles, un mémoire dans lequel il cherche à expliquer comment l'explosion des chaudières à vapeur peut avoir lieu par suite de la formation d'un mélange explosif. — Renvoyé à la Commission.

— M. Melloni adresse une note dans laquelle il expose quelques procédés mécaniques qu'il a imaginés pour faire varier à volonté la sensibilité du galvanomètre astatique.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance diverses pièces, mais de nature trop peu scientifique pour qu'il y ait quelque utilité à en donner même la simple indication. — Nous citerons seulement une dissertation de M. Tocamir de La Torre sur les rapports qu'il croit exister entre les reflets de l'Iris et la vue. L'auteur de cette dissertation croit pouvoir expliquer par ces rapports les défauts de coloris qui ont été reprochés aux différents peintres qu'il passe en revue.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 23 décembre 1841.

HYDRODYNAMIQUE : *Expériences sur les ondes.*—M. de Caligny communique la note suivante, relative à des expériences qu'il a faites sur les flots, dans un canal en zinc d'un peu moins de 24 mètres de long, de 72 à 73 centimètres de diamètre, et de 4 décimètres de profondeur, dans le but de déterminer la nature de la courbure des flots à la surface d'un liquide en mouvement, et les mouvements intérieurs de ce liquide.

« Il y a eu depuis plusieurs années une discussion très-intéressante sur ce sujet, que l'on trouvera dans les *Annales des ponts et chaussées*, années 1835, 1837, 1838. Ne révoquant en doute aucune des expériences citées par les auteurs de cette discussion, on a pensé qu'il était indispensable d'étudier la question sur une échelle moindre, mais plus grande que celle des expériences de frères Weber, afin de varier à volonté les résultats, et de bien saisir la loi du phénomène. On sait d'ailleurs qu'il s'agit d'un point très-important de l'hydraulique, et qu'un des auteurs de la discussion pensait que cela remettait en doute l'utilité de la digue de Cherbourg.

« D'après l'un des systèmes, le mouvement des molécules devrait se faire comme dans un ensemble de syphons, et, dans ce cas, la courbure de la surface serait une trochoïde. D'après l'autre système, le mouvement de chaque molécule se ferait dans une sorte d'ellipse, et alors la courbure de la surface de l'eau serait une cycloïde dont les sommets supérieurs seraient plus aigus que les creux. On admet d'ailleurs dans les deux systèmes que plus le fond est près de la surface, plus les flots sont aigus.

« Cette dernière observation paraît devoir servir à concilier les expériences faites par les auteurs des deux systèmes. En effet, quand il y a environ 30 centimètres de hauteur d'eau dans le canal en zinc, cette profondeur suffit pour que la courbure de la surface en ondulation soit une trochoïde; les flots ayant environ un décimètre de haut. Mais quand il n'y a dans le même canal que les deux tiers de cette hauteur d'eau, la courbure de la surface est celle qui est indiquée dans l'autre système (connu sous le nom de *mouvement orbitaire*), à moins que les flots n'aient une hauteur moindre, ce qui présente une chance d'erreur dans l'observation.

« Quand on suit de l'œil de belles ondes, d'une forme parfaitement analogue à celle que M. Virla a observée dans les ondes de la mer à Cherbourg, les parois du canal permettent d'en relever la trace avec exactitude, parce qu'il est facile, au moyen d'un cylindre d'un assez grand diamètre par rapport au canal, de faire en sorte que chaque flot s'étende sur toute la largeur.

« Le point essentiel était de déterminer le mouvement des corps légers tenus en suspension dans l'eau ou répandus sur le fond du canal. Or on voit très-distinctement le mouvement de *va et vient* du sable sur le fond du canal, et cela est précisément le contraire de ce qui se présenterait si le système du mouvement orbitaire était le véritable. Enfin, en écrasant entre ses doigts des poussières très-légères, on ne voit aucun symptôme de *mouvement orbitaire*.

« Mais, en faisant voir que, du moins dans un canal de dimensions analogues à celles dont il s'agit, les ondes se font par un mouvement oscillatoire, il est essentiel d'avertir que ce mouvement n'est pas tel qu'on le supposait généralement. Loin de se faire comme dans des syphons, en ne se courbant que vers l'extrémité inférieure des trajectoires, il présente un ondoiement général ; il y a pour toutes les hauteurs une composante horizontale de la vitesse.

« Dès l'instant où il est établi que l'ondulation dont il s'agit provient d'un mouvement oscillatoire, et non d'un mouvement orbitaire, c'est-à-dire revenant toujours à peu près sur lui-même, il était naturel de chercher à y appliquer les lois du mouvement oscillatoire communiquées précédemment à la Société. C'est aussi ce qui a été fait, et l'expérience confirme que, du moins dans le cas dont il s'agit, il y a bien véritablement transport horizontal continu dans le sens du mouvement de certaines ondes, c'est-à-dire pendant la durée du mouvement apparent de ces ondes dans un même sens. On reviendra, aussitôt que la saison le permettra, sur ces expériences dont on n'a pu dire ici que quelques mots, seulement dans le but d'annoncer que la discussion sur le point capital du *syphonnement* des flots, qui a fait beaucoup de bruit parmi les ingénieurs, est complétement terminée pour un canal de ces dimensions. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (3e séance.)

La Section a entendu dans cette séance : — un rapport de M. Owen sur les Reptiles fossiles de la Grande-Bretagne ; — un mémoire de M. Strickland sur les Mollusques du genre *Cardinia*, considérés comme caractérisant la formation du lias ; — une note de M. Moore sur un dépôt d'ossements fossiles trouvé près de Plymouth. — Nous allons indiquer le contenu de ces trois communications.

1. *Second rapport sur les Reptiles fossiles de la Grande-Bretagne*, par M. Owen. — La première partie de ce rapport est consacrée à la description d'un grand Reptile, type d'un nouveau genre, auquel est donné le nom de *Pliosaurus*, et qui forme un lien entre le *Plesiosaurus* et la famille des Crocodiles.

Le caractère le plus remarquable de ce genre s'observe dans les vertèbres cervicales qui sont considérablement plus courtes que celles de la région dorsale. Sous ce rapport il diffère de tous les autres Sauriens vivants, chez lesquels les vertèbres sont caractérisées par une même longueur sur toute la colonne. Par cette cause, le cou du *Pliosaurus* est court, comparativement à celui du *Plesiosaurus*, et approche de la condition de cette portion chez l'Ichthyosaure. Les proportions plus crocodiliennes des dents le distinguent aussi du Plésiosaure, auquel il ressemble d'une manière frappante sous d'autres rapports. On a trouvé des débris de ce genre dans l'argile kimmeridge, de Market-Rusel, Weymouth

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418 et 419.

et Shotover. D'après les différences relatives de ces ossements, M. Owen pense qu'ils ont dû appartenir à deux espèces distinctes de Pliosaure.

Les débris de Sauriens de la famille crocodilienne qui complètent la transition des Euallosaures aux Lézards terrestres sont ensuite mentionnés, et le rapport entre dans la description des Crocodiles fossiles des formations britanniques, au-dessous des couches du terrain tertiaire éocène jusqu'aux terrains oolitiques inclusivement. On y fait remarquer que les espèces éteintes déviaient du type organique des Crocodiles vivants, en proportion de l'abondance de leurs débris dans des formations géologiques plus anciennes que les temps actuels. Aucune espèce n'est identique avec celles actuellement existantes, et les modifications de structure par lesquelles elles diffèrent sont beaucoup plus considérables que toutes celles qui servent à distinguer les squelettes des espèces vivantes les unes des autres.

M. Owen décrit d'abord les espèces éteintes qui s'accordent avec les Crocodiles actuels, par la présence de l'articulation d'une cavité et d'un condyle des vertèbres, dans laquelle la cavité est en avant. Parmi elles le *Crocodilus Toliapicus* se trouve dans l'argile de Londres, à Bracklesham, à Sheppey, et dans les couches de sable subordonnées au crag rouge de Kyson; le *Crocodilus cultridens*, de la formation wealdienne, que M. Owen considère comme un sous-genre parmi les Crocodiles, et qu'il propose d'appeler *Suchosaurus;* le *Goniopholis crassidens*, autre espèce de la formation wealdienne, que l'auteur décrit comme plus complétement cuirassé que tous les autres membres de la famille des Crocodiles, et dont les débris se présentent dans la forêt de Tilgate, près Battle-Abbey et dans le calcaire de Purbeck, à Swanage.

La famille suivante des Crocodiliens éteints, que M. Owen considère, est caractérisée par la structure bi-concave des vertèbres. Les débris du premier des animaux de cette famille, le *Teleosaurus Chapmanni*, sont abondants dans le lias de la côte du Yorkshire; et le *T. Cadonensis*, qui abonde dans les formations oolitiques des environs de Caen, en Normandie, se présente aussi dans l'oolite près Woodstock, et à Stonesfield. L'auteur cite encore deux autres espèces. Le second genre, *Steneosaurus*, qui se distingue du précédent par la position subterminale des narines, provient de l'argile kimmeridge de Shotover, et de l'oolite de Stonesfield. Un des spécimens les plus intéressants de ce genre, et où l'on aperçoit la forme du cerveau dans le moule de cette partie, se remarque dans la collection Woodward, à Cambridge.

M. Owen décrit ensuite, pour la première fois, une troisième division qui se présente dans les formations britanniques, et qui possède l'articulation à la cavité et le condyle des vertèbres, mais dans une position renversée, et à laquelle M. Meyer a imposé le nom de *Streptospondylus.* On l'a rencontrée dans le lias près Whitby, et dans l'oolite près Chipping-Norton.

M. Owen passe ensuite à la description des débris de quelques Sauriens gigantesques qu'on trouve depuis le sable vert jusqu'à l'oolite, qui rivalisaient par leur masse avec les Baleines actuelles, et qu'on peut considérer comme ayant eu rigoureusement des mœurs aquatiques et probablement marines. Ils possèdent la structure biconcave des vertèbres, et les os longs ne présentent aucune trace de cavité médullaire. Le premier de ces animaux, que M. Owen a appelé *Cetiosaurus*, a présenté des vertèbres et autres ossements dans l'oolite inférieure de Chipping-Norton. Ces débris appartenaient probablement à un individu qui n'avait pas moins de 40 pieds de longueur. M. Owen lui a assigné le nom de *C. hypoolithicus.* Il a donné à une autre espèce celui de *C. epioolithicus.* On en trouve les débris, tels qu'une vertèbre dont le corps a huit pouces de longueur et neuf pouces de large, dans l'oolite du Yorkshire, à White Hale.

La neuvième partie du rapport est consacrée à la description d'un grand Reptile Saurien dont les dents se présentent fréquemment dans la craie de Barnwell et en Sussex dans le galt de Folkstone, et enfin dans les sables verts inférieurs près Maidstone. Se basant sur la structure de ses dents, M. Owen lui a imposé, dans son Odontographie, le nom de *Polyptychodon.* Divers ossements d'un Saurien gigantesque, découverts par M. Mackson dans les carrières de sable vert, près Hythe, sont considérés comme appartenant au même genre.

On n'a trouvé en Angleterre, dans la craie, que quelques vertèbres du genre qui a reçu le nom de *Mosasaurus.* Des dents ressemblant à celles de ce *Mosasaurus*, mais différentes par la forme elliptique de la base de la couronne, par une section transverse, ont été aussi trouvées dans la craie de Norfolk, et ont été décrites sous le nom générique de *Leiodon.*

Le rapport fait ensuite connaître les espèces éteintes qui manifestent, dans les parties dures de leur organisation, une relation intime avec les tribus nombreuses et variées des Sauriens plus petits et d'organisation moins complète qui vivent actuellement et auxquels ont été appliqués les surnoms de Lacertiens ou Sauriens écailleux. M. Owen fait observer que, dans cette division aussi bien que dans la précédente de l'ordre des Sauriens, l'ancien monde possédait des espèces singulières et véritablement gigantesques, qui actuellement ont complétement péri et ont fait place aux Quadrupèdes carnivores et herbivores, de mœurs plus actives et d'une organisation plus parfaite. Les premiers fossiles mentionnés se rapportent à un petit genre de Lacertiens de la formation crayeuse de Cambridge et Maidstone auquel M. Owen a donné le nom de *Raphiosaurus;* et dont il décrit une portion de la mâchoire inférieure, contenant vingt-deux dents subulées et un autre spécimen consistant en vingt vertèbres dorsales, deux lombaires, deux sacrées et quelques caudales avec les os du bassin. Il passe ensuite à la description d'une partie de la mâchoire inférieure, avec ses dents, d'un autre Lézard de la taille à peu près de l'Iguane, qu'on trouve dans le sable éocène sous le crag rouge de Kyson. Enfin il donne celle des débris de Lacertiens de la fameuse oolite de Stonesfield. La structure de ces ossements indique une affinité remarquable avec les Lézards-Scincoïdes, dont les formes les plus grandes existent aujourd'hui en Australie, où ils sont associés aux plantes araucariées et cycadées, avec des Clavagelles, des Térébratules et des Trigonies vivantes, ainsi qu'avec les Quadrupèdes-Marsupiaux, tous les débris de ces êtres organisés caractérisant les mêmes formations et les mêmes localités que les Lacertiens actuellement éteints.

De là M. Owen passe à la description des formes les plus remarquables et les plus gigantesques des Sauriens terrestres de la même période, depuis le terrain tertiaire éocène jusqu'à l'oolite. Parmi eux le *Megalosaurus*, l'*Iguanodon* et l'*Hylæosaurus* ont été décrits déjà par le naturaliste qui les a découverts, M. G. Mantell, et par M. Buckland. Après avoir signalé quelques nouvelles particularités de structure qu'ont présentées des débris de ces animaux découverts depuis, et les localités où ces débris ont été rencontrés, l'auteur fait observer que le nom d'*Iguanodon*, qui implique l'idée d'un Iguane gigantesque, est propre à induire en erreur sur les affinités de cet animal. Aucun Lézard éteint ne différait autant de l'Iguane que l'*Iguanodon* par l'absence de l'articulation à cavité et condyle des vertèbres, ainsi que par la structure des dents, qui est caractérisée, dans les Reptiles-Herbivores gigantesques éteints, par de nombreux canaux médullaires parallèles. Le fémur de l'*Iguanodon*, dans son élévation du côté interne, près le tiers supérieur de l'os, s'écarte de celui de tous les autres Lacertiens et s'approche de celui des Crocodiles, qu'il surpasse en développement sous le rapport de la crête en question. M. Owen donne à cette occasion une description détaillée du squelette, fondée sur tous les débris d'*Iguanodon* qui ont été découverts et qui sont presque complets; il mentionne en particulier la forme des os phalangiens de cet animal, et surtout ceux véritablement énormes, qui ont été récemment découverts avec d'autres à Horsam. Par la comparaison de ces débris avec ceux de l'île de Wight, et avec ceux conservés dans la dalle qui contient l'*Iguanodon* de Maidstone, M. Owen annonce que, dans son opinion, l'*Iguanodon* ne possédait pas la particularité d'avoir ses pattes antérieures pourvues d'ongles comprimés et ses pattes postérieures d'ongles déprimés, mais que les ongles étroits, courbes et comprimés, trouvés de temps à autre dans les formations wealdiennes, appartenaient à un autre Reptile éteint. Cette section du rapport est terminée par une notice sur toutes les localités d'Angleterre et sur toutes les

SUPPLEMENT.

formations où l'on a découvert des débris de cette espèce.

Les particularités anatomiques que présente l'*Hylæosaurus*, autre grand Reptile éteint des formations wealdiennes, et qui a été aussi découvert par M. Mantell, forme le sujet de la section suivante; l'auteur y entre aussi dans des détails sur la structure microscopique des os du derme. Ce Reptile remarquable réunit en lui la structure sub-biconcave des vertèbres avec les écussons des Crocodiliens et la forme plésiosauroïde de l'arcade scapulaire. Les dents, qu'on rencontre fréquemment dans les couches wealdiennes, qu'on avait supposé d'abord appartenir au *Phytosaurus cylindricodon* de M. Jaeger, et plus récemment au genre *Rhopalodon* de M. Fischer de Waldheim, sont, suivant M. Owen, fort distinctes de celles de l'un et l'autre, et si ce ne sont pas les dents de l'Hylæosaure, elles doivent appartenir à quelque genre inconnu de Sauriens-Lacertiens.

Les débris des genres *Thecodon* et *Palæosaurus* qui proviennent du conglomérat magnésien des environs de Bristol, et ceux du genre *Cladeiodon* du grès bigarré du Warwickshire, sont ensuite décrits. Ce sont là les plus anciens Sauriens qui aient encore été découverts dans la Grande-Bretagne; et, quoiqu'ils diffèrent des Lacertiens modernes par l'implantation de leurs dents dans des alvéoles distinctes, cependant ils s'accordent avec eux sous le rapport de la forme et de la structure de ces dents.

Le dernier genre des Sauriens décrits, le *Rhynchosaurus* Ow., est nouveau pour la science. Les particularités remarquables qu'il présente dans l'anatomie de son crâne ainsi que dans le caractère de ses vertèbres, la structure de ses côtes et de quelques-uns de ses os longs, sont autant de sujets sur lesquels l'auteur insiste tour à tour. Les caractères du Crocodile, du Lézard et de la Tortue, sont combinés ici dans les formes et les rapports des os du crâne: un individu presque complet a été adressé à M. Owen par M. O. Ward de Shrewsbury comme provenant des carrières de Grinsill, dans le nouveau grès rouge où les empreintes des pieds d'un Reptile de la taille à peu près du Rhynchosaure ne sont pas rares. L'auteur déduit les raisons qui, suivant toutes les probabilités, doivent faire attribuer ces empreintes au Rhynchosaure; elles diffèrent par la forme de celles du *Chirotherium* qui, ainsi que le démontre M. Owen, appartient à son nouveau genre *Labyrinthodon*.

Dans la 16e section du rapport on décrit les débris des Reptiles volants (*Pterodactylus macronyx*) de Lyme-Regis et de l'oolite de Stonesfield. On y signale aussi quelques débris de Sauriens indéterminés, du gisement à ossements d'Aust-Passage et autres localités.

Les sections suivantes du rapport sont consacrées aux Emydes, Tryonyx et Chélonies fossiles, qui ont été jusqu'à présent découvertes dans les formations britanniques. M. Owen y décrit le *Chelonia Harviensis* et deux nouvelles espèces (*Chel. breviceps*) et *Chel. acutirostris*) de l'argile éocène de Sheppey; il y donne aussi les caractères d'un nouveau genre (*Cimochelys*) dont les débris ont été rencontrés dans la craie près Maidstone. Il donne ensuite des indications sur les Reptiles-Chéloniens des plus anciennes formations, et décrit un fémur de tortue trouvé dans un nouveau grès rouge près Elgin.

Les Reptiles fossiles de l'ordre des Ophidiens, découverts, par M. Owen dans l'argile de Londres, à Sheppey, ont été déjà décrits; l'auteur y ajoute les descriptions d'une petite espèce de *Palæophis* du sable éocène de Kyson, et d'une bien plus grande espèce qui n'avait pas moins de 20 pieds de longueur, provenant de l'argile de Londres à Bracklesham.

La dernière section du rapport est principalement consacrée à des détails sur la détermination des débris des Batraciens fossiles identiques avec les prétendus genres *Mastodonsaurus* et *Salamandroïdes* du keuper allemand et sur lesquels sont basés les caractères du genre *Labyrinthodon*. M. Owen y donne les motifs qui lui font regarder comme très-probable que les empreintes de pieds rapportés au *Chirotherium* sont en réalité celles du genre batracien *Labyrinthodon*.

2. *Sur le genre Cardinia Agassiz, considéré comme caractéristique de la formation du lias*, par M. H.-E. Strickland.—M. Strickland appelle l'attention sur un genre de Mollusque bivalve qui lui paraît caractériser tout particulièrement la série liasique. Ce genre, qui a reçu de M. Agassiz, dans ses *Études critiques sur les Mollusques fossiles*, le nom de *Cardinia*, avait aussi été appelé *Pachyodon* par M. Stuchbury, et *Dihora* par M. J.-E. Gray. Il paraît appartenir à la famille des Vénérides, et approcher par sa forme du *Pullastra*; mais il s'en distingue en ce qu'il possède, indépendamment de la dent cardinale convergente, une paire de dents latérales très-fortes, analogues à celles du *Cardium*. D'après la forme ovalaire de la coquille et la structure de la charnière, l'espèce de ce genre a été rapportée par la plupart des auteurs aux Unionides; mais elle s'en distingue suffisamment par la dépression cordiforme au-dessous de l'ombilic et par un habitat marin, ainsi qu'il est démontré par les autres fossiles qui l'accompagnent. On connaît 10 à 12 espèces de ce genre, qui toutes se rencontrent, soit dans les marnes, soit dans le lias inférieur. M. Strickland a mis sept de ces espèces sous les yeux de la Section; mais comme il a été informé que M. Stuchbury se propose de publier une monographie de ce genre, il s'est abstenu de leur imposer un nom avant d'en avoir référé à ce naturaliste. Le meilleur type connu de ce genre est le *C. Listeri* (*Unio Listeri* Sowerb. Min. Con.)

— M. Strickland a mis aussi sous les yeux des membres de la Section un fossile unique de l'aile d'une Mouche-Dragon provenant du lias, et qui appartient à M. Gibbs, d'Evesham.

— M. S.-P. Prast a annoncé qu'il a retrouvé la plupart des formes de la *Cardinia* présentée M. Strickland dans toutes les couches de la série liasique.

3. *Sur la découverte de débris organiques dans une plage élevée, dans le rocher calcaire au-dessus du Hoe, à Plymouth*, par M. E. Moore. — La plage dont il est ici question a été presque enlevée depuis peu par l'extension de la carrière qui s'y trouve creusée et par la marche des travaux; on a pu s'assurer qu'elle occupait une dépression, sur la face du rocher calcaire, de 100 pieds de largeur sur 40 d'épaisseur; sa base était à 35 pieds au-dessus des marées des vives eaux du printemps, et elle avait une largeur, en avant et en arrière, de 20 pieds. Elle était recouverte de 10 pieds de gravier, ce qui faisait en tout 65 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer. L'auteur en décrit avec soin les caractères principaux, et annonce que les ossements assez nombreux qu'on y a rencontrés étaient à peu près semblables à ceux des cavernes calcaires d'Oreston, Yealm, Bridge, Kitley et Kent, qui sont toutes dans le pays. Il en conclut que cette plage existait déjà sous cet état à l'époque où vivaient les animaux des cavernes.

— M. Buckland soutient que le dépôt en question n'est pas une plage élevée, mais tout simplement un de ces dépôts diluviens inclinés vers la mer, qui ne laisse pas toujours des caractères bien apparents de leur formation primitive, ainsi qu'il a déjà eu plusieurs fois l'occasion de le signaler. Il considère l'absence totale d'ossements de l'âge des cavernes comme un caractère essentiel des plages élevées, tandis qu'on doit s'attendre à les rencontrer dans les dépôts diluviens, beaucoup de cavernes n'étant que des fissures dans lesquelles les ossements ont été entraînés.

— M. J. Smith exprime quelques doutes sur la possibilité que les cavernes à ossements appartiennent au gravier marin; il croit bien plutôt que les ossements ont pu être mélangés à des détritus par la destruction d'une caverne due à l'irruption de la mer. On rendrait compte ainsi de l'absence de trituration qu'on observe dans les ossements des cavernes, tandis que la présence d'ossements de Cétacés indique nécessairement l'intervention de la mer.

—M. Austen cite au contraire les dépôts élevés d'un golfe dans la vallée de l'Ex, contemporain des plages élevées, et au-dessus desquels on observait des dépôts diluviens de gravier avec des ossements. Il en conclut que, durant la période où les cavernes étaient occupées par des Hyènes et leurs contemporains, le pays était à une hauteur relative supérieure à celle de la période suivante, où se sont formées les plages élevées.

— M. William dit que le dépôt dont il s'agit comprend deux formations distinctes. Au sommet du rocher on trouve la plage élevée consistant en cailloux de la baie et ressemblant en tous points aux

débris de la grève actuelle. On y trouve des Patelles attachées à ces fragments, des Buccins et autres coquilles mêlées aux fragments, et enfin des ossements provenant de quelques cavernes. Le dépôt qui surmonte tout cela, et qui a 10 pieds d'épaisseur, consiste en terrain diluvien contenant des fragments de roches de transport, différents de ceux de la plage élevée et de la côte actuelle.

(La suite du compte-rendu de la session a un autre numéro.)

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.

L'analyse des séances de cette Société ne nous parvient plus depuis quelque temps que par la voie des publications scientifiques de Londres, et malheureusement celles ci ne paraissent pas mettre un grand soin à faire connaître rapidement ces analyses. Ainsi les plus récents cahiers de celui de ces recueils qui enregistre ces analyses le plus exactement ne mentionne que des travaux qui remontent à plus d'une année ; et cependant plusieurs de ces travaux sont très-importants : on en jugera par les extraits qui vont suivre. Pour obvier à ce fâcheux inconvénient, nous tâcherons de nous mettre directement en rapport avec la Société Astronomique et nous espérons qu'à l'avenir nous pourrons sans trop de retard donner à ces travaux dans nos colonnes la place à laquelle ils ont tant de droits.

Les séances dans lesquelles ont été faites les communications dont il va être parlé sont celles du 13 novembre et du 11 décembre 1840.

1. *Lettre* de M. Dawes *au sujet d'une nouvelle étoile binaire récemment découverte.*

« Je demande la permission, écrivait M. Dawes, d'attirer l'attention de la Société au sujet d'une étoile enregistrée par sir W. Herschel comme la 16ᵉ de sa troisième classe d'étoiles doubles. Son ascension droite est $20^h 23^m,6$, et sa distance polaire boréale 79° 17′. Cette étoile a été mesurée par MM. Herschel et South en 1822 avec un télescope achromatique de 5 pieds. Elle a été de nouveau observée par M. Struve pendant deux nuits consécutives en 1829, et deux autres nuits ensuite en 1832, et, avec des pouvoirs amplifiants de 320 et 480, qui ont été employés à sa mesure. Rien de remarquable n'a été noté par ce dernier astronome dans l'apparence de l'une ou de l'autre étoile. En tournant vers cette étoile le télescope achromatique monté équatorialement de M. Bishop, qui a une ouverture de 7 pouces, et un foyer de près de 9 pieds, armé d'un pouvoir de 320, quoique le caractère de la nuit fût assez peu intéressant, le 27 octobre 1840, j'ai été immédiatement frappé de l'élongation de la plus petite de ces deux étoiles, et ayant appliqué des pouvoirs grossissants plus puissants, je me suis procuré des mesures de la direction de l'élongation. J'ai obtenu depuis deux autres séries de mesures avec un pouvoir de 420, dans lesquelles, lorsque l'observation était la plus favorable, le disque soumis à l'élongation m'a paru légèrement entamé. Les résultats de ces trois nuits d'observations ont été :

Octobre. . .	27	Position = 208°40′	Poids	= 12
— . .	31	= 208 25		= 11
Novembre. .	4	= 208 44		= 18
	Moyenne	= 208 38		

Distance centrale estimée = 0″,6 ou 0″,7.

« Il est extrêmement improbable qu'un observateur aussi exact que M. Struve eût manqué à reconnaître une apparence qui est actuellement très-manifeste, et mesurable avec un instrument bien plus petit, si l'étoile eût à l'époque où il observait présenté le même aspect qu'aujourd'hui, d'autant plus que le réfracteur de Dorpat est capable de séparer distinctement des étoiles de la 8ᵉ ou de la 9ᵉ grandeur, dont la distance centrale n'excède pas 0″,4. Il est donc présumable que cette étoile constitue un nouveau système binaire et il serait fort à désirer que pendant le temps qu'on pourra encore l'observer, on lui applique les instruments les plus puissants et les meilleurs. C'est une chose que je recommande à l'attention des astronomes.

« Je saisirai cette occasion, ajoutait l'auteur de la lettre, pour annoncer que les observations faites dans les 16 derniers mois à l'observatoire de M. Bishop fournissent des preuves satisfaisantes d'un caractère binaire dans divers exemples où l'on n'en pouvait soupçonner l'existence, et celui d'un très-grand mouvement orbitaire dans quelques systèmes binaires précédemment reconnus comme tels. Les étoiles très-rapprochées qui constituent ε *Equulei* sont décidément plus distantes entre elles qu'elles n'ont été observées par M. Struve en 1835 et 1836. Dans ces quatre dernières années 4 *Aquarii* a avancé de 20° sur son orbite ; et dans cet intervalle l'étoile H I. 39 (Σ 3062) a changé de position dans une étendue d'environ 40° ; en même temps η *Coronæ* s'est avancée de 50° avec une distance centrale qui excède à peine 0″,5. Ce changement est également frappant dans ζ *Herculis* (on peut le mesurer avec un télescope achromatique de 5 pieds) et dans Σ 2109 ; tandis que τ *Ophiucus*, qui, il y a cinq ans, a bravé le pouvoir du télescope de Dorpat, même pour l'élongation, s'est éloignée aujourd'hui jusqu'à une distance de près d'une seconde entre les centres des étoiles qui la composent. En supposant que la mesure de sir W. Herschel de l'étoile double ζ *Cancri*, prise en 1781, soit exacte, ce système binaire remarquable a accompli aujourd'hui une révolution entière depuis cette époque, c'est-à-dire depuis 59 ans. »

2. *Catalogue supplémentaire des ascensions droites de cinquante-cinq étoiles contenues dans le Catalogue de la Société*, par M. J. Wrottesley. — Parmi les étoiles contenues dans ce catalogue, 17 ont été observées, soit complétement, soit en partie, à l'époque où M. Wrottesley a publié son catalogue de 1318 étoiles, c'est-à-dire en 1839, mais elles ne sont pas comprises dans ce catalogue. Les 38 autres ont été choisies dans la liste des étoiles qui accompagne l'Adresse de M. Baily aux astronomes observateurs, en mai 1837, et on a donné la préférence à celles qui n'avaient point encore été observées à l'observatoire de l'auteur, et qui présentaient des différences qu'il pouvait être intéressant de faire disparaître. Les observations de ces 38 étoiles ont commencé en mai 1837, et ont été poussées jusqu'en août de la même année, par M. Hartnup ; elles ont été reprises, en décembre 1839, par M. Wrottesley lui-même, et terminées en août 1840. Dans tous les cas, les observations ont été continuées jusqu'à ce qu'on en ait eu 5, 6 et même d'avantage pour chaque étoile. En observant ces étoiles pour le catalogue, on a pris toutes les précautions possibles pour que les lieux moyens des étoiles qu'on y consignerait fussent parfaitement exempts des erreurs provenant d'une disposition imparfaite des instruments. Quant aux étoiles fondamentales employées en 1837, on ne s'est servi que d'un petit nombre, mais on a eu l'attention qu'elles fussent situées très-près du parallèle de déclinaison des étoiles du catalogue. En 1840, toutes les étoiles de Greenwich ont été employées indifféremment, pourvu qu'elle passassent au méridien au sud du zénith, et elles sont comprises dans la liste de celles avec lesquelles le premier catalogue a été comparé. Généralement on en a observé au même jour de 5 à 6, et quelquefois de 8 à 10, et le résultat moyen de l'erreur de la pendule a été employé à calculer les étoiles du catalogue. Les ascensions droites de M. Bessel de ces étoiles fondamentales, et la détermination de Fomalhaut de M. Wrottesley, ont été employées invariablement pour la réduction de toutes les étoiles du catalogue, de façon que celui-ci, ainsi que le précédent, est fondé sur les lieux moyens de M. Bessel pour les étoiles de Greenwich. Dans une introduction à ce catalogue, l'auteur a expliqué avec détail les différentes méthodes qu'il a employées pour déterminer les erreurs de niveau, de collimation, d'azimuth et autres corrections dont il a fait usage dans les réductions. La marche de la pendule de l'instrument des passages a été satisfaisante pendant tout le temps des observations ; car, quoique l'avance ait été parfois considérable, elle a toujours été uniforme. Comme une preuve de la confiance qu'on peut avoir dans l'exactitude de ce catalogue, M. Wrottesley annonce que, sur 43 étoiles qu'il renferme, et qui ont été observées par M. Airy, la différence, dans aucun cas, dans les résultats, pour une étoile à plus de 25° du pôle, n'excède pas $0^s,17$.

3. *Addition au rapport sur les expériences relatives au pen-*

dule de M. Maclear, par M. Bailly. — L'auteur annonce que, l'Amirauté ayant laissé à son choix la forme et la construction d'un nouveau pendule qu'on avait résolu d'envoyer au Cap, pour que M. Maclear fit avec cet instrument des expériences aux diverses stations du grand relevé trigonométrique qui a lieu actuellement dans cette colonie, il n'avait pas hésité à adopter le pendule consistant en une barre, comme le meilleur et le plus convenable pour un instrument de voyage. Le pendule qui a été construit en conséquence se compose donc d'une barre de laiton de 60 pouces anglais de longueur, 2 pouces de largeur et environ un demi-pouce d'épaisseur. Elle est formée de plusieurs plaques minces qui ont été pressées les unes sur les autres en les passant par une machine à cylindre qui a rendu le tout solide et compacte. Son poids spécifique est 8,60, et son expansion pour 1 degré du thermomètre de Fahrenheit 0,00001034. Elle est pourvue de quatre couteaux, ce qui présente les avantages de quatre pendules distincts avec une seule et même barre qui se servent mutuellement de contrôle. Comme le mode de construction de cette barre ne permettait pas de beaucoup enlever à la lime aux extrémités sans entamer les pièces d'assemblage, on a rendu les vibrations des divers couteaux à peu près isochrones (car l'isochronisme absolu est presque impossible) en fixant une pièce circulaire de laiton pesant 3000 grains à environ un pouce et demi du centre de la barre; le poids et la position ayant été déterminés par de nombreuses expériences préliminaires. Après que tout a été terminé, on a entrepris 7 séries d'expériences sur chaque couteau, dont les résultats moyens ont été ainsi qu'il suit : couteau A, 85906,322 vibrations; couteau B, 85905,725; couteau C, 85904,107; couteau D, 85903,427, dans un jour solaire moyen. Les calculs et les corrections ont été faits à la manière ordinaire, à l'exception de la correction pour la hauteur du baromètre, qui ne peut être déterminée avec exactitude que par les oscillations du baromètre dans le vide. Pour procéder à celles-ci, le temps a manqué, attendu que le pendule devait partir à une époque déterminée, et on a supposé que la correction était double de celle qui est donnée par la formule qu'on employait généralement avant les expériences de M. Bessel. Les plans d'agate qui ont été dressés exprès pour ce pendule sont attachés à un bâtis solide, en laiton, ayant $\frac{3}{4}$ de pouce d'épaisseur et trois vis de rappel pour caler ces plans.

4. *Sur un grand objectif achromatique de télescope exécuté par M. Dollond, et dont le flint-glass avait été préparé par feu le docteur Ritchie;* par M. S. King. — Dans un mémoire sur le verre pour l'optique qui avait été fabriqué par feu le doct. Ritchie, mémoire lu à la Société le 14 juin 1839, M. Simms avait parlé d'un objectif de 7 $\frac{1}{4}$ pouces anglais d'ouverture, dont le flint-glass avait été travaillé par M. Dollond avec un disque qu'avait préparé Ritchie; il avait annoncé en même temps que M. King, qui soumettait alors cet objectif à des épreuves, en rendrait compte à la Société. Dans le présent mémoire, M. King annonce à son tour que le résultat de nombreuses observations sur une foule d'objets l'a conduit à conclure que cet objectif est excellent, mais qu'il n'est pas sans défaut. Il présente à peine des traces d'aberration de sphéricité, et la lumière en est très-blanche et exempte de coloration. Mais lorsque la partie centrale est recouverte, il y a beaucoup d'irradiation qui indique un défaut d'homogénéité près des bords de la lentille où le verre est très épais. Pour beaucoup d'objets, et surtout pour les nébuleuses très-pâles, on peut employer avec avantage toute l'ouverture; mais dans la plupart des cas une réduction à 6 pouces, ou un peu moins, le fait fonctionner bien mieux et lui permet de supporter avec bien plus de netteté les pouvoirs grossissants élevés. Les pouvoirs essayés avec cet objectif ont varié de 40 à 700, et sans nul doute il soutiendrait, à la satisfaction de l'observateur, une augmentation considérable sous ce rapport. Ce n'est pas trop dire d'un pareil objectif que les petites étoiles qui accompagnent la Polaire, α de la Lyre et Rigel, sont aperçues très-distinctement; mais il montre de plus avec une grande netteté et complétement séparées les étoiles si rapprochées de ζ du Cancer, ι et ζ du Bouvier, ξ de la Grande-Ourse, etc., et enfin δ du Cygne, ce qui atteste un haut degré de netteté et de perfection dans un télescope. Comme objectif planétaire, l'auteur annonce qu'il ne peut pas en parler d'une manière aussi décisive, parce qu'il n'a pas eu d'occasion convenable pour en faire l'épreuve. Jupiter et Saturne ont été pendant longtemps à des hauteurs très-basses, et relativement à la position de son observatoire les vapeurs et fumées qui s'élèvent de la ville de Londres ne lui ont pas permis d'observer ces deux planètes. Mais avec la Lune il fonctionne parfaitement bien; on dirait qu'il pénètre dans sa structure interne quand on emploie des pouvoirs grossissants élevés.

Cet objectif est adapté dans une monture en cuivre qui permet un ajustement parfait, au moyen de trois vis manœuvrées par des verges qui s'étendent jusqu'à l'oculaire. Le télescope a 12 pieds de longueur et est monté sur le toit tournant d'un petit observatoire qui facilite beaucoup l'observation avec un mouvement très-libre et très-rapide.

5. *Passages observés à Washington, aux Etats-Unis, du* 1er *janvier au* 1er *juillet* 1840, *et occultations observées au même lieu depuis juin* 1839; par M. J.-M. Gillies. — L'instrument des passages est l'un de ceux de 6 pieds que Troughton avait fait en 1815 pour M. Hassler et monté sur d'énormes piliers de granit. On a employé les méthodes ordinaires pour déterminer les erreurs de niveau et de collimation, et les observations ont été dégagées de ces erreurs. La déviation en azimuth a été déterminée par les différences variées, observées en ascension droite, des étoiles hautes et basses, et enregistrée dans une colonne particulière; mais les parties proportionnelles propres à chaque observation n'ont été appliquées dans aucun cas. Les observations ont été enregistrées à l'aide d'un chronomètre réglé sur le temps sidéral, et la marche de cet instrument contrôlée par les passages successifs de la même étoile. Le temps sidéral vrai et les ascensions droites ont été prises de la liste des culminations d'étoiles, de celle de 100 étoiles et de celles sujettes aux occultations qu'on trouve dans le *Nautical Almanac*, et le reste calculé au moyen des constantes établies par la Société Astronomique. L'ascension droite de la Lune a été déterminée en appliquant l'erreur moyenne du chronomètre à l'ascension droite observée.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 29 *juillet* 1841.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Dove donne lecture d'un mémoire sur les changements diurnes du baromètre à l'intérieur des continents.

Les observations poursuivies pendant une année à Apenrade avaient démontré à l'auteur, ainsi qu'il l'a indiqué dans un ouvrage publié il y a déjà dix ans, que, lorsque l'on déduit l'élasticité de la vapeur des données fournies par l'hygromètre, et qu'on retranche cette élasticité de la pression atmosphérique, les variations restantes de la pression de l'air sec, ainsi que celles de l'élasticité de la vapeur, observent une période de vingt-quatre heures, de telle façon que la tension de la vapeur atteint son maximum en même temps que la pression atmosphérique est à son minimum. Par conséquent, si on trace les deux courbes, on n'y remarque aucun point d'inflexion ou de rebroussement; seulement elles tournent leur convexité d'un côté opposé l'une à l'autre, tandis que, si on trace la courbe de l'élasticité de la vapeur d'eau en la déduisant des pressions atmosphériques de l'air, prises comme axe des abscisses, on obtient une courbe qui, dans une moitié du jour, tourne sa convexité du côté de cet axe et sa concavité dans l'autre moitié.

En partant de cette observation, il s'ensuit qu'on explique immédiatement pourquoi les oscillations diurnes maxima n'éprouvent pas dans la période annuelle des changements aussi considérables qu'on serait disposé à le supposer pour ceux qui ont lieu dans l'oscillation thermique. Ce changement de grandeur est pour chacune des atmosphères particulières fort important, attendu qu'ayant lieu naturellement dans une même masse, la différence reste presque constamment la même. C'est encore ainsi qu'on explique la diminution immédiate de l'oscillation près de la mer. Par l'évaporation de l'eau dans ce point, l'atmosphère superposée perd par dilata-

tion ou par écoulement dans les couches supérieures ce qu ' e reçu dans les heures les plus chaudes du jour, ce qui fait qu'un grand réservoir d'eau s'oppose nécessairement au jeu des oscillations.

Il s'ensuit également que, lorsqu'à une certaine époque de l'année l'humidité de l'atmosphère s'accroît tout à coup, il survient une diminution dans les oscillations. Les observations faites récemment dans l'Indonstan présentent au reste un exemple remarquable de ce phénomène. A Calcutta, en particulier, l'oscillation diurne est beaucoup moindre de mai à septembre que dans les mois d'hiver; elle est à son minimum en juillet, tandis que l'élasticité de la vapeur qui, en hiver, ne surpasse pas 4 lignes, s'élève, en été, surtout quand le mousson vient à souffler, jusqu'à près de 10 lignes. Au contraire, à Madras, ainsi que sur toute la côte de Coromandel, où les pluies les plus violentes accompagnent en octobre et novembre le mousson du nord-ouest, l'oscillation du baromètre est alors à son minimum, et à son maximum en août comme en Europe, tandis que Poopah, Bombay et Mahabuleshwur présentent, d'après les observations du colonel Sykes, les mêmes phénomènes et dans le même ordre que Calcutta.

Par conséquent, si les observations de Apenrade, confirmées d'ailleurs par celles faites à Pétersbourg et à Plymouth, et relatives aux oscillations diurnes du baromètre, sont considérées comme un phénomène d'interférence analogue aux marées des quadratures de la mer, il s'ensuivra que les oscillations à l'intérieur des continents sont des phénomènes de coïncidence analogues aux marées des syzygies. Dans les localités qui sont loin de la mer principalement, et où par conséquent aucun vent de mer, pendant le jour, ne peut remplacer ce que le courant ascendant enlève en humidité aux couches inférieures, la courbe d'élasticité de la vapeur d'eau se rapproche de celle de la courbe de l'air sec, puisque toutes deux, aux heures les plus chaudes du jour, convergent l'une vers l'autre, parceque alors tant la couche d'air sec que la vapeur d'eau sont portées en haut par le courant ascendant et s'écoulent aussi latéralement. On doit donc s'attendre que, pour un lieu quelconque du climat continental, le maximum du matin est inférieur à la pression totale de l'atmosphère, tandis que dans les lieux voisins de la mer cela n'a lieu que pour la pression de l'air après qu'on en a déduit l'élasticité de la vapeur d'eau. Ce phénomène remarquable s'est présenté tout récemment dans les observations de Catharinenboug, Llatust et Barnaul. Il faut donc espérer, dit M. Dove, que quelques physiciens ne se donneront plus la peine de chercher les lois d'un phénomène qui est tout simplement un effet d'interférence et de coïncidence.

— Le même membre lit ensuite une notice sur le mouvement de gyration du vent dans l'hémisphère austral.

Dans un mémoire lu le 26 novembre 1840 devant l'Académie sur la loi qui régit le phénomène des ouragans, l'auteur a démontré, d'après l'histoire qu'il avait faite de l'ouragan du 24 décembre 1821 le mouvement de gyration qui a lieu dans l'apparition de ces phénomènes, et en a déduit les principes mécaniques d'après les faits nouveaux et importants recueillis par MM. Reidfield à New-York et le lieut.-col. Reid. Il a fait voir entre autres que ce mouvement de gyration a lieu lorsque le vent, arrêté dans sa marche par un obstacle, est forcé de dévier de la direction qu'il reçoit de la rotation de la terre, déviation qui, lorsqu'elle apparaît dans un lieu donné, est considérée comme une conséquence du tourbillonnement. Aujourd'hui, en continuant la suite de ce raisonnement, l'auteur fait voir que le tournoiement qu'on observe souvent dans des ouragans sur des points fort éloignés n'est pas nécessairement lié au mouvement de tourbillonnement de ces ouragans, mais est une loi de gyration de ce phénomène. Pour établir cette distinction il rapporte un grand nombre d'exemples puisés dans les relations des navigateurs depuis 1748 jusqu'en 1830, et termine en faisant voir que les lois trouvées pour l'hémisphère boréal s'appliquent, à cet égard, très-bien à l'hémisphère austral.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances des 23 avril, 13 et 27 août 1841.

PALÉONTOLOGIE : *Ichthyosaures et Cératites.* — Dans la 1re de ces séances, l'Académie a entendu la lecture d'une note de M. Eichwald, dont voici la substance.

Jusqu'à présent on n'avait point rencontré de débris d'Ichthyosaures en Russie, et par conséquent on n'avait pas démontré qu'il existât réellement dans ce pays des formations du lias. On pouvait dire la même chose des Cératites, qui n'ont été jusqu'à ce jour rencontrées que dans le muschelkalk, et qu'on n'avait cru reconnaître en Russie que sur des échantillons douteux ; par conséquent il n'était pas non plus prouvé qu'il existât en réalité des formations de muschelkalk dans ces régions. Aujourd'hui M. Eichwald annonce qu'on a constaté en Russie des débris d'Ichthyosaures et de Cératites ; par conséquent il faut mettre hors de doute l'existence de ces deux espèces de roches, que sans doute le défaut d'observations suffisantes avait fait considérer comme n'ayant point de représentants en Russie.

Les restes d'Ichthyosaures consistent en une grosse vertèbre pétrifiée, provenant du gouvernement de Ssimbirsk et du cercle de Ssysran où elle a été rencontrée, et que, suivant l'auteur, on peut rapporter à un Ichthyosaure voisin de l'*I. platyodon* Conyb., animal qui doit avoir au moins une longueur de 40 pieds, et qui était un des Reptiles les plus monstrueux de l'ancien monde. Les débris d'Ichthyosaure étant, comme il a été dit, caractéristiques du lias, indiquent avec la plus grande probabilité que cette formation existe le long des rives du Volga, du gouvernement de Ssimbirsk, où l'on trouve déjà en grande abondance l'étage moyen du terrain jurassique et l'argile d'Oxford.

Les Cératites qui caractérisent les terrains de muschelkalk de la France et de l'Allemagne n'ont pas encore été trouvées en Angleterre et en Russie. La seule Cératite non douteuse qu'on ait encore signalée en Russie est celle que M. Robert annonce avoir découverte dans la Relation de son voyage d'Arkangelsk à Nischney-Novogorod, dans les environs de Kniesclima, sur le Volga, où une formation de lias, ou au moins un étage inférieur du terrain jurassique, vient se montrer à la surface.

M. Eichwald fait voir ensuite que l'*Ammonites bogdoanus* de M. de Buch n'est pas assez bien caractérisé pour qu'on puisse le considérer comme une véritable Cératite, mais qu'il n'en est pas de même des Cératites qu'on a trouvées à Kotelny-Ostroff, au nord de la Lena, à l'ouest de l'île dite Nouvelle-Sibérie; il remarque en passant combien est digne d'attention cette présence des Cératites par une latitude si élevée. Il décrit ensuite les Cératites trouvées, en discute les caractères, indique leur gisement, et fait connaître géognostiquement le terrain où on les rencontre en Russie, en le comparant à celui où on les trouve dans les autres pays. Cette discussion l'entraîne dans une foule de détails dans lesquels nous ne pouvons entrer.

CHIMIE : *Bromate de potasse.* — Dans la séance du 13 août, M. Fritzsche a entretenu l'Académie d'un phénomène particulier produit par le bromate de potasse.

« En m'occupant il y a déjà longtemps, dit l'auteur, de chauffer du bromate de potasse, afin de pouvoir comparer la manière dont il se comporte à la fusion avec le chlorate, j'avais observé, avec le sel employé, une vive décrépitation. Je ne tardai pas à remarquer que ce phénomène n'était pas dû seulement à une décrépitation provenant de l'eau, et, en me livrant à quelques essais pour en rechercher la cause, je suis parvenu aux résultats que je vais communiquer.

« Le bromate de potasse chez lequel j'observai d'abord cette décrépitation avait été obtenu d'une solution saturée à froid et abandonnée à une évaporation spontanée à la température ordinaire de mon laboratoire en hiver. Il possédait une décrépitation tellement énergique que, lors des premières expériences que j'avais entreprises, dans un petit tube en verre étroit et d'un pouce de hauteur que j'avais de ce sel, il y avait eu une explosion soudaine qui

avait chassé du tube, avec une légère détonation, la plus grande partie du sel. En chauffant avec précaution et lentement, d'abord entre 100 et 150°, il s'échappa un peu d'eau, toujours avec décrépitation, mais bien moins vive que celles qui eurent lieu lorsqu'un thermomètre tenu dans le sel marqua 260 à 280°. A cette température les cristaux se brisaient avec un bruit assez fort, et étaient projetés avec force contre les parois du tube, où ils laissaient quelquefois une petite étoile ou un anneau d'une poussière très-ténue. Cette dernière température ayant été soutenue pendant quelque temps, il ne se manifesta plus de décrépitation et le sel se trouvait en grande partie transformé en une poudre à laquelle étaient mélangés quelques gros fragments de cristaux. Ce sel, auparavant incolore, avait pris peu à peu une teinte jaunâtre qu'il conserva longtemps, sans pouvoir décider si elle était due à une substance organique ou si elle appartenait en propre au sel décrépité.

« L'examen microspique de la poudre obtenue a fait voir qu'elle consistait en débris amorphes, sans facettes, et qui semblaient au contraire avoir été rongis sur leurs surfaces et avoir été attaqués parfois jusqu'au centre. Translucides avant la décrépitation, ces corps ne laissaient plus passer la lumière, et cela d'autant plus complétement qu'ils avaient été soumis à une température plus élevée, et dans beaucoup de morceaux comme si à l'une de leurs extrémités ils avaient changé de texture, tandis que l'autre avait conservé sa translucidité et sa limpidité.

« En soumettant ce bromate de potasse décrépité au porte-objet d'un microscope, et l'humectant d'un peu d'eau, j'observai, avec un grossissement linéaire de 200 fois, un phénomène remarquable, qui suffit pour me faire conjecturer que le sel avait éprouvé un changement moléculaire. Chaque molécule de ce sel présentait un dégagement de gaz très-fort qui avait eu lieu de toutes les parties de sa surface d'une manière très-régulière. Avant que tout le sel fût fondu, le dégagement de gaz cessa; mais il recommença bientôt avec la même activité lorsqu'on ajouta de nouvelle eau, et les expériences postérieures ont démontré que dans une solution saturée du sel qui se forme bientôt dans les essais microscopiques de ce genre, le dégagement de gaz mettait un obstacle à une nouvelle dissolution de sel, et que, par conséquent, le dégagement de gaz n'était qu'une conséquence de sa dissolution. Le gaz qui se dégageait ainsi était de l'oxygène. »

L'auteur rapporte ensuite les expériences au moyen desquelles il démontre que ce gaz n'est pas dû à de l'air atmosphérique emprisonné, lequel ne joue aucun rôle dans le phénomène; que ce développement gazeux est plus considérable quand, au lieu d'eau froide, on se sert d'eau chaude; puis il indique le moyen qui lui a permis d'obtenir une quantité de gaz suffisante pour en faire l'analyse, et annonce qu'il a trouvé que la quantité de gaz dégagé n'est pas constante, mais variable, et dépend du moyen d'expérimentation qu'on met en usage; enfin il arrive à poser cette question : quelle est la cause de ce dégagement d'oxygène, et que se passe-t-il dans cette décrépitation du bromate de potasse quand on le chauffe jusque près de son point de fusion? Mais il déclare que ses expériences ne lui ont pas suggéré de réponse décisive; toutefois elles jettent quelques lumières sur le phénomène en question.

« Il me semble, dit-il, d'après toutes mes observations, qu'il s'agit ici d'une métamorphose opérée par la chaleur. Le sel décrépité ne peut plus être du bromate de potasse, puisque celui-ci ne dégage pas d'oxygène en se dissolvant dans l'eau; et comme dans la décrépitation il n'y a pas non plus dégagement d'oxigène, il est très-vraisemblable que l'atome de ce dernier gaz se partage entre un acide bromeux et un acide hyperbromique. Ce dernier ne peut sans doute pas exister à l'état liquide; il se décompose quand on ajoute de l'eau et dégage de l'oxygène que l'acide bromeux absorbe avec avidité. C'est de cette manière qu'il se reforme du bromate de potasse, moins la petite portion correspondante à la quantité d'oxygène qui s'est dégagée, et encore cette petite quantité est-elle, à l'air, transformée de nouveau en bromate de potasse. »

Pour appuyer cette manière d'envisager le phénomène, M. Fritzsche fait connaître une série d'expériences dans lesquelles nous ne le suivrons pas, mais qui démontrent qu'il ne se dégage rien pendant la décrépitation, et qu'il n'y a aucun doute qu'il doit exister un état d'oxydation du brôme inférieur à celui de l'acide bromique. C'est un sujet curieux qu'il indique aux recherches des chimistes, en les engageant à étudier pour cela les autres combinaisons du brôme.

La discussion de divers phénomènes et observations portent aussi l'auteur à croire que le bromate de potasse est dimorphe, et que, sous une de ses formes cristallines, il possède la propriété annoncée, tandis qu'il en est privé sous l'autre; il avoue cependant n'avoir jamais pu obtenir qu'une seule forme cristalline. Au reste, pour obtenir un sel très-décrépitant et se métamorphosant facilement, deux conditions sont indispensables, savoir : que le sel cristallise par une évaporation lente et spontanée, et que la solution ne renferme pas d'alcali libre. En terminant enfin, M. Fritzsche annonce que le meilleur moyen de se procurer ce sel bien décrépitant est de laisser évaporer une solution à laquelle on aura ajouté de l'acide acétique; il ajoute que, quand il a indiqué le terme de 280° comme la température que montre un thermomètre plongé dans le sel en décrépitation, celle-ci ne saurait être bien exacte, et il est même présumable, suivant lui, qu'elle s'élève au moins à 350°, quoique l'expérience n'ait point encore prononcé à cet égard.

Chimie : *Nouvelles combinaisons cristallisées d'ammonium et de soufre.* — Dans la séance du 27 août, M. Fritzsche a fait connaître les deux nouveaux composés dont il va être parlé.

Une solution concentrée de sulfhydrammon ayant été abandonnée pendant longtemps au repos dans un flacon à bouchon de verre, l'extérieur du bouchon se revêtit d'une croûte de soufre provenant de la décomposition du composé contenu à l'intérieur du flacon, qui avait pu s'échapper lentement à travers la fermeture. En enlevant cette croûte, on vit qu'elle n'avait pas sur la face interne la couleur jaune du soufre, mais qu'elle possédait une couleur orangée, et qu'elle appartenait à une substance cristallisée dont le soufre jaune était recouvert. Malgré la petite quantité de cette substance, il fut facile à M. Fritzsche de la reconnaître pour un composé de sulfammon et de soufre, et comme il n'a vu nulle part la description de cette combinaison rouge, il a cherché à la préparer en grande quantité. — Il mit d'abord de la fleur de soufre dans la liqueur qui avait donné lieu à la formation de la nouvelle substance en plus grande quantité qu'elle ne pouvait en dissoudre, et, après avoir agité à plusieurs reprises, il abandonna la liqueur à elle-même. Au bout de quelques jours, le soufre non dissous se transforma en un composé rouge jaunâtre, consistant en petits cristaux qui possédaient toutes les propriétés du corps ci-dessus, mais qui, par la manière dont il avait été obtenu, pouvait bien encore renfermer du soufre mélangé mécaniquement. M. Fritzsche résolut donc, pour avoir un produit plus pur, d'employer un autre moyen, et voici celui qui lui a le mieux réussi.

Dans un sulfhydrammon ordinaire, il a introduit un excès de soufre, ce qui a donné lieu à un dégagement assez considérable d'hydrogène sulfuré; puis il y a amené en grande quantité de gaz ammoniaque, en ayant soin toutefois qu'il y eût toujours présence d'une quantité de soufre qui se dissolvait en grande quantité. Lorsque la liqueur renferma beaucoup d'ammoniaque libre, on y fit passer un courant d'hydrogène sulfuré tant que ce gaz fut absorbé, et comme la liqueur ainsi obtenue ne laissait encore rien déposer du composé qu'elle renfermait, on répéta la même opération; au moyen de quoi il y eut encore beaucoup de soufre dissous. C'est pendant cette seconde absorption de l'hydrogène sulfuré qui se dégageait d'un gros appareil en un courant très-fort, que la liqueur traitée à froid se prit enfin en grande partie en une espèce de magma cristallin. En chauffant au bain-marie jusqu'à 40 à 50° on obtint de nouveau une liqueur claire, d'où, par un refroidissement dans un flacon bouché, il se sépara des cristaux en abondance.

Ces cristaux étaient du penta sulfammon. Ils formaient des prismes de couleur orangée, longs de 1 à 2 centimètres, épais de 2 à 4 millimètres, et il était facile de reconnaître que leur forme était un prisme à 4 pans, avec des pyramides terminales opposées aux arêtes des pans. Ces cristaux possédaient les propriétés suivantes.

— A l'air ils se recouvraient promptement d'une croûte jaunâtre de soufre et par une exposition plus prolongée ils se décomposaient entièrement; il se séparait du soufre cristallisé: le gaz ammoniac et le gaz sulfhydrique se dégageaient en partie; une partie du sulfammon fondait, et la masse jaune de soufre qui restait consistait en un mélange de soufre avec de l'hyposulfite d'ammoniaque dont on pouvait par l'eau séparer ce dernier. L'humidité atmosphérique avait une part très sensible dans cette décomposition; aussi marchait-on moins rapidement lorsqu'on renfermait sous un récipient avec de l'acide sulfurique. Cet acide se recouvrait alors d'une peau jaune de soufre provenant de l'hydrogène sulfuré et de l'acide sulfurique mis en liberté, et les cristaux, changeant de forme et de groupement, se réunissaient en masses de petits cristaux de soufre. Après un repos de plus de huit jours, une partie du composé avait encore conservé sa couleur rouge, tandis que, par l'exposition à l'air, la décomposition, qui était bien plus rapide, avait été complète et avait pénétré jusqu'au centre.

Même en vases clos, ce composé exhale bientôt de l'ammoniaque et de l'hydrogène sulfuré, et pendant ce dégagement qui a sa cause dans une décomposition spontanée et l'évaporation d'une petite quantité d'eau renfermée mécaniquement, il colore tout le vase avec une liqueur jaunâtre. Il résulte ainsi du composé jaune orange une autre combinaison également cristallisée, qui se distingue au premier aspect de l'autre par sa couleur rouge rubis et par la forme de ses cristaux. Jeté dans l'eau, le penta sulfammon forme une dissolution jaune citron moins riche en soufre; il s'en sépare du soufre qui d'abord se présente à l'état mou, mais qui bientôt après cristallise. L'alcool donne d'abord une solution jaune orangé sans séparation de soufre; néanmoins au bout d'un certain temps il se sépare à l'air un peu de soufre immédiatement en cristaux qui sont beaucoup plus gros et mieux formés que ceux obtenus de la dissolution aqueuse.

L'auteur a entrepris l'analyse de ce corps, qui, à cause de sa décomposition facile, lui a présenté d'assez grandes difficultés. Cette analyse l'a conduit à des résultats qui ne s'accordent point précisément avec la formule $NH^3 S^5$ mais assez toutefois pour faire présumer que cette formule exprime la composition de ce corps. Afin de faciliter les comparaisons voici les résultats qu'il a trouvés en regard de ceux calculés par la formule $NH^3 HS + 4 S$

I.	II.		Calcul.
17.45	16.79	Ammoniaque. . . .	17.40
15.80	16.43	Hydrogène sulfuré. .	17.33
64.57	64.83	Soufre.	65.27
2.18	1.95	Perte.	»
100.00	100.00		100.00

Quoi qu'il en soit, l'auteur regarde ce composé comme un penta-sulfamon anhydre, qu'il croit contenir 18,41 d'ammonium et 81,59 de soufre.

Le second composé, qui, comme il a été dit, se forme par la décomposition du penta-sulfammon, est un hepta-sulfammon qu'on peut obtenir directement cristallisé des dissolutions, et que l'auteur a préparé en redissolvant du penta-sulfammon dans ses eaux-mères, et en laissant refroidir la liqueur chaude contenue dans une capsule sous une cloche placée sur un plateau de verre. Il se dégage pendant longtemps des bulles isolées, et il se dépose enfin des cristaux qu'on distingue aussitôt, à leur couleur rubis, de ceux du penta-sulfammon. L'auteur ne détermine pas la forme des cristaux; il dit seulement qu'elle est différente de celle du sel dont ils proviennent.

En général, l'hepta-sulfammon a les propriétés du penta-sulfammon; mais il résiste mieux que lui à l'influence de l'air, surtout quand on le garantit des rayons directs de la lumière et de la chaleur. Il se dissout un peu plus difficilement dans l'eau, et avec l'acide chlorhydrique la décomposition marche aussi moins rapidement. — A l'analyse on a obtenu des nombres qui, d'après la formule $NH^3 HS + 6 S$, représentent assez bien l'expérience.

Expérience.		Calcul.
13,00	ammoniaque.	13,12.
12,92	hydrogène sulfuré. .	13,06.
75,09	soufre.	73,82.
100.00		100,00.

Par conséquent, la formule $N H^4 S^7$ exprime la composition de ce corps, qui contiendrait alors 13,88 ammonium et 86,12 soufre. Il présente un degré de sulfuration dont il n'y a pas d'exemple, et le plus élevé qu'on connaisse, si ce n'est pour l'arsenic.

Les deux nouvelles combinaisons, qui sont un penta et un hepta-sulfammon, et qu'on peut aisément préparer au moyen d'un excès de soufre ou d'un proto sulfammon, possèdent encore quelques autres propriétés quand on les fait chauffer. — Le penta-sulfammon passe bientôt par une douce chaleur au degré plus élevé de sulfuration, et ce dernier commence à se décomposer au point de fusion du soufre. Il se dégage dans les deux une combinaison d'un degré de sulfuration moindre, qui se dépose en petites gouttes jaunes sur les parois froides du vase, mais qui, par l'application de la chaleur, abandonnent du soufre en se transformant en cristaux très-volatiles (un sulfhydrammon?); puis il se forme autour des cristaux, pendant que leur couleur est encore le rouge intense, une couche de soufre fondu jaune clair, dans laquelle tout le composé finit par se transformer.

L'auteur annonce en terminant que le temps lui a manqué pour essayer d'obtenir sous forme solide d'autres combinaisons sulfurées inférieures de l'ammonium, dont l'existence est ainsi devenue très-probable, et il regarde comme telle la substance jaune cristallisée qu'on obtient, d'après les livres de chimie, en faisant passer de la vapeur de soufre avec du gaz ammoniaque dans un tube porté au rouge, et qui est, suivant lui, d'autant plus pâle qu'elle renferme moins de soufre. Du reste, M. Fritzsche se propose de reprendre ce sujet qui promet de beaux résultats.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — *Description d'un thermomètre électrique*, par M. E. Jolly.

M. Jolly vient de publier dans un recueil scientifique anglais (*Philos. Magaz.*, cah. de novembre 1841) la description d'un appareil électrique qui lui a réussi très-avantageusement et dont on pourra faire usage dans bien des cas pour mesurer les variations subites qui surviennent dans la marche d'un fourneau, et dont il peut être utile d'être informé. Voici la traduction textuelle de la note de M. Jolly, qui est assez courte pour être insérée en entier.

« J'ai pendant longtemps éprouvé beaucoup d'embarras pour conduire certaines expériences qui exigent un degré soutenu et uniforme de chaleur, par la difficulté de régler la température de mon fourneau et l'incertitude constante où j'étais que tout avait marché d'une manière satisfaisante pendant mon absence du laboratoire. J'avais en conséquence réfléchi pendant longtemps sur la possibilité de disposer un petit appareil thermo-électrique qui me servirait d'indice de la marche de la combustion, et par conséquent de la chaleur du fourneau, au moyen de la déviation d'un galvanomètre placé à distance de la source de chaleur. J'avais pensé qu'une petite batterie thermo-électrique pourrait être disposée de telle façon qu'une partie de ses soudures fussent constamment exposées à la partie chauffée du fourneau; mais un obstacle sérieux se présentait de lui-même contre toute disposition de ce genre : c'était la difficulté de tenir froides les soudures alternatives de la batterie. Sans aucun doute un courant d'électricité devait se former par suite de la différence de température existant entre les deux côtés de la batterie; mais comme la chaleur devait passer graduellement du côté chaud au côté froid, cela devrait diminuer et modifier les résultats, et par conséquent oc-

casionner des indications fausses de température. Quand bien même il serait possible de maintenir froide une des parties de la batterie, soit avec de l'eau, soit par tout autre moyen, la valeur de la déviation du galvanomètre resterait toujours incertaine, parce qu'on ne pourrait jamais déterminer la différence entre les deux côtés de la batterie, à moins que la réduction exacte de température ainsi produite ne fût rigoureusement connue. Après un ou deux essais infructueux pour prévenir cette difficulté, j'ai mis de côté la batterie et j'y ai substitué un simple couple d'éléments métalliques, que j'ai trouvé donner une suffisante quantité de force sans avoir le défaut que comportait l'usage de la batterie.

« Un fil de cuivre d'un 24e de pouce de diamètre et d'une longueur suffisante pour se rendre du fourneau dans mon cabinet ordinaire, a été réuni en le tordant à l'extrémité avec un fil semblable de fer doux, les extrémités de ces fils ayant été préalablement parfaitement écurées avec du papier de verre. Ces deux fils ont été convenablement assujettis avec de petits clous aux murs de la salle qu'ils avaient à parcourir, en ayant soin que dans aucun point ils ne fussent en contact l'un avec l'autre, excepté dans les deux points extrêmes ou de jonction. L'un de ces points a été placé dans le fourneau à la naissance du conduit de fumée, de manière à être complétement exposé à l'action de l'air chaud et de la fumée dans l'endroit où ce conduit abandonne le corps du fourneau, tandis que l'autre point de jonction a été mis, dans mon cabinet, en contact avec un thermomètre, et entouré de coton de manière à le rendre aussi peu sujet que possible aux changements soudains de température. Le fil de cuivre a été divisé à un pied environ du joint ainsi protégé, et ses deux extrémités ont été mises en contact avec les extrémités du fil d'un galvanomètre. En cet état l'appareil était complet.

« Ainsi on avait de cette manière un circuit métallique consistant en deux éléments, l'un en fil de fer, l'autre en fil de cuivre, y compris la longueur additionnelle du fil de cuivre qui sert à unir au galvanomètre. L'une des jointures au point de contact se trouvait ainsi toujours plus chaude que l'autre et devait rester telle tant que le combustible du fourneau brûlait, et cet état devait dépendre de la marche de la combustion dans le fourneau; tandis que l'autre jointure devait toujours rester à très-peu près à la température de l'air, ses excursions à cet égard étant indiquées par le thermomètre en contact. Il devait donc s'engendrer un courant électrique proportionnel à la différence de température entre les deux points de jonction et une déviation du galvanomètre augmentant quand le fourneau devenait plus chaud et decroissant quand il se refroidissait, déviation qui devait à chaque instant indiquer exactement les changements de température; en un mot je devais ainsi avoir un thermomètre qui m'indiquât sans bouger de mon bureau la marche de la combustion de mon fourneau qui est à une distance de plus de 120 pieds de cet indicateur.

« Je crois qu'on suppose généralement que les faibles courants thermo-électriques ne peuvent pas être amenés à traverser convenablement de petits fils métalliques d'une certaine longueur, et c'est là probablement la raison pour laquelle une force qu'il est si beau de gouverner a été aussi peu employée dans la pratique; mais j'ai été si satisfait de la disposition que je viens de décrire que j'ai la conviction d'avoir trouvé un indicateur très-utile de la température des calorifères, des fourneaux, carneaux, conduits de chaleur, etc., dans une foule de circonstances où un thermomètre ordinaire ne saurait être appliqué.

« Les frais d'un semblable appareil sont nécessairement plus considérables que ceux d'un thermomètre; mais il faut rappeler aussi qu'il va bien plus loin qu'un thermomètre ordinaire, puisqu'il nous fournit les moyens de connaître la température d'un poêle ou fourneau à distance, en nous donnant connaissance des moindres changements ou variations dans la source de la chaleur, avec bien plus de certitude et de netteté qu'un thermomètre, et qu'il présente en outre ces changements si rapidement que je savais que la chaleur avait augmenté ou diminué avant que le thermomètre ordinaire placé sur la plaque en fer qui surmonte le fourneau eût encore indiqué le moindre changement. J'ai remarqué, par exemple, en comparant le thermomètre électrique avec un thermomètre ordinaire placé sur la plaque en fer qui couronne le fourneau, que si la porte du cendrier était fermée ou qu'on diminuât d'une manière quelconque le tirage, la déviation du galvanomètre se trouvait aussitôt réduite, tandis que le thermomètre ordinaire extérieur continuait à monter pendant quelque temps. »

Minéralogie. — *Sur une variété de béryl récemment découverte à Haddam (Connecticut)*, par M. J. Johnston, prof. d'hist. nat., à l'Université de Middletown.

Ce minéral a la plus grande analogie avec le béryl, mais il en diffère par la couleur, par la grande perfection et la délicatesse exquise de ses cristaux, et enfin par quelques autres particularités dont il va être question.

La couleur est celle du vert de montagne, ou mieux celle d'un vert de montagne laiteux, qui exprime plus exactement l'aspect particulier des cristaux. Le plan terminal est parfait dans presque tous les cristaux, et comme toutes les autres faces il possède un poli des plus brillants. Dans la plupart des cristaux l'aspect laiteux cesse près de la face terminale qui semble avoir été doublée avec un verre vert. Quelquefois cette portion transparente a 6 à 7 millimètres d'épaisseur, mais généralement elle n'est pas plus épaisse qu'un carreau de vitre auquel elle ressemble. Sa dureté est 7,5 ou la même que celle du béryl ordinaire. Les pesanteurs spécifiques de 4 échantillons ont été trouvées : 2,716; 2,717; 2,719; 2,716; celle du béryl ordinaire étant entre 2,678 et 2,732. Sur les faces latérales de beaucoup de ces cristaux on trouve de nombreuses facettes rhombes produites par la cristallisation, comme les faces d'un rhomboèdre qu'on peut supposer être contenues dans l'intérieur des cristaux, mais qui ont leurs faces un peu plus élevées que celles des premiers. Cette apparence qui n'a pas encore été observée, à ce que croit l'auteur, sur le béryl ordinaire ou l'émeraude, semble indiquer que le rhomboèdre est la forme primitive de cette espèce et non pas le prisme hexagonal comme on le suppose généralement. Quelques échantillons sont striés longitudinalement sur certaines faces du prisme comme les cristaux ordinaires de l'espèce.

Il n'a été fait qu'un seul essai d'analyse, mais sans qu'on ait obtenu de résultat particulier; une nouvelle analyse critique est indispensable.

Le premier échantillon de ces cristaux a été découvert dans l'hiver de 1837 à 1838. On les rencontre dans des veines de feldspath qui traversent une carrière de gneiss sur la rive orientale de la rivière Connecticut, presque à l'opposé de la maison de la Congrégation, à Old-Haddam. On a continué depuis à en découvrir des échantillons pendant les deux années suivantes, mais on n'en a pas rencontré en 1840 ni en 1841, du moins jusqu'au moment où a été écrite la note de M. Johnston, ce qui est cause que les plus beaux sont maintenus à un prix très-élevé par les possesseurs des carrières. (Voy. *Americ. Journ. of Sc.*, n° 82, avril 1841.)

CHRONIQUE.

M. Fuss, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, vient de découvrir nombre de lettres inédites provenant de la correspondance d'Euler avec plusieurs célèbres géomètres de son temps. Le choix de ces lettres sera prochainement publié. On jugera de l'intérêt qu'elles pourront offrir, par le rapport suivant que M. Fuss a fait à ce sujet à l'Académie dans une récente séance.

« Lorsque, il y a seize ans, je fus chargé du secrétariat de l'Académie, un de mes premiers soins fut l'inspection de nos archives. J'y trouvai, entre autres, quelques paquets de la correspondance de notre immortel *Euler*, en date, pour la plupart, des années quarantième et cinquantième du siècle dernier, c'est-à-dire du temps de son service en Prusse; puis, quelques lettres des quatorze années antérieures à cette époque, et où il appartenait encore à la Russie: mais rien, ou presque rien des vingt dernières années de sa vie qu'il passa de nouveau au sein de notre Académie. Ces lettres étaient rangées par ordre chronologique et formaient une dizaine de paquets isolés. J'y trouvai, comme je devais m'y attendre, au milieu d'une foule de noms obscurs,

quelques noms illustres qui, de nos jours encore, brillent d'un éclat impérissable dans les annales des sciences, au milieu de lettres remplies des phrases banales de l'adulation, d'affaires de service d'un intérêt passager, ou d'objets qui, alors même, n'offraient de l'intérêt qu'aux auteurs de ces lettres; je trouvai, dis-je, dans toute cette ivraie, un nombre assez considérable de grains précieux qui, aujourd'hui encore, méritent d'être conservés et offerts aux géomètres. Je n'ai qu'à vous citer dix lettres de *Jean Bernoulli* l'aîné, l'illustre coïnventeur du calcul infinitésimal, l'ami de *Leibnitz* et le maître de notre *Euler*; soixante-trois de *Daniel Bernoulli*, fils et rival redouté du précédent; quatre lettres de *Nicolas Bernoulli*, cousin germain de *Daniel*, auteur de l'*Ars conjectandi in jure*, et qui, avec *Montmort*, cultiva avec tant de succès l'analyse des probabilités, dont son oncle *Jacques* avait jeté les premiers fondements; six lettres de *Gabriel Cramer*, de Genève, auteur de l'Analyse des lignes courbes algébriques, etc., etc.

« Ce furent d'abord les lettres des *Bernoulli* qui attirèrent mon attention particulière. Je fus assez heureux pour pouvoir en compléter encore la suite, ayant trouvé, dans les papiers de mon père, les copies, faites de sa main, de quatre lettres de *Jean Bernoulli* et la traduction française d'une lettre de *Daniel*, qui toutes manquent à notre collection, et dont les originaux avaient vraisemblablement été retirés avant même qu'elle fût déposée aux archives, par la famille *Euler*. Il en est de même de deux lettres de *Clairaut*, d'une de *Naudé* et d'une de *Poleni*, dont je possède également des copies de la main de mon père.

« Toutes ces lettres roulent sur des objets de science, celles des *Bernoulli* surtout offrent un haut intérêt, non-seulement pour l'histoire de la science et l'histoire littéraire en général, mais encore sous le rapport des méthodes et des aperçus, du raisonnement et des artifices de calcul que nul géomètre ne verra sans admiration, ni sans y puiser quelque instruction. Quant à moi, la jouissance que m'a procurée l'étude de ces lettres n'a été troublée que par le regret, que j'ai éprouvé à chaque page, de ne pas pouvoir lire en même temps les réponses d'*Euler*. A coup sûr, celles-ci eussent décuplé la valeur de cette précieuse collection. Malheureusement tous mes efforts pour me les procurer ont été infructueux; je me suis mis en rapport à cet effet avec l'université de Bâle, avec M. le professeur *Bernoulli* de cette ville, descendant en ligne droite de Jean et de Daniel. Néanmoins j'ai la conviction que la publication immédiate d'un choix des lettres que nous possédons sera accueillie avec enthousiasme par tous les géomètres; tel, du moins, a été l'avis de nos collègues de la Section mathématique que j'ai consultés à cet égard.

« Les lettres des trois *Bernoulli*, avec celles de *Cramer*, de *Lambert* et de *Clairaut* formeront à elles seules un volume de 16 à 20 feuilles environ. — Nos archives renferment en outre tout un volume de lettres de *Goldbach*. Bien que ce géomètre ait joui de son vivant d'une grande réputation, et qu'*Euler* lui-même, ainsi qu'on le voit par un passage remarquable des lettres de *Daniel*, eût beaucoup d'estime et d'amitié pour lui, cependant l'oubli dans lequel est tombé son nom, et l'intérêt secondaire qu'offrent ses lettres, quoique toutes savantes, m'avaient déterminé à ne pas les comprendre dans le recueil que je méditais. Mais je viens d'apprendre qu'il existe aux archives centrales de Moscou plusieurs paquets renfermant les réponses d'*Euler* à *Goldbach*. Cette circonstance change entièrement la face de la question : les réponses d'*Euler* donneront aux lettres de *Goldbach* un degré d'importance que, prises isolément, elles n'avaient pas, et la publication de la correspondance complète de ces deux savants offrira, sans aucun doute, des données fort intéressantes pour l'histoire des mathématiques en général et pour celles des travaux d'*Euler* en particulier. J'ai l'espoir bien fondé d'obtenir de Moscou soit les lettres originales d'*Euler*, soit la permission d'en faire tirer copie.

« Je me félicite de pouvoir ajouter ici que, grâce à la libéralité éclairée de M. le prince *Obolensky*, dirigeant les archives de Moscou, je me trouve dans ce moment dépositaire de cent lettres d'*Euler* à *Goldbach*, toutes pleines de recherches importantes sur différents sujets de la science, et particulièrement sur la théorie des nombres. La lecture de cette correspondance me fait encore plus vivement regretter la perte des lettres d'*Euler* aux *Bernoulli*. Si, par un heureux hasard, elles se retrouvaient quelque part, soit dans une collection publique, soit entre des mains privées, que cette annonce puisse servir aux personnes qui en seraient dépositaires, ou qui seulement en auraient connaissance, d'invitation à m'en donner avis!

« L'intérêt qui se rattache à ces sortes de correspondances me fait espérer que l'Académie voudra bien m'autoriser à livrer à l'impression un Choix de lettres inédites de quelques célèbres géomètres du XVIIIe siècle à *Léonard Euler*. On sait qu'une entreprise tout à fait analogue et relative aux écrits et à la correspondance de *Leibnitz*, se prépare, dans ce moment, en Allemagne. »

Ce projet de publication a été approuvé par l'Académie, et M. Fuss a été chargé par elle de le mettre à exécution.

— Les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris, pendant les mois de novembre et de décembre dernier, donnent en résumé, pour les maxima, les minima et les moyennes thermométriques des quatre heures ordinaires, 9 h. du matin et du soir, midi et 3 h., les résultats suivants :

Novembre :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	769^{mm},30, le 6 . .	+ 15°,6 C. le 30.
	minimum....	734,16, le 14. . . .	+ 1,2 le 26.
	moyenne.....	754,54.	+ 6,3.
midi.	maximum....	769,40, le 6	+ 15,6 le 22.
	minimum....	734,29, le 14. . . .	+ 2,4 le 16.
	moyenne.....	754,37.	+ 7,9.
3 h. du soir.	maximum....	768,83, le 6	+ 15,4 le 22.
	minimum....	734,24, le 14. . . .	+ 2,7 le 16.
	moyenne.....	753,93.	+ 8,4.
9 h. du soir.	maximum....	768,93, le 6	+ 12,9, le 29.
	minimum....	740,35, le 14. . . .	+ 0,6, le 15.
	moyenne.....	754,44.	+ 7,0.

Maximum thermométrique du mois. . . .	+ 16,5, le 22.
Minimum.	— 1,4.
Moyenne des maxima	+ 9,0.
Moyenne des minima.	+ 4,6.
Moyenne générale du mois.	+ 6,8.

Décembre :

6 h. du mat.	maximum....	763^{mm},64, le 31. .	+ 11°,6 C., le 3.
	minimum....	743,36, le 1	— 2,4, le 19.
	moyenne.....	752,34.	+ 5,1.
midi.	maximum....	763,81, le 31. . . .	+ 12,2, le 3 et le 10.
	minimum....	742,92, le 1	— 1,5, le 31.
	moyenne	752,20.	+ 6,7.
3 h. du soir.	maximum....	763,85, le 31. . . .	+ 13,1, le 10.
	minimum....	741,73, le 3	— 1,2, le 31.
	moyenne	751,77.	+ 6,8.
9 h. du soir.	maximum....	764,17, le 31. . . .	+ 11,0, le 12.
	minimum....	741,80, le 2	— 1,9, le 18.
	moyenne	752,01.	+ 5,2.

Maximum thermométrique du mois . . .	+ 13,0, le 3 et le 10.
Minimum.	— 3,0, le 19.
Moyenne des maxima.	+ 7,4.
Moyenne des minima.	+ 3,6.
Moyenne générale du mois.	+ 5,5.

Les vents ont soufflé à midi : — En novembre : E. 1 fois; S.-E. 5 fois : S.-S.-E. 1 fois; S. 5 fois; S.-S.-O. 6 fois; S.-O. 3 fois; O.-S.O. 3 fois : O. 1 fois; O.-N.-O. 3 fois; N.-N.-O. 2 fois; — En décembre : N. 2 fois; N.-N.-E. 1 fois; E.-N.-E. 1 fois; E.-S.-E. 1 fois; S.-E. 2 fois; S.-S.-E. 1 fois; S. 1 fois; S.-S.-O. 4 fois; S.-O. 7 fois; O.-S.-O. 2 fois; O. 6 fois; O.-N.-O. 1 fois; N.-O. 1 fois; N.-N.-O. 1 fois.

Les quantités de pluie tombée en novembre et en décembre ont été :

	Novembre.	Décembre.
Dans la cour de l'Observatoire	59^{mm},96.	71^{mm},13
Sur la terrasse —	49, 52.	63, 63

SOMMAIRE du N° 420.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 421.
20 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 172 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 17 *janvier* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Élie de Beaumont termine la lecture de son rapport sur le mémoire de M. Durocher, relatif au phénomène diluvien dans le nord de l'Europe. — L'étendue de ce rapport ne nous permet pas d'en donner l'analyse dans ce numéro; nous la réservons pour le numéro prochain.

— M. Becquerel commence la lecture d'un mémoire sur les propriétés électro-chimiques des corps simples, et sur les moyens d'utiliser ces propriétés dans les arts. — M. Becquerel se propose de passer en revue tous les corps simples en les envisageant à ce point de vue, et chacun d'eux paraît devoir faire le sujet d'un mémoire spécial. Aujourd'hui il n'a traité que de l'or. Dans un préambule, sous la forme de considérations générales, il a cherché aussi à faire prévaloir la théorie chimique de la pile sur la théorie du contact. Dans le présent numéro, un peu plus loin, au compte-rendu d'une séance de l'Académie des Sciences de Bruxelles, on lira un travail rédigé d'un point de vue tout opposé, puisqu'il s'agit d'y défendre la théorie de Volta contre la théorie chimique de la pile. Il ne sera pas sans intérêt pour les physiciens de mettre l'un et l'autre travail en regard. Les considérations de M. Becquerel trouveront place dans le prochain numéro, si, toutefois, la lecture commencée dans la présente séance est continuée dans la séance prochaine, ainsi qu'il a été annoncé.

MÉTALLURGIE : *Gaz des hauts-fourneaux.* — M. Ebelmen lit un mémoire sur la composition et l'emploi des gaz des hauts fourneaux.

Les recherches que renferme ce mémoire font suite à celles que l'auteur avait entreprises dès l'année 1839 sur la composition des gaz des hauts-fourneaux, d'après les ordres du directeur général des ponts et chaussées et des mines. Dans un premier travail, M. Ebelmen s'était borné à examiner la nature de ces gaz à leur sortie du haut-fourneau. Depuis cette époque, on est parvenu à utiliser la chaleur produite par leur combustion pour l'affinage de la fonte, mais en les prenant dans le haut-fourneau à une certaine distance du gueulard. Il devenait donc intéressant d'examiner quelles variations éprouve la composition du courant gazeux qui traverse le haut-fourneau à mesure qu'on s'éloigne de l'orifice de sortie. L'auteur avait l'espoir que les résultats de ces expériences seraient utiles pour déterminer la hauteur à laquelle il convenait d'enlever les gaz de l'appareil et l'influence de la soustraction d'une partie plus ou moins considérable de ces gaz sur la marche du haut-fourneau. Enfin la comparaison des résultats obtenus par l'analyse de ces produits gazeux sur toute la hauteur du fourneau, depuis la tuyère jusqu'au gueulard, devait servir à reconnaître et à classer d'une manière nette les diverses réactions qui se produisent dans chacune de ses parties. — Cette série d'expériences a été exécutée d'abord au haut-fourneau de Clerval, puis à celui d'Audincourt (Doubs). Nous allons en indiquer les résultats généraux.

Le mémoire de M. Ebelmen est divisé en quatre parties. Dans la première, l'auteur décrit les appareils qu'il a employés et le mode d'analyse suivi. Il donne en second lieu les résultats des analyses faites dans chacun des fourneaux aux différentes hauteurs où le gaz a été pris. Dans un troisième chapitre, il cherche à déduire des résultats de ces analyses quelques conclusions générales relativement à la théorie des hauts-fourneaux. Enfin l'auteur examine en dernier lieu quelles conséquences on peut tirer de ce travail sur le mode d'emploi des gaz comme combustible, et sur l'influence que peut avoir leur soustraction à diverses hauteurs sur la marche du haut-fourneau.

Les mélanges gazeux que l'on avait à examiner dans ces expériences, pouvaient renfermer de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène pur ou carboné, enfin de l'azote. Voici les procédés qui ont été suivis dans ce but.

Le gaz était recueilli et mesuré dans une cloche graduée de 1l,6 de capacité, mobile de haut en bas dans une cuve cylindrique en fonte remplie de mercure. Deux tubes recourbés qui tombaient jusqu'au fond de la cuve et remontaient ensuite parallèlement à eux-mêmes jusqu'au dessus du niveau du mercure, permettaient d'introduire le gaz dans la cloche et de l'en faire sortir. Un de ces tubes communiquait avec la source du gaz ; l'autre, avec les appareils servant à l'analyse. Des robinets permettaient d'établir ou de supprimer à volonté la communication. Le gaz était mesuré dans la cloche, après avoir passé au travers d'un tube taré rempli de ponce imbibée d'acide sulfurique concentré. Après le mesurage, il traversait successivement : 1° un condenseur de M. Liebig, suivi d'un tube rempli de potasse solide qui retenait l'acide carbonique; 2° un tube pesé contenant de l'oxyde de cuivre et chauffé, qui changeait les gaz combustibles en eau et en acide carbonique; 3° un tube rempli de chlorure de calcium en petits fragments pour condenser l'eau produite ; 4° un second condenseur de M. Liebig, suivi d'un tube à potasse solide pour absorber l'acide carbonique formé dans la combustion. Enfin, l'appareil se terminait par une bouteille pleine d'eau et munie à sa partie inférieure d'une tubulure latérale traversée par un tube recourbé.

La différence entre le poids du tube à combustion avant et après l'expérience donnerait exactement le poids de l'oxygène absorbé, si l'on pouvait remplir tout l'appareil d'azote en commençant l'expérience et en la terminant. On réalisait cette condition en intercalant entre le gazomètre et la suite des tubes à analyse un robinet à trois branches au lieu d'un robinet simple. L'un de ces robinets communiquait avec un tube en porcelaine rempli de cuivre métallique réduit par l'hydrogène et placé sur un fourneau. En faisant écouler l'eau contenue dans la bouteille à l'extrémité de l'appareil, on aspirait de l'air qui traversait un flacon rempli de potasse, puis se dépouillait complétement d'oxygène en passant sur le cuivre métallique. On aspirait ainsi 300 ou 400 centimètres cubes d'azote à travers l'appareil, en y faisant circuler une nouvelle quantité d'azote.

Les nombres donnés par l'analyse font connaître : 1° la vapeur d'eau et l'acide carbonique contenu dans le gaz; 2° l'hydrogène et le carbone de la partie combustible ; 3° enfin l'oxygène qui les

transforme en eau et en acide carbonique. Comme on a le volume total du gaz, on dose l'azote par différence.

Les résultats obtenus dans les deux usines indiquées au commencement ont conduit M. Ebelmen à des conclusions théoriques identiques dont voici les principales :

1° Les gaz, à leur sortie du haut-fourneau marchant au charbon de bois, contiennent de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène et de l'azote ; on n'y trouve point d'hydrogène carboné. A 2 ou 3 mètres du gueulard, la vapeur d'eau a presque entièrement disparu. A mesure qu'on descend, la proportion de l'hydrogène et celle de l'acide carbonique diminuent, tandis que celle de l'oxyde de carbone augmente. Lorsqu'on arrive à la naissance des *étalages*, l'acide carbonique a disparu et l'hydrogène est réduit au tiers du volume qu'il a au gueulard et se maintient dans la même proportion jusqu'à la tuyère. Il provient évidemment de la vapeur d'eau contenue dans l'air. Vis-à-vis de la tuyère, on voit reparaître l'acide carbonique ; mais à une très-petite distance il est complétement changé en oxyde de carbone.

2° Lorsqu'on emploie du bois mélangé au charbon, la carbonisation s'effectue complétement dans une zone du haut-fourneau très-peu élevée en hauteur, en même temps que l'expulsion de l'eau des minerais. A partir du point où cette distillation a eu lieu les analyses conduisent aux mêmes conséquences que dans les fourneaux marchant au charbon de bois seul.

Pour apprécier d'une manière exacte les modifications successives qu'éprouve l'air en s'élevant depuis la tuyère jusqu'au gueulard, il faut comparer les proportions de chacun des éléments qui entrent dans le mélange à une même quantité du seul élément invariable, l'azote, dont la masse totale reste la même du bas en haut de l'appareil. Si l'on fait cette comparaison, voici ce qu'on trouve, en tenant compte de la composition du lit de fusion.

1° Sur toute la hauteur de la cuve du fourneau le charbon ne perd que les matières volatiles qui s'en dégageraient par la calcination en vases clos. Il ne s'opère aucune action chimique entre le minerai et le charbon d'une part, et de l'autre entre le charbon et l'acide carbonique résultant de la réduction du minerai et de la calcination de la castine.

2° L'hydrogène que donne le charbon de bois à la distillation n'exerce dans le fourneau aucune action sur l'oxyde de fer, et se retrouve tout entier dans les gaz du gueulard avec celui qui provient de la décomposition de la vapeur d'eau contenue dans l'air injecté par la tuyère.

3° La réduction de l'oxyde de fer est en grande partie effectuée lorsqu'on arrive aux étalages. Elle est produite uniquement sur toute la hauteur de la cuve par la transformation de l'oxyde de carbone en acide carbonique, et s'opère par conséquent sans consommation de charbon.

4° La réduction de l'oxyde de fer s'achève dans la partie inférieure du fourneau ; mais elle a lieu dans cet intervalle avec production d'oxyde de carbone, et par conséquent avec consommation de combustible.

5° La fusion des matières a lieu, d'après tous les métallurgistes, à une petite distance au-dessus de la tuyère. Les limites de la zone de fusion paraissent devoir être les mêmes que celles de la zone où la transformation de l'acide carbonique en oxyde de carbone est complète.

Dans une dernière partie de son travail, M. Ebelmen déduit des résultats des analyses comparés au roulement du fourneau : 1° le volume total du gaz qui traverse une section donnée du fourneau dans l'unité de temps ; 2° la quantité d'air atmosphérique nécessaire pour sa combustion ; 3° la quantité totale de chaleur qu'elle peut produire ; 4° enfin la température qu'elle permet d'atteindre. Ce dernier nombre a été calculé pour tous les gaz, en les supposant ramenés, ainsi que l'air comburant, à la température zéro ; il est, par conséquent, un minimum.

Les nombres obtenus sont réunis dans un tableau d'où l'on peut conclure :

1° Que la proportion de gaz qui traverse une certaine zone du fourneau dans une minute croît avec la distance de cette zone à la tuyère ;

2° Que la quantité de chaleur produite par la combustion croît à mesure qu'on s'éloigne du gueulard jusqu'à une certaine distance au-dessus des étalages, distance à partir de laquelle elle diminue très-notablement ;

3° Que la température de combustion croît en descendant jusqu'à une faible distance du *grand ventre*, à partir de laquelle elle reste constante. Ces températures calculées varient entre 1300 et 1900.

Des essais que M. Ebelmen a faits et dont il rend compte à la fin de son mémoire le portent à cette conclusion, par laquelle il termine sa lecture : Avec toute espèce de combustibles, même avec ceux qui renferment beaucoup de parties terreuses, on peut arriver à produire par l'emploi simultané ou séparé de l'air et de la vapeur d'eau un gaz dont la combustion donnera les températures les plus élevées dont on ait besoin dans l'industrie du fer.

(Ce travail est renvoyé à l'examen d'une commission.)

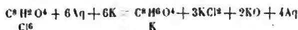
CHIMIE : *Théorie des substitutions.* — M. Dumas présente une note de M. L. H.-F. Melsens sur l'acide chloracétique. Nous y lisons ce qui suit :

« En prenant pour guide la théorie des types et la loi des substitutions, on devait nécessairement, en substituant de l'hydrogène au chlore de l'acide chloracétique, reproduire l'acide acétique. L'expérience en effet a confirmé cette prévision. Elle ne réussit que dans des conditions particulières, et par cela même elle fait entrevoir la possibilité de remplacer le chlore de l'acide chloracétique par un métal. »

La méthode dont M. Melsens a fait usage pour convertir l'acide chloracétique en acide acétique est la suivante. Il s'est procuré un amalgame de potassium contenant environ 150 parties de mercure pour une de potassium. Il l'a versé dans une dissolution aqueuse d'acide chloracétique ou de chloracétate de potasse. Au moment du mélange la température s'élève considérablement ; si la dissolution aqueuse est concentrée, on voit se former un sel en très-grande abondance ; la liqueur, acide ou neutre d'abord, prend une forte réaction alcaline, et si on a soin d'employer un excès d'acide chloracétique en rapport avec la quantité du potassium de l'amalgame, il ne se dégage pas une trace de gaz pendant la durée de l'action qui se termine complétement en un temps très-court. — On fait passer un courant d'acide carbonique dans le liquide qui surnage le mercure pour saturer la potasse caustique qui s'y trouve, puis on l'évapore à siccité ; en traitant la masse saline à plusieurs reprises par de l'alcool on obtient enfin un sel qui possède tous les caractères de l'acétate de potasse ; le résidu salin, insoluble dans l'alcool contient une très grande quantité de chlorure de potassium et de carbonate de potasse.

Les analyses, dont nous ne donnons pas les résultats ici, établissent la reproduction de l'acide acétique. Il reste à examiner en peu de mots comment l'action se passe.

« On peut supposer, écrit M. Melsens, que six équivalents d'eau sont décomposés ; trois équivalents d'hydrogène produit prennent le chlore de l'acide chloracétique pour faire de l'acide chlorhydrique, qui, s'emparant de la potasse formée, donne trois équivalents de chlorure de potassium, tandis que les trois autres rentrent pour former l'acide acétique ; on aurait alors :



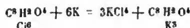
$$\underset{Cl^6}{C^8H^2}O^4 + 6Aq + 6K = \underset{K}{C^8H^6}O^4 + 3KCl^2 + 2KO + 4Aq$$

« On pourrait admettre aussi que le potassium s'empare directement du chlore, et que trois équivalents d'eau seulement interviennent dans la réaction.

« Si cependant on compare la formation de l'acide chloracétique avec la reproduction de l'acide acétique, on est presque forcé d'admettre que l'acide acétique n'est pas le produit immédiat de la réaction. Le potassium a plus d'affinité pour le chlore que pour l'oxygène ; il est probable qu'il s'en empare directement ; et puisque dans l'acide acétique le chlore qui enlève l'hydrogène s'y substitue, on peut faire la même supposition et dire que le potassium se

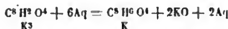
substitué au chlore; l'action subséquente de l'eau produirait ensuite l'acide acétique.

« On aurait donc, d'abord : chlorure de potassium et acide kallacétique :



$$\underset{Cl^6}{C^8 H^2 O^4} + 6K = 3KCl^4 + \underset{K^3}{C^8 H^2 O^4}$$

« L'acide kallacétique n'aurait en présence de l'eau qu'une existence éphémère et se décomposerait en potasse et acétate de potasse



$$\underset{K^3}{C^8 H^2 O^4} + 6Aq = \underset{K}{C^8 H^6 O^4} + 2KO + 2Aq$$

« Si on admet que l'acide chloracétique a pour formule $C^4 Cl^6 + C^4 O^3$, la conversion complète de ce corps en $C^8 H^6 O^3$ devient très-difficile à expliquer ; il faudrait faire provenir l'acide acétique de l'acide oxalique ; on aurait alors :



$$2\,(C^4 H^2 O^4) + H^{12} = C^8 H^8 O^4 + H^4 O^2. »$$

L'auteur se propose d'étudier l'action du potassium dans cette direction. Ce sera l'objet d'une autre communication.

— Le président annonce à l'Académie la publication récente du 7ᵉ volume des Mémoires des Savants étrangers. Ce volume renferme quatre mémoires, savoir : — Un mémoire de M. Schultz, professeur ordinaire de l'Université de Berlin, contenant les *réponses aux questions* sur les organes creux des plantes, *proposées par l'Académie en* 1833, mémoire adressé à l'Académie dans cette même année 1833. — Le deuxième mémoire est intitulé : *Recherches sur les causes du mouvement du sang dans les vaisseaux capillaires*, par M. Poiseuille. C'est le mémoire qui a été couronné par l'Académie en 1835. — Le troisième mémoire a été présenté à l'Académie en 1826 par Abel, géomètre norvégien, dont les travaux, aujourd'hui très-estimés, ont servi de thème à des récriminations contre l'Académie ou du moins contre certains de ses membres. Ce mémoire a pour titre : *Mémoire sur une propriété générale d'une classe très-étendue de fonctions transcendantes.* La publication si tardive de ce mémoire est dans tous les cas une chose regrettable. — Le quatrième mémoire est intitulé : *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères*, par M. Léon Dufour. Ce mémoire a été présenté à l'Académie en 1834.

CORRESPONDANCE.

M. le général Chassenon transmet quelques détails sur un météore igné qui paraît avoir été observé entre Saint Maixent et Raffenne (Deux-Sèvres), dans la nuit du 29 au 30 décembre dernier, à 1ʰ 45ᵐ du matin. Voici en quoi ils consistent : — Un globe de feu d'une lueur rougeâtre très-intense s'est tout à coup montré dans le ciel. Après avoir conservé pendant quelques secondes sa forme première, il a pris instantanément celle d'une larme de plomb ou de cire à cacheter en fusion ; puis, avec une vitesse analogue à celle d'un projectile et avec une légère déviation de la verticale vers le sud-sud-est, il a paru s'abattre sur le sol en se fractionnant en plusieurs gros éclats. On n'a entendu aucune explosion ; mais il faut dire que la personne qui a communiqué cette observation à M. Chassenon était en voiture, et qu'à cet instant la voiture roulait sur des cailloux. — M. Chassenon ne doute pas, d'après les détails circonstanciés qui lui ont été transmis, qu'il ne soit très-facile de retrouver le point précis où le bolide a paru tomber, et qu'en faisant des recherches on n'en trouvât les débris.

Dans cette nuit du 29-30 décembre, l'air était pur, la lune brillait sur l'horizon, et le thermomètre marquait environ — 10° C.

Le même M. Chassenon adresse en même temps plusieurs documents relatifs à la fabrication du vin de Myrtille. — Ils sont renvoyés à l'examen de la commission déjà nommée pour cet objet.

— M. Jaume Saint Hilaire écrit pour faire remarquer que la France, achetant annuellement aux pays étrangers des bois exotiques pour des sommes assez considérables, il serait utile à l'agriculture forestière et à l'industrie de connaître l'arbre nommé *Thyon* et *Thya* par Théophraste, et *Citrus* par Pline, arbre dont la tige servait à former la charpente des anciens temples et la racine à fabriquer des meubles et des tables qui se vendaient à Rome à des prix excessifs. — Cet arbre croît naturellement dans les forêts de l'ancienne Mauritanie, à l'est de Constantine. M. Jaume a fait des recherches dans les auteurs anciens et dans les voyageurs modernes, Della Cella et Pacho, qui pensent que cet arbre est le *Juniperus Phœnicea*. Il en adresse le résumé, qui est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Duprez, professeur de physique au collége de Rennes, envoie le résumé des observations udométriques qu'il a faites à Rennes pendant les mois d'août, septembre, octobre, novembre et décembre derniers : voici les quantités de pluie tombées dans chacun de ces mois, en millimètres :

Août	81ᵐᵐ,35	Total général 409ᵐᵐ,55
Septembre	68 , 1	
Octobre	107 , 4	
Novembre	76 , 8	
Décembre	75 , 9	

— M. Madersperger, de Vienne (Autriche), adressée par l'intermédiaire de M. le ministre des affaires étrangères, le plan d'une machine à coudre qui travaille avec 30 aiguilles à la fois sur une largeur d'étoffe, et pour laquelle il a reçu une médaille d'honneur de la Société des Produits d'Industrie de Vienne. M. Madersperger a l'intention de faire don de cette machine à l'Académie.

— M. Maignien présente un mémoire sur les usages du corps thyroïde dans l'espèce humaine et dans les Mammifères en général ; — M. d'Hombres-Firmas, la traduction d'un opuscule en italien, — de M. Giovanni Semmola, sur le cuivre oxydé natif ou *ténorite*.

— Pour compléter le dépouillement de la correspondance d'aujourd'hui, nous aurions encore à mentionner ici plusieurs pièces, mais plusieurs sont entièrement étrangères à tout objet scientifique ; d'autres sont des réclamations sur la valeur desquelles il ne nous appartient pas de nous prononcer.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 30 décembre 1841.

ENTOMOLOGIE : *Nouvelle espèce de Priones.* — M. Blanchard communique la note suivante sur un Insecte *de la famille des* Longicornes, nuisible aux Palmiers :

On sait généralement que les Priones et les *Cerambyx* vivent à l'état de larve dans l'intérieur des bois ; mais jusqu'à présent, parmi les espèces qui composent le genre *Prionus*, tel qu'il est circonscrit aujourd'hui par les entomologistes, il n'y a que le *P. coriarius* Lin. qui ait été observé vivant à son premier état dans les troncs pourris des chênes et des bouleaux.

Des renseignements adressés tout récemment à l'auteur de la présente note font connaître que la larve d'un Insecte du même genre vit aux dépens des palmiers, et occasionne de grands ravages dans ces végétaux. Cet Insecte qui habite les environs de Tanger, et qui n'a encore été signalé d'aucun autre point de la Barbarie, appartient à une espèce que M. Blanchard croit nouvelle pour la science, et à laquelle il propose de donner le nom de *Prionus Favieri*, en l'honneur du naturaliste qui en a enrichi les collections du Muséum. Cet Insecte ressemble un peu, par l'aspect général, au *Prionus coriarius*, mais il est au moins aussi grand que le *P. buphthalmus* Fab. Il est surtout remarquable par la forme de sa tête, plus longue et plus inclinée que dans les autres Priones, et par ses mandibules fortement croisées l'une sur l'autre, presque aussi longues que la tête, larges et aplaties, formant un coude très-prononcé près de leur extrémité, pour se terminer ensuite en pointe aiguë. Les antennes ressemblent beaucoup à celles

du *P. coriarius*, mais leurs articles sont généralement un peu moins dilatés et le second est proportionellement un peu plus long. Le corselet est lisse avec ses trois pointes très-aiguës, particulièrement l'intermédiaire. Les élytres sont lisses, chagrinées d'une manière fort peu sensible. Tout l'insecte est d'un marron clair; la partie antérieure et les mandibules surtout sont seulement plus foncées que les autres parties du corps. Il est long de 55 millim. environ. La femelle ne diffère guère du mâle que par sa tête, ses antennes et ses mandibules plus petites, et par une couleur plus uniforme.

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — M. Lamé donne les détails suivants sur un mémoire qu'il a présenté à l'Académie des Sciences de Paris dans sa séance du 3 janvier.

« Depuis plusieurs années je m'occupe de ramener à l'unité chaque théorie partielle de la physique, de modifier ou de transformer l'hypothèse qui sert de lien à ses phénomènes, afin que cette hypothèse puisse toujours faire entrevoir, au moins, l'explication de tous les faits, tant anciennement connus que nouvellement découverts. Plus tard il m'a paru évident que les hypothèses transformées des trois théories partielles de la physique se rapprochaient, se confondaient en quelque sorte. J'ai cherché alors une hypothèse unique qui les renfermât toutes, et j'ai essayé d'appliquer l'hypothèse trouvée à l'explication de tous les faits physiques.

« C'est ce travail continu que je me propose de faire connaître par plusieurs mémoires. Celui que j'ai présenté à l'Académie lundi dernier en commence la série, mais n'en est en quelque sorte que l'introduction. J'indique la marche que j'ai dû suivre pour reconnaître le principe général de la physique; je donne son énoncé et ses premières conséquences. J'espère que plusieurs vues nouvelles contenues dans ce mémoire, que la simplicité de quelques-unes des propositions qu'il énonce, suffiront pour faire surseoir tout jugement défavorable, avant que j'aie pu terminer complétement la rédaction de mon travail.

« Je ne prétends pas donner du principe général de la physique un énoncé complet à l'abri de toute objection; je le présente tel qu'il naît du rapprochement de trois principes partiels; il n'est encore qu'à l'état d'hypothèse de coordination. La physique expérimentale doit le travailler, le transformer avant qu'il puisse être érigé en principe réel, et que le calcul puisse l'aborder sur toutes les faces. Et cependant j'espère prouver, par mon travail complet, que, tout imparfait qu'il peut être, ce principe a déjà plus de valeur que toutes les hypothèses réunies de la physique.

« Quant à la note que j'ai ajoutée à mon mémoire, et dans laquelle je présente une explication de la non concordance des nombres, trouvés à deux époques éloignées, pour exprimer le coefficient de dilatation des gaz, voici comment j'ai été conduit à cette explication.

« L'existence de la pression de l'éther m'a paru être une conséquence naturelle de son énorme élasticité dans le vide planétaire. Depuis longtemps j'étais arrivé, en l'admettant, à ces deux théorèmes : 1° que la tension mesurée de la vapeur d'eau n'est que l'excès de sa force élastique totale sur la pression de l'éther dans le vide; 2° et que le degré de la fusion d'un solide, sous la pression de l'éther, est analogue au degré de l'ébullition d'un liquide sous la pression atmosphérique.

« La possibilité d'une variation dans la pression de l'éther m'avait paru résulter d'un phénomène naturel dont l'explication reçue ne m'a jamais satisfait : je veux parler de l'électricité atmosphérique. Je ne puis croire que ses puissants effets, que les signes d'électricité positive libre, croissant à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, et qui donnent lieu à l'aurore boréale, résultent uniquement du fluide que peut entraîner l'eau qui s'évapore à la surface de la terre; et si j'ai bien compris le travail de M. Peltier sur le même sujet, il ne partage pas non plus cette croyance. J'ai pensé depuis longtemps avoir aperçu une cause, en harmonie de grandeur avec les effets à expliquer, dans la variation de la densité de l'éther au delà de notre atmosphère. Il ne me paraissait pas impossible d'admettre que notre globe, emporté avec tout notre système planétaire, marchât actuellement vers une région de l'espace où la densité de l'éther serait plus grande que dans les régions qu'il a quittées. Ce qui expliquerait l'infiltration continue d'électricité positive à travers l'atmosphère.

« Une seule objection m'a toujours arrêté dans la publication de cette idée : c'est la conséquence qui en résulte, d'après les théorèmes précédents, que les deux points de repère du thermomètre ne sont pas fixes. Bien que ce fût ma conviction, j'attendais depuis longtemps qu'une circonstance me permît d'attaquer sans trop de violence les idées reçues, et j'ai cru la trouver dans l'incertitude du coefficient de dilatation des gaz. C'est ainsi que j'ai été conduit à l'explication dont il s'agit; je l'avais en quelque sorte trouvée avant le sujet; il ne restait plus que le titre à mettre. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 6 novembre 1841.

M. Louyet adresse la note suivante au sujet du développement d'un végétal dans le sein d'une dissolution d'acide arsénieux :

« Dans le mémoire sur l'absorption des poisons métalliques par les plantes, que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie lors du dernier concours, et auquel elle a bien voulu décerner une médaille d'argent, j'ai rapporté une observation curieuse faite par M. Gilgen Krautz, et communiquée par M. Bory de Saint-Vincent à l'Académie des Sciences de Paris. Il s'agissait du développement spontané d'un végétal du genre *Leptomitus* ou *Hygrocrocis*, dans une solution d'acide arsénieux. J'ai dit, à cette occasion, que j'avais aussi observé, dans une solution d'acide arsénieux que je possédais depuis plusieurs mois, un développement de végétaux dont je n'avais pas constaté la nature. Depuis, les dimensions de ce singulier végétal se sont accrues; j'ai l'honneur de l'envoyer à l'examen de l'Académie. Il est à remarquer qu'il s'est développé dans le liquide, flottant comme des Conferves et non en croûte veloutée à la surface, comme cela arrive pour l'encre. Je ferai observer aussi que c'est le seul végétal que j'aie remarqué, jusqu'à présent, dans le sein d'une solution métallique. »

— M. Colla écrit de Parme au sujet d'un abaissement considérable du baromètre qui a eu lieu dans cette ville, le 6 octobre dernier. Le minimum a été observé à 8 h. ¼ du matin, et le mercure, réduit à 0°, était à la hauteur de 26p 11l,8 (730mm,44). A Milan, le minimum a eu lieu à 7 heures du matin, et le mercure, réduit à 10° de température, indiquait 26p 10l,6 (727mm,72). A Bruxelles le minimum s'est présenté vers 6 heures, et le baromètre, réduit à 0°, marquait 727mm,83, sa hauteur moyenne pour les huit années précédentes étant 756mm,28. On voit que le mouvement atmosphérique a marché du nord au sud. — Ce grand abaissement barométrique a été suivi de fortes pluies et de tempêtes. En Italie, les eaux des torrents étaient enflées d'une manière extraordinaire. — Dans la nuit du 8 au 9, on observa à Parme des perturbations magnétiques qui furent aussi remarquées à Milan et à Bruxelles. Dans la journée du 9, vers 5h 46' après midi, il y eut à Parme une secousse de tremblement de terre qui dura trois secondes; et, dans la soirée du 10, M. Colla observa un assez grand nombre d'étoiles filantes.

M. Quetelet fait remarquer qu'il semble exister entre les perturbations magnétiques, les tremblements de terre et les apparitions des étoiles filantes, des rapports analogues à ceux déjà observés entre ces mêmes perturbations et les aurores boréales. Ces phénomènes marchent fréquemment ensemble, et les uns peuvent quelquefois faire supposer l'existence des autres dans des lieux différents et même très-éloignés.

Le milieu d'octobre a continué à présenter des temps très-variables et de fortes oscillations barométriques. Voici les nombres que M. Crahay a annotés à Louvain pour 9 heures du matin; on trouvera à côté d'eux ceux de Bruxelles pour les heures correspondantes.

SUPPLEMENT.

	LOUVAIN.	BRUXELLES.
17 octobre. .	752mm,82	749mm,21
18 — . .	49 ,34	46 ,79
19 — . .	52 ,52	48 ,06
20 — . .	62 ,58	59 ,07
21 — . .	55 ,64	53 ,19
22 — . .	67 ,45	63 ,96
23 — . .	54 ,25	50 ,24
25 — . .		36 ,99

M. Crabay ajoute que, pour la première fois depuis le commencement de l'automne, le thermomètre est descendu à 0°, dans la nuit du 22 au 23.

Une dernière lettre de M. Colla annonce que de nouvelles perturbations magnétiques se sont manifestées à Parme, dans les journées du 21 et du 25 octobre, et qu'on a vu un grand nombre d'étoiles filantes dans les nuits du 17 au 18 et du 25 au 26. Le baromètre, réduit à 0° de température, marquait le 25, à 9 heures du matin, 27p 5l,5 (743mm,30), et le lendemain matin, à 7 heures, il marquait 27p 3l,7 (739mm,23).

A Bruxelles, dans la nuit du 24 au 25, à minuit (1), le baromètre avait déjà atteint le minimum, et indiquait 736mm,24; il a continué à monter ensuite. Des perturbations magnétiques ont aussi été observées le 16 et le 25 octobre.

CHIMIE AGRICOLE : *Chaulage.* — L'Académie entend ensuite la lecture d'un rapport de M. Martens sur un mémoire présenté par MM. Vandevyver et d'Haüw relativement à la question de l'absorption des poisons métalliques par les plantes.

Les auteurs du mémoire se sont particulièrement attachés à rechercher l'effet du chaulage du blé sous le rapport de la salubrité publique. Ils ont reconnu par des expériences précises que, là où le blé était chaulé avec un mélange contenant de l'acide arsénieux ou de l'acétate de cuivre, la terre contenait de l'acide arsenieux à l'état libre, ou de l'oxyde de cuivre soluble dans l'acide sulfurique dilué, tandis que la paille du blé provenu de ce sol ne contenait aucune trace d'arsenic ou de cuivre. Le blé lui-même ne renferme pas dans ce cas la moindre trace d'arsenic; mais on y découvre quelquefois de faibles traces de cuivre quoique celui-ci manque ou n'ait pas été retrouvé dans la paille, ce qui tient peut-être à ce qu'il ne peut y former de composé insoluble comme avec l'albumine du blé. Les auteurs observent, d'après cela, qu'il n'y a aucun danger pour la santé publique de chauler le blé avec des substances arsenicales.

Puisque les poisons métalliques employés dans le chaulage ne pénètrent pas dans le blé, les auteurs croient qu'on ne peut se rendre raison de leur efficacité pour prévenir la carie du froment. Mais, remarque le rapporteur, ils n'ont sans doute pas fait attention que la carie, d'après la plupart des botanistes modernes, est une espèce de petits champignons parasites, se développant à l'intérieur des grains de froment. Lorsque le sol dans lequel on sème renferme les germes de ces productions cryptogamiques, ceux-ci pourront pénétrer avec la sève dans les plantes et aller se développer là où ils rencontreront l'élément nutritif convenable à leur développement, et comme les champignons renferment beaucoup d'azote, on conçoit que ces germes se développeront surtout dans les graines du *Triticum sativum* (froment), qui, comme on sait, sont riches en gluten et par suite en azote.

Ainsi tout ce qui tend à détruire ces germes dans le sol doit prévenir la carie du blé, et c'est de cette manière qu'agissent, suivant M. Martens, diverses substances vénéneuses ou salines employées dans le chaulage. Leur effet ici est le même que celui de l'oxyde rouge de mercure qui quoique employé en très-petite quantité, s'oppose au développement des moisissures dans divers liquides, et entre autres dans l'encre.

Quoi qu'il en soit, le mémoire de MM. Vandevyver et d'Haüw est très-intéressant, et leurs expériences paraissent avoir été faites en général avec le plus grand soin. C'est pourquoi le rapporteur a proposé à l'Académie de voter des remerciements aux auteurs et d'imprimer leur travail dans son recueil; conclusions qui ont été adoptées.

PHYSIQUE : *Pile voltaïque.* — M. Martens lit ensuite un mémoire sur la *passivité* des métaux et sur la théorie de la pile voltaïque. Ce mémoire est un peu long; mais comme un vif intérêt se rattache aux considérations qui en sont le sujet, nous nous sommes décidé à l'insérer en entier. Un extrait ou une analyse eussent difficilement permis de bien juger les arguments nouveaux que M. Martens développe en faveur de la théorie du contact.

« On sait que la chaleur rouge obscure, ou l'immersion dans de l'acide nitrique très-concentré, ont la propriété de rendre *passifs* le fer et d'autres métaux, c'est-à-dire de les rendre inattaquables par l'acide nitrique non fumant du commerce, qui attaque vivement le fer ordinaire. Des expériences récentes m'ont prouvé qu'on pouvait obtenir encore le même résultat en plongeant le fer dans d'autres liquides. Ainsi l'acide acétique cristallisable ou très-concentré *prépare* le fer, aussi bien que l'acide nitrique à 48 ou 49°; et ce phénomène est d'autant plus curieux, que l'acide acétique, à son maximum de concentration, ne rougit pas non plus le tournesol, et ne peut pas, comme on sait, décomposer la craie, ni à chaud, ni à froid; ce qui tend à prouver que tous ces phénomènes sont du même ordre, c'est-à-dire de nature électrique, et montre la grande influence des états électriques des corps sur leurs réactions chimiques. L'alcool anhydre prépare aussi le fer ou tend à le rendre électro-négatif; aussi ce métal, plongé dans une solution alcoolique de nitrate de cuivre, conserve son poli et ne se couvre pas de cuivre, même après une addition de quelques gouttes d'acide nitrique, ainsi que l'a observé M. Wetzlar (1). Le fer devient aussi électro-négatif, suivant M. Wetzlar, dans une solution alcaline; aussi ne peut-il s'y oxyder, et une lame de fer plongée dans de l'eau alcalisée conserve son poli brillant même après 18 mois d'immersion (*observation de M. Becquerel*). Par la même raison, le fer ne peut précipiter le cuivre d'une dissolution de cuprate d'ammoniaque, ni s'y oxyder. La solution de sulfure de potassium rend aussi négatif le fer qu'on y plonge; aussi cette solution, de même qu'une forte solution de potasse, rend plus ou moins passif le fer qui y est resté plongé pendant quelques minutes. Mais cette passivité est beaucoup plus fugitive et aussi moins marquée que celle que lui communique la chaleur rouge ou le contact avec les acides nitrique ou acétique très-concentrés. Voilà pourquoi, lorsqu'on transporte le fer, à sa sortie d'une forte solution de potasse ou de sulfure de potassium, après l'avoir bien lavé et essuyé, dans de l'acide nitrique à 39°, il est encore légèrement attaqué, mais beaucoup moins que le fer ordinaire, et l'action de l'acide cesse souvent au bout de peu d'instants. En tous cas cette passivité est moins durable que celle que prend le fer par la chaleur.

« Ces phénomènes se rattachent évidemment à ceux, précédemment observés par M. Marianini, *de l'influence des conducteurs liquides sur l'altération de la faculté électro-motrice relative des métaux* (2). M. Marianini a fait voir que tous les métaux gagnent ou perdent en faculté électro motrice relative, c'est-à-dire s'éloignent plus ou moins de leur état électro-positif naturel, suivant la nature du liquide avec lequel ils ont été en contact, lors même que ce liquide n'a pu agir chimiquement sur eux; et c'est là, sans doute, la cause de la polarité que manifestent tous les métaux lorsqu'ils sont plongés en partie dans un liquide, la partie émergée devant nécessairement avoir un état électrique différent de celle immergée, qui est sous l'influence du liquide conducteur. Le fer nous montre cette polarité à un haut degré lorsqu'on l'a rendu *passif* à un de ses bouts par l'immersion dans de l'acide nitrique ou acétique très-concentré. Ce bout diffère tellement en état électrique de l'extrémité qui n'a pas été en contact avec l'acide qu'il peut former avec cette dernière un couple galvanique assez puissant pour donner lieu à un courant sensible dans les liquides bons con-

(1) Les observations du 24 n'ont pas eu lieu, à cause du dimanche.

(1) Bulletin de Férussac, avril 1828, p. 269.

(2) Annales de chimie et de physique, t. XLV, p. 40 et suiv.

ducteurs, ainsi que je l'ai montré dans ma précédente notice sur la passivité du fer (1).

« En tenant compte de la polarité électrique que les métaux contractent lorsqu'ils sont baignés partiellement par un liquide, ou que leurs deux extrémités plongent dans des liquides de nature différente, on peut se rendre raison des courants galvaniques qu'on a pu obtenir dans ces circonstances sans contact de métaux hétérogènes, comme aussi de l'électricité statique qui se manifeste au contact des métaux avec les liquides, et dont la nature paraît quelquefois différente de celle que la théorie du contact semble devoir indiquer. Ainsi, si un métal n'est plongé que partiellement dans un liquide, comme cela a souvent lieu, la partie plongée et celle qui ne l'est pas formeront un couple galvanique, et devront ainsi présenter des électricités différentes; de sorte que, si la partie immergée est positive par rapport à l'autre, elle communique son état électrique au liquide conducteur contigu, qui paraîtra ainsi positivement électrisé, tandis que la portion métallique émergée, en contact avec un électroscope très-sensible, manifestera l'électricité négative; ce qui a fait dire, je crois, à M. de La Rive, qu'un métal plongé dans une eau acide qui l'attaque prend l'électricité négative, tandis que le liquide se charge d'électricité positive. Mais on aurait tort de croire, d'après cette expérience, que les métaux prennent l'électricité négative dans leur contact avec la plupart des acides, ou qu'ils sont électro-négatifs par rapport à eux; car Davy a prouvé le contraire par des expériences directes, et c'est aussi ce qui ressort du sens du courant qui s'établit entre des métaux et de l'eau acide disposés de manière à éviter le contact de métaux hétérogènes. Dans ce cas, le courant se dirige de la partie immergée du métal le plus électro-positif vers l'eau acide, ou à travers elle vers le métal moins électro-positif; ce qui montre que cette partie doit être positivement électrisée dans son contact avec le liquide acide, ainsi que cela résulte d'ailleurs des expériences de M. Karsten (2).

« Les modifications que le contact de certains liquides produit dans la force électro-motrice des métaux sont de la plus haute importance pour la théorie de la pile voltaïque, et c'est parce qu'on les a généralement perdues de vue dans l'explication du jeu de cet appareil que l'on est arrivé à des théories si discordantes sur la manière dont l'électricité s'y développe, ou sur les causes qui la produisent; c'est ce qu'il ne me sera pas difficile, je crois, de prouver dans la suite de ce mémoire.

« Rappelons-nous que le fer, rendu *passif*, a pris un état électrique analogue à celui du platine, c'est-à-dire qu'il a contracté une force électro-motrice semblable ou à peu près identique à celle de ce dernier, de manière à ce que ces deux métaux, à défaut d'une différence notable entre leurs états électriques, ne peuvent plus former par leur contact un couple galvanique assez puissant pour donner lieu à un courant très-sensible. C'est ce que je crois avoir suffisamment établi dans ma notice sur la passivité du fer (3). Il suffit, d'ailleurs, pour s'en convaincre, de prendre une petite capsule de platine bien nette, d'y verser une solution un peu acide de sulfate de cuivre, de toucher le fond de la capsule avec un fil de fer passif plongé dans la solution; au bout de quelques instants, ou d'une ou deux minutes, on trouve, en vidant la capsule, que son fond ne s'est aucunement recouvert de cuivre réduit, tandis qu'en répétant l'expérience avec un fil de fer ordinaire ou non préparé, on trouve le fond de la capsule devenu cuivreux, parce que, formant l'élément négatif d'un couple assez puissant avec ce fer, il a dû se recouvrir du cuivre provenu de la décomposition du sel sous l'influence du courant qui s'est établi. Ceci confirme que la passivité du fer, comme je l'ai déjà avancé antérieurement, n'est que le résultat d'une modification survenue dans son état électrique naturel ou dans sa force électro-motrice, de même que nous voyons souvent la chaleur ou d'autres circonstances amener des changements dans d'autres propriétés physiques des corps, et notamment dans leur capacité pour le calorique, leur constitution moléculaire, etc.

« Ce changement dans l'état électrique du fer, qui constitue, suivant nous, sa passivité, doit puissamment influer sur ses actions chimiques, si, comme nous l'admettons avec M. Berzélius, les combinaisons chimiques sont souvent favorisées ou entravées par les états électriques des corps. Ainsi, ceux qui offrent le plus de différence entre leurs états électriques, pouvant se combiner le plus facilement, parce que les attractions électriques agissent alors dans le même sens que l'affinité, il est clair que le fer passif, étant beaucoup moins électro-positif que le fer ordinaire, doit se combiner plus difficilement avec l'oxygène, et, de là, sa difficulté de se laisser attaquer par les acides. Pour constater jusqu'où pouvait aller cette difficulté, et m'assurer en même temps si la passivité du fer influait sur toutes ses actions chimiques, j'ai voulu comparer l'action de l'acide sulfurique dilué sur le fer passif avec celle du même acide sur le fer ordinaire. J'ai pris pour cela deux lames de fer exactement pareilles en qualité, en surface et en poids, ayant chacune 14 centimètres de long et 3 centimètres de large. J'ai préparé l'une en la chauffant jusqu'au rouge obscur dans la flamme d'un fourneau à réverbère, et je l'ai plongée ensuite quelques instants dans l'acide nitrique ordinaire, pour juger si elle était bien préparée et dissoudre le peu d'oxyde qui pouvait s'être formé par l'action de la chaleur; j'ai passé cette lame sous une éprouvette remplie d'un mélange de trois parties d'eau en volume et une partie d'acide sulfurique, qui était renversée dans une capsule de verre contenant le même liquide; j'ai opéré exactement de la même manière avec la lame de fer non préparée, en employant un appareil tout à fait semblable; et quoique toutes les circonstances fussent égales de part et d'autre, le dégagement d'hydrogène a été bien plus rapide avec la lame de fer non préparée qu'avec celle du fer passif; au point que la première, au bout de 7 minutes d'action, avait fourni 140 centimètres cubes de gaz hydrogène, tandis que l'autre a dû agir pendant 17 minutes pour dégager la même quantité de gaz.

« Les phénomènes de la passivité du fer nous montrent donc la grande influence des états électriques des corps sur leurs réactions chimiques, et viennent ainsi à l'appui de la belle théorie électro-chimique de M. Berzélius. Ils peuvent aussi nous rendre raison de diverses observations curieuses faites dans ces derniers temps par M. Faraday, à l'aide desquelles le savant chimiste anglais a cru pouvoir renverser complétement la théorie qui rapporte le développement de l'électricité galvanique, dans les piles, au simple contact des corps hétérogènes, sans action chimique préalable.

« Cette théorie, dite *du contact*, qui est encore professée de nos jours par beaucoup de physiciens allemands, et qui nous paraît plus conforme aux phénomènes que la théorie qui ne conçoit de production électrique dans les piles de Volta que par suite d'une action chimique (1), a été vivement attaquée depuis peu dans un beau travail de M. Faraday, composant la 16e et la 17e série de ses recherches sur l'électricité. C'est la lecture de ces mémoires qui m'a déterminé à reprendre mon précédent travail sur la passivité du fer, et à chercher si d'autres liquides que l'acide nitrique ne pourraient pas également rendre le fer *passif*. Je fus en effet surpris, à la lecture des expériences de M. Faraday, que cet illustre physicien, pour nier l'influence du contact métallique sur la production de l'électricité voltaïque, ait cru pouvoir se borner à observer particulièrement l'effet du contact du platine et du fer, en ne prenant pour liquides conducteurs du courant, ou plutôt pour électrolytes, que des solutions concentrées de sulfure de potassium ou de potasse et de l'acide nitrique fort. Le fer et le platine, plongés parallèlement l'un à l'autre dans ces solutions, et mis en contact mutuel hors du liquide, ne déterminèrent aucun courant, tandis qu'en interposant entre les extrémités métalliques émergées un papier mouillé par un acide faible, de manière à intercepter le contact des deux métaux, il y eut un courant sensible au galvano-multiplicateur; d'où M. Faraday conclut que le con-

(1) L'Institut, n° 354, année 1840.

(2) L'Institut, 23 mars 1836.

(3) L'Institut, n° 354, année 1840.

(1) Voir mon mémoire sur la pile voltaïque dans les Mémoires de l'Académie de Bruxelles, t. XII.

tact du fer et du platine ne peut pas produire de l'électricité, sans quoi il aurait dû, dit-il, s'établir un courant à travers les liquides précédemment indiqués, qu'il avait constaté préalablement être de bons conducteurs de faibles courants galvaniques. Si, au contraire, on substitue, dit-il, au contact métallique du fer et du platine, une action chimique très-faible, exercée par le liquide acide que l'on interpose entre le fer et le platine, le courant s'établit à travers les solutions de sulfure de potassium et de potasse de même qu'à travers l'acide nitrique; d'où l'on doit conclure, dit-il, que la plus faible action chimique produit un courant là où le contact métallique est tout à fait impuissant à le produire. Pour que cette conclusion fût fondée, il fallait d'abord s'assurer, suivant nous, si l'électrolyte ou le liquide conducteur employé n'avait pas la propriété de modifier l'état électrique naturel du fer, de manière à le rendre semblable à celui du platine, ce qui ôterait au fer la propriété de former avec ce dernier un couple galvanique actif. Or on peut aisément se convaincre, par des expériences directes, que, toutes les fois que les solutions concentrées de sulfure de potassium ou de potasse, ou l'acide nitrique fort, employés comme électrolytes, ne permettent pas la manifestation du courant galvanique que tendent à produire par leur contact le fer et le platine, c'est que ces liquides, pris isolément, ont la propriété de rendre plus ou moins *passif* le fer qu'on y plonge, c'est-à-dire de lui communiquer un état électrique voisin de celui du platine; de sorte qu'un couple de fer et de platine, plongé dans l'un des trois liquides en question, doit être assimilé à un couple de deux métaux à tendances électriques pareilles ou électriquement homogènes, qui, comme la théorie du contact nous l'enseigne, ne peut produire de courant galvanique.

« Si, au lieu de prendre de l'acide nitrique concentré, on prend de l'acide nitrique très-dilué, on trouve que ce dernier ne peut pas rendre passif le fer qu'on y plonge, et, dans ce cas, aussi, ce liquide, employé comme électrolyte dans l'expérience de M. Faraday, nous montre l'établissement d'un courant; ce qui prouve que ce n'est que l'état *passif* du fer dans l'acide concentré qui est la cause de l'absence du courant qu'aurait produit, sans cette circonstance, le contact du fer et du platine. Quoi qu'il en soit, il est aisé de concevoir que, si on supprime le contact métallique en interposant entre le fer et le platine un liquide conducteur, un courant pourra s'établir, parce que le fer, par suite du nouveau contact et de son contact avec l'électrolyte, pourra contracter une polarité électrique suffisante à la production d'un faible courant galvanique.

« Le zinc, ne subissant pas d'aussi grandes modifications que le fer dans sa force électro-motrice par le contact des liquides conducteurs, ne forme aussi jamais avec le platine un couple inactif. Une pile de zinc et de platine, chargée avec une solution de sulfure de potassium, produit un courant assez énergique, quoique ni l'un ni l'autre de ces métaux, pris isolément, ne soit attaqué chimiquement à froid par cette solution. Le développement de l'électricité dans cette pile ne saurait donc être rapporté à l'action chimique de l'électrolyte sur les métaux, puisque cette action est subordonnée au courant galvanique lui-même et n'en est que le résultat.

« De même, dans une pile faite avec du zinc amalgamé et du platine, et chargée par de l'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique, il y a de l'électricité développée par le contact des métaux antérieurement à toute action chimique; car, tant que la pile est isolée, le liquide acide reste sans action sur le zinc, et cependant la pile offre une tension électrique à ses deux pôles, et le courant qui s'établit lorsque les pôles sont mis en communication n'est évidemment que le résultat des électricités de nom contraire, développées par l'action électro-motrice, et qui produisent dans la pile la tension électrique qu'on y observe lorsqu'elle est isolée. Ce qui le prouve, c'est que ce courant est dans une dépendance intime avec l'électricité statique de la pile isolée, puisqu'il passe d'autant plus facilement par les conducteurs imparfaits qu'on lui présente que la tension de cette électricité est plus élevée.

« Il suffit donc qu'il y ait des cas où des couples métalliques, avec interposition de liquides conducteurs, puissent produire de l'électricité sans action chimique préalable ou concomitante, pour que nous soyons en droit de contester que tout courant galvanique doive son origine à une action chimique. M. Faraday prétend, à la vérité, que, pour pouvoir admettre des courants par simple contact, il faudrait que l'on pût produire des courants *sans action chimique;* mais il faudrait, pour cela, pouvoir empêcher l'action chimique du courant lui-même, ce qui est fort difficile, sinon impossible; car nous savons que les courants les plus faibles peuvent généralement décomposer les liquides conducteurs placés entre les couples métalliques de la pile. L'eau elle-même est décomposée par le faible courant d'un élément, unique, pourvu que l'un des métaux, fonctionnant comme pôle, soit oxydable, ainsi que je crois l'avoir indiqué le premier dans mon *Mémoire sur la pile galvanique*, page 44 (1). Au reste, il n'est pas tout à fait impossible, comme je l'ai reconnu, de produire un courant sans action chimique. En voici un exemple fort remarquable. Si on lie un fil de fer ordinaire ou non préparé avec un fil de platine, et qu'on plonge les deux bouts libres de ce système dans de l'acide nitrique pur à 36 ou 38°, avec la précaution de plonger le platine en premier lieu; si les deux bouts métalliques dans l'acide ne sont distants que de quelques millimètres, il y aura courant *sans aucune action chimique appréciable;* car, quel que soit le temps de l'immersion des fils, l'acide, comme je l'ai constaté, ne subit aucune altération, ne dissout pas la moindre trace de fer, et les deux métaux ont conservé leurs poids primitifs; c'est qu'ici le fer est devenu passif sous l'influence du courant dont il constituait l'électrode positif. Si, au contraire, on empêche le courant de s'établir en éloignant le fer et le platine dans l'acide nitrique à une grande distance l'un de l'autre, le fer n'est plus rendu passif, et il y a action chimique de l'acide sur le fer. Voilà donc un fait positif qui montre qu'il peut y avoir courant galvanique sans action chimique.

« Si, dans les circonstances ordinaires, l'action chimique accompagne toujours les courants, ce n'est pas que ceux-ci en soient l'effet, mais c'est qu'ils tendent toujours à décomposer les corps liquides qu'ils traversent : l'action chimique est donc liée au courant galvanique comme un effet l'est à sa cause, et, d'après cela, il est difficile de produire l'un sans l'autre; mais il n'y a aucun moyen d'avoir un courant sans *contact* de corps hétérogènes; de sorte que celui-ci est la condition *sine quâ non* de la production des courants galvaniques à l'aide des piles de Volta. Or, comme nous ne connaissons aucune autre cause constamment agissante dans la production de ces courants, et qui doit précéder leur développement, nous devons jusqu'à présent nous borner à les attribuer au *contact*, sans qu'il soit nécessaire de pouvoir expliquer comment celui-ci agit dans cette circonstance, pas plus que les chimistes n'expliquent comment il agit dans les phénomènes chimiques dits *catalytiques*.

« M. Faraday oppose encore à la théorie du contact le fait suivant : Si on emploie un couple de zinc et de platine et la solution de sulfure de potassium comme électrolyte ou liquide conducteur, tant que le zinc peut agir chimiquement sur la solution du sulfure de potassium, il y a courant, comme le montre le galvanomètre; mais dès qu'il est recouvert d'une couche de ce sulfure empêchant toute action chimique ultérieure du liquide sur le métal, le courant cesse, quoique le contact métallique continue à subsister.

---

(1) Mémoires de l'Académie de Bruxelles, t. 12. La même chose a été constatée depuis par M. Grove. M. F. Henrici, dans les Annalen der Phys. und Chem., an. 1841, n° 3, traite aussi avec beaucoup de détail de la décomposition de l'eau par un couple galvanique unique à électrodes oxydables, et croit à tort que ce phénomène n'avait pas été observé avant lui. Il l'attribue à ce que le courant peut plus aisément passer d'un métal oxydable dans le liquide à décomposer, que lorsque le métal n'est pas susceptible d'oxydation; mais ce qui prouve que ce n'est pas là la vraie cause du phénomène, et que celui-ci est dû à l'affinité du métal oxydable pour l'oxygène de l'eau, ainsi que je l'ai avancé le premier dans mon Mémoire, c'est que M. Grove a obtenu la décomposition de l'eau par un couple unique, ayant des lames de platine pour pôles, en plongeant ces lames partiellement dans des gaz qui devaient faciliter par leurs affinités respectives la décomposition de l'eau. M.

Mais ce phénomène s'explique très-nettement dans la théorie du contact. Tant que le zinc reste à l'état métallique dans la solution, il doit y avoir un courant, qui produit la décomposition chimique du sulfure et transporte le soufre sur le zinc, élément positif des couples. Lorsqu'ensuite le zinc, plongé dans la solution, s'est couvert d'une couche de sulfure, son action électro-motrice doit être changée, ou plutôt ce sera le sulfure qui aura pris sa place comme électro-moteur vis-à-vis du platine dans la solution. Nous aurons donc là un nouveau couple de sulfure de zinc et de platine, communiquant entre eux hors de la solution par le zinc métallique. Or on sait, d'après la théorie du contact, que l'action d'un tel système est tout à fait indépendante de la nature du metal intermédiaire. L'objection du physicien anglais est donc sans valeur. On pourrait dire, à la vérité, que le sulfure de zinc étant mauvais conducteur de l'électricité, ne pourra jouer le rôle d'électro-moteur, et qu'ainsi l'action électro-motrice devra continuer à se faire entre le zinc et le platine; mais, dans ce cas-là même, il ne peut y avoir de courant, parce que le sulfure de zinc s'opposerait à son passage. Ainsi, quelle que soit la manière d'envisager le phénomène dans la théorie du contact, le courant devra s'arrêter, et avec lui l'action chimique qui n'en est que le résultat (1).

« D'après ce que nous venons de dire, il est évident que la théorie du contact expliquera aussi facilement un phénomène analogue que lui oppose M. Faraday, consistant en ce qu'un couple de platine et de plomb, avec interposition d'une solution de sulfure de potassium pour électrolyte, ne produit un courant que tant que le plomb reste à l'état métallique dans la solution ; mais dès qu'il s'est couvert d'une couche de sulfure de plomb, le courant cesse, quoique le sulfure soit bon conducteur de l'électricité et que tout le système puisse facilement transmettre des courants galvaniques très-faibles. Ce résultat dépend évidemment de ce que le sulfure de plomb, par son état électrique propre, ne peut pas former un couple galvanique actif avec le platine.

« On a aussi prétendu que la théorie du contact ne pouvait pas rendre raison de l'inversion des pôles que l'on remarque dans une pile à couples de fer et de cuivre, lorsqu'on vient à la charger avec une solution de sulfure de potassium. Dans ce dernier cas, le cuivre est l'élément positif, tandis qu'il est négatif lorsque la pile est chargée avec de l'eau acidulée. Or, dans les deux cas, le contact métallique étant le même, il aurait dû produire, dit M. Faraday, le même courant ou un courant dans le même sens, si le contact métallique était la cause de ce dernier. Mais si l'on se rappelle, ce que nous avons constaté plus haut, que la solution de sulfure de potassium, comme celle d'oxyde de potassium, rend le fer électro-négatif, tandis que ces solutions n'exercent pas la même action sur le cuivre, qui, comme on sait, peut s'oxyder dans de l'eau ammoniacale et par suite s'y dissoudre, on se rendra facilement raison de cette inversion des pôles. Celle-ci n'est que le résultat du changement d'état électrique que le contact du sulfure de potassium détermine dans le fer, changement qui le rend électro-négatif par rapport au cuivre, et doit ainsi faire de ce dernier l'élément positif de la pile dans sa combinaison avec le fer devenu en quelque sorte *passif*. La même chose a lieu si on combine le cuivre avec le fer *préalablement préparé*, tout en choisissant pour électrolytes les liquides conducteurs ordinaires, tels qu'une solution saline faiblement acide ; ici encore le cuivre est positif par rapport au fer *passif*, comme je l'ai prouvé ailleurs. Aussi, en combinant un fil de cuivre avec un fil de fer *passif* ou préparé par la chaleur, et plongeant ce couple métallique par ses extrémités libres dans une solution de sulfate acide de cuivre, il ne se précipite pas de cuivre sur le fil de cuivre employé, comme cela a lieu en substituant du fil de fer ordinaire au fer passif ; alors le cuivre devient l'élément négatif du couple, et se recouvre du métal du sel décomposé par le courant.

« On explique facilement de la même manière, dans la théorie du contact, tous les cas d'inversion des pôles, produits dans les piles par le changement du liquide conducteur, que M. de La Rive a fait connaître (1). La seule dilution du liquide conducteur, et notamment celle des acides, influe déjà puissamment sur l'état électrique des métaux qui y sont plongés. Ainsi le fer est négatif, et par suite passif dans l'acide nitrique concentré, tandis qu'il est positif et par suite attaquable dans le même acide étendu d'eau. En général, on a trouvé les métaux plus positifs dans les acides faibles que dans les acides concentrés, et comme cette modification que l'état de concentration d'un acide amène dans la qualité électrique ou électro-motrice des métaux varie d'un métal à l'autre, on conçoit comment il se fait qu'un couple de deux métaux, plongé tantôt dans un acide fort, tantôt dans le même acide faible, peut, dans les deux cas, offrir des courants en sens inverse, ainsi que MM. Avogrado et Œrsted l'ont observé (2).

« M. Faraday, remarquant que l'état de dilution d'un acide augmente généralement la qualité électro-positive des métaux qui y sont plongés, se demande comment ce résultat peut se concilier avec la théorie du contact, puisque l'influence électrique d'un acide sur un métal semble devoir augmenter dans le même sens avec le degré de concentration de l'acide ; mais la difficulté me paraît bien plus grande encore dans la théorie chimique ; car l'action chimique d'un acide sur un métal semble devoir augmenter aussi, *toutes choses égales d'ailleurs*, avec le degré de concentration de l'acide. Ainsi, d'après les lois de l'affinité chimique, abstraction faite de toute influence électrique, l'acide nitrique à un atome d'eau devrait attaquer plus vivement les métaux, et notamment le fer, que l'acide à deux ou trois atomes d'eau, puisqu'il est moins stable que ce dernier, c'est-à-dire d'une décomposition plus facile, ainsi que nous le montre l'influence décomposante de la chaleur et de la lumière sur l'acide très-concentré. L'oxydation du fer doit donc être, chimiquement parlant, plus facile dans l'acide nitrique monohydraté que dans celui à deux ou trois atomes d'eau, qui, à raison de sa plus grande stabilité, abandonne plus difficilement son oxygène. Si donc le contraire s'observe, on ne peut l'attribuer qu'à une influence électrique indépendante de toute action chimique (3), influence qu'il est au reste impossible de nier depuis que l'on sait que le fer qui a été soumis à cette influence dans de l'acide nitrique à un atome d'eau, reste aussi ensuite inattaquable dans de l'acide à deux et même à trois atomes d'eau.

« On explique encore facilement, dans la théorie du contact, comment on peut obtenir des courants galvaniques avec un arc métallique homogène, pourvu que les deux extrémités de l'arc, plongées dans l'électrolyte, soient à des températures différentes, ou que l'électrolyte lui-même présente une inégalité de température aux deux extrémités de l'arc immergées. Il suffit pour cela de se rappeler la modification puissante que la chaleur apporte dans l'état électrique ou la qualité électro-motrice de la plupart des métaux, modification qui est surtout remarquable pour le fer, qui, à une chaleur voisine du rouge obscur, est aussi peu électro-positif que le platine lui-même. En général, la chaleur tend toujours à rendre les métaux électro-négatifs ; aussi, en chauffant l'élément négatif d'un couple métallique à l'endroit de son contact avec l'électrolyte, le courant devient quelquefois dix fois plus fort, d'après les observations de M. Faraday. Or, cette influence de la chaleur ne peut guère s'expliquer dans la théorie chimique ; car, comme l'observe fort bien M. Faraday lui-même, elle ne dépend pas d'une action chimique, vu qu'elle se manifeste en chauffant

(1) Ce qui prouve qu'ici l'action chimique qui accompagne le courant n'est qu'un effet de ce dernier et n'en est point la cause, c'est que sans courant il n'y a pas d'action chimique sensible de la part d'une solution de sulfure de potassium sur le zinc métallique que l'on y plonge, ainsi qu'il est facile de le constater. M.

(1) Annales de chimie et de physique, t. XXXVII, p. 232 238.

(2) Annales de chimie et de physique, 1813, t. XXII, p. 361.

(3) On ne peut, en effet, alléguer aucune raison chimique pour laquelle le fer serait plus attaquable dans de l'acide nitrique à deux ou trois atomes d'eau, que dans de l'acide nitrique à un atome d'eau, puisque dans les deux cas il ne s'oxyde qu'aux dépens de l'acide, et non de l'eau ajoutée. M.

l'électrode qui n'agit pas chimiquement sur le liquide conducteur ; ce n'est pas non plus un phénomène thermo-électrique, puisque la chaleur ne renforce le courant que lorsqu'elle est appliquée au métal électro-négatif du couple. D'après cela, M. Faraday, qui n'admet pas la théorie du contact, pense que cette influence de la chaleur est due à ce qu'elle facilite le passage du courant ou qu'elle augmente la conductibilité du système ; mais cette explication n'est appuyée d'aucun fait positif, tandis que le phénomène s'explique facilement, dans la théorie du contact, en admettant que la chaleur modifie l'état électrique des métaux dans le sens que nous avons indiqué, ce que confirment, du reste, la passivité et les phénomènes électro-chimiques particuliers que nous présente le fer lorsqu'il a été chauffé. Or, parmi ces phénomènes, il en est qui ne sont accompagnés d'aucun courant : on ne peut donc pas dire avec M. Faraday que l'influence de la chaleur sur l'électricité des métaux en contact doive être dépendante du courant qui tend à s'établir.

« On peut conclure, je crois, de ce qui précède, que tous les faits connus jusqu'ici de l'électricité galvanique s'expliquent mieux dans la théorie du contact que dans la théorie chimique. Le contact, au reste, n'a pas besoin d'être considéré comme une cause active ou agissante dans la production de l'électricité, mais seulement comme la cause occasionnelle du développement de l'électricité galvanique, ou comme la seule condition jusqu'ici connue pour que deux corps hétérogènes puissent se mettre spontanément dans des états opposés d'électricité. Aussi les partisans de la théorie du contact se taisent complétement sur le mode d'influence de ce dernier dans la production de l'électricité voltaïque, comme les chimistes se taisent sur sa manière d'agir dans les phénomènes chimiques dits *catalytiques*. Les partisans de la théorie chimique de la pile vont, au contraire, plus loin ; ils affirment que le contact n'agit que par l'action chimique à laquelle il donne lieu, et que celle-ci est la seule cause productrice de l'électricité galvanique ; or, c'est là une conséquence que les faits jusqu'ici n'autorisent pas à admettre, et il est bien plus facile de rendre raison des phénomènes que la pile nous présente, en rapportant l'électricité qui s'y produit au simple contact de corps hétérogènes, et même, en quelque sorte, au seul contact métallique. Cette dernière assertion ne paraîtra pas étrange, quand on songe que, lors même qu'il n'y a pas contact de deux métaux de nature différente dans les couples galvaniques, il y au moins contact entre deux parties d'un même métal, que l'on peut considérer comme électriquement hétérogènes, c'est-à-dire comme douées de facultés électro-motrices diverses ou d'états électriques différents, par suite de leur contact avec des liquides ou des fluides divers. Dans ce cas, c'est à la polarité électrique, ou, si l'on veut, à l'hétérogénéité électrique qui s'est établie entre deux parties métalliques contiguës qui ne sont pas dans les mêmes conditions physiques, qu'est dû le développement de l'électricité galvanique. Mais quoiqu'il soit vrai de dire que le contact métallique est la source fondamentale de l'électricité dans les piles voltaïques, le contact des liquides conducteurs avec les couples métalliques ne peut pas moins concourir aussi puissamment au développement de cette électricité, mais seulement d'une manière indirecte, en modifiant la puissance électro-motrice de ces derniers. Ce qui me paraît prouver que c'est là la vraie manière d'agir des électrolytes dans les piles, et qu'ils n'agissent pas comme électro-moteurs proprements dits, à l'instar des métaux, c'est que l'électricité produite par ces derniers, lorsqu'ils se touchent, est, en quelque sorte, indépendante de l'étendue des surfaces de contact, et est proportionnelle à la surface totale des métaux contigus, lors même qu'ils ne se toucheraient que dans un petit nombre de points ; ce qui peut tenir, à la vérité, à la rapidité avec laquelle l'électricité se développe aux points de contact, et à sa prompte diffusion à la surface de corps aussi bons conducteurs que les métaux. Quoi qu'il en soit, il est certain que la puissance électrique d'une pile est proportionnelle à l'étendue des couples métalliques, et non point à celle des surfaces métalliques qui se touchent, tandis que les électrolytes dans les piles ne modifient son action électrique qu'en raison de l'étendue des surfaces métalliques qui en sont baignées ; ce qui montre qu'abstraction faite de leur qualité conductrice ils agissent dans les piles de la même manière que les liquides qui rendent le fer ou d'autres métaux *passifs*, passivité qui ne se manifeste que dans la partie du métal qui a été baignée par le liquide, et qui ne s'étend aucunement au delà, comme cela devrait avoir lieu si elle tenait à une électrité excitée dans le métal par une véritable force électro-motrice, s'exerçant à l'endroit du contact hydro-métallique ou entre le liquide et le métal. Tout tend donc à nous montrer que les liquides ne concourent pas au développement de l'électricité dans les piles en qualité d'électro-moteurs, mais comme modificateurs de la puissance électro-motrice des métaux qu'ils baignent ; de sorte que leur action, de ce chef, peut-être tantôt favorable, tantôt défavorable à la puissance électrique de la pile, suivant qu'ils agiront dans le même sens, ou en sens inverse du contact métallique. Elle sera, en général, d'autant plus forte que les surfaces métalliques qui en sont baignées seront plus étendues, puisque celles-ci deviennent les véritables électro-moteurs métalliques de la pile. De là l'avantage des piles à la Wollaston, dans lesquelles les métaux sont baignés à leurs deux surfaces par l'électrolyte.

« Si l'on se demande maintenant quelle peut être la cause de la modification que plusieurs liquides apportent dans la faculté électro-motrice des métaux, on peut observer que les liquides les plus propres à agir chimiquement sur les métaux, paraissent être généralement ceux qui modifient le plus puissamment leur faculté électro-motrice, soit que cette modification soit produite par la même cause qui détermine l'action chimique, soit que celle-ci, ce qui est plus probable, soit elle-même influencée par la modification en question, comme nous le montrent les phénomènes de la passivité du fer. Au reste, si le simple contact d'un liquide sans action chimique suffit déjà pour modifier l'état électrique d'un métal (témoin le contact de l'acide nitrique monohydraté ou de l'alcool anhydre avec le fer), il est possible que l'action chimique elle-même pourra également modifier la faculté électro-motrice du corps qui l'éprouve.

« Il n'est donc pas difficile de se rendre raison de la puissante influence que l'action chimique des liquides conducteurs dans les piles semble exercer sur l'intensité ou la direction du courant. Cette influence ne paraît être en tout cas que l'effet des modifications apportées par le liquide dans la faculté électro-motrice des métaux de la pile ; et ce qui me paraît venir complétement à l'appui de cette manière de voir, c'est la grande supériorité des piles à courant constant, de zinc amalgamé et de platine, amorcées ou chargées avec deux liquides de nature différente, sur les piles ordinaires, qui ne sont amorcées que par un seul et même liquide. Ces dernières présentent un inconvénient majeur : c'est que le même liquide baignant à la fois le métal électro-positif et le métal électro-négatif de la pile, il tend généralement à modifier dans le même sens, quoiqu'à divers degrés d'intensité, la force électro-motrice de chacun d'eux ; de sorte que son influence sur la production du courant ne peut être que le résultat de la différence de son action sur les deux métaux qui forment les couples galvaniques. Or, il est aisé de concevoir que, pour obtenir le plus d'effet possible d'une pile, il faut pouvoir modifier l'état électrique de chaque métal dans le sens de l'action du contact métallique lui-même. C'est ce que M. Grove me paraît avoir parfaitement réalisé, en entourant les plaques de platine, dans sa pile, d'acide nitrique fort et les plaques de zinc amalgamé d'acide sulfurique très-dilué. Ce dernier tend à rehausser, comme on sait, l'état électro positif du zinc, tandis que l'acide nitrique fort, qui rend généralement les métaux moins électro-positifs, ne peut que rehausser l'état électro-négatif du platine, que le contact de l'acide sulfurique dilué n'aurait pu au contraire que diminuer. Joignez à cela que l'acide nitrique est un excellent conducteur du courant, et comme les métaux ne peuvent point ici s'altérer par aucune précipitation métallique ni par aucun dépôt étranger, comme dans les piles ordinaires, on conçoit que l'action de la pile de Grove devra être fort intense et fort durable ; c'est ce que l'expérience a constaté.

« Une autre circonstance peut modifier encore dans les piles

la faculté électro-motrice des métaux, et influer, par conséquent, sur la production et l'intensité du courant. J'ai montré, dans ma précédente notice sur la passivité du fer, que le courant galvanique peut, de même que la chaleur et le contact des liquides, modifier dans certains métaux l'état électrique ou la puissance électro-motrice qui leur est propre; témoin le fer, qui devient passif sous l'influence d'un courant dont il constitue l'électrode positif. Il paraît d'ailleurs, d'après les expériences de M. Marianini (1), que tout métal, soumis à un courant voltaïque pendant qu'il se trouve plongé dans un liquide, devient moins ou plus électro-positif, suivant que l'électricité passe du métal dans le liquide, ou réciproquement, c'est-à-dire suivant que le métal est l'électrode positif ou l'électrode négatif du courant. C'est là sans doute la cause de l'électricité manifestée par les piles secondaires de Ritter, qui se réduisent en dernier résultat à un assemblage d'éléments métalliques de même nature, séparés l'un de l'autre par un liquide conducteur. Si l'on fait passer quelque temps le courant d'une pile à travers un pareil système, chaque élément métallique subit une modification diverse de son état électrique à l'extrémité d'où le courant sort et à celle où il entre, de sorte qu'après que le courant a cessé d'agir, chaque élément métallique doit avoir à ses deux extrémités une puissance électro-motrice différente, et doit constituer ainsi un couple galvanique qui aura ses pôles disposés en sens inverse de ceux qu'il présentait pendant le passage du courant; c'est ce que l'expérience a constaté. On comprend aussi, d'après cela, comment il se fait que, lorsque les pôles d'une pile sont mis en communication, cette pile, par l'action que le courant exerce sur les lames, diminue de puissance, et que si l'on fait parcourir cette même pile à un courant contraire, sa puissance augmente (2). On peut encore, je pense, rattacher à ces phénomènes les courants secondaires que donnent divers liquides qui ont été pendant quelque temps traversés par le courant d'une pile, surtout lorsqu'on suppose que ces liquides peuvent se polariser pendant le trajet du courant, comme je l'ai admis dans mon Mémoire sur la pile galvanique.

« Des divers faits rapportés dans le courant de cette notice, on peut, je crois, déduire les conclusions suivantes :

« 1° Les phénomènes de *passivité*, que nous présentent certains métaux dans leur contact avec divers liquides, ou à la suite de ce contact, ne sont que le résultat des modifications que ces derniers impriment à leur état électrique naturel ou à leur puissance électro-motrice.

« 2° Ces phénomènes ne sont qu'un cas particulier de plusieurs phénomènes du même ordre, dus aux modifications plus ou moins sensibles que les liquides en général apportent à la force électro-motrice des corps solides qui en sont mouillés.

« 3° Ces modifications, qui persistent plus ou moins longtemps après la cause qui les a produites, entraînent des changements dans les réactions chimiques des substances qui les subissent, par suite de la grande influence des états électriques des corps sur leurs propriétés chimiques.

« 4° Les modifications en question ne s'étendent jamais au delà de la partie du corps, qui est en contact avec le liquide modificateur; de sorte que, lorsqu'un métal n'est plongé que partiellement dans un liquide, la partie immergée forme un couple avec celle qui est en dehors du liquide.

« 5° Le courant qu'on a observé lors que les deux extrémités d'un même fil métallique sont plongées dans deux liquides différents qui se touchent, ne doit pas être exclusivement attribué, comme l'ont cru quelques physiciens, au contact mutuel des deux fluides ou à leur action chimique l'un sur l'autre; mais il peut aussi dépendre des modifications diverses qu'ils ont imprimées à la puissance électro-motrice des deux bouts du fil métallique.

« 6° L'espèce d'action électrique que les liquides exercent sur les métaux en modifiant leur qualité électro-motrice, ne peut pas être considérée comme dépendant exclusivement de leur action chimique, puisqu'elle se manifeste lors même que le liquide n'exerce pas d'action chimique sur le métal qu'il baigne.

« 7° C'est au changement que les liquides conducteurs ou les électrolytes, dans les piles, peuvent apporter à la force électromotrice des couples métalliques, qu'est due l'inversion des pôles, que l'on remarque souvent en changeant convenablement la nature de l'électrolyte.

« 8° Le contact métallique est la seule cause *directe* ou immédiate de la production du courant galvanique dans les piles de Volta. Les électrolytes ne semblent concourir à cette production que d'une manière indirecte, non pas uniquement comme conducteurs du courant, mais principalement comme modificateurs de la puissance électro-motrice des métaux. De ces deux qualités dépend, en général, toute leur influence sur l'intensité et la direction du courant galvanique, qui n'est dû en dernier résultat, qu'à l'action électro-motrice qui s'exerce au contact des métaux électriquement hétérogènes ou d'autres électromoteurs analogues.

« 9° L'action chimique dans les piles ne saurait être la source première de la production des courants galvaniques ou de l'état électrique des métaux qui les détermine, puisque l'électricité se développe dans les piles isolées avant que l'action chimique qui accompagne le courant dans les piles closes, se soit manifestée. Cette action n'est généralement que l'effet et non la cause du courant. Elle peut toutefois modifier ce dernier en tant qu'elle amène des changements dans les surfaces métalliques des couples ou qu'elle puisse modifier leur qualité électrique.

« 10° Les piles *à courant constant* doivent, en partie, les avantages qu'elles présentent, à ce qu'elles permettent de baigner les deux éléments métalliques des couples par des liquides de nature différente, qui tendent à modifier la force électro-motrice de chacun d'eux, de manière à donner au courant le plus d'intensité. »

— L'Académie a encore reçu, dans cette séance, communication de deux notes qui ne pourront être que mentionnées ici, vu la nature des détails qui les accompagnent. — C'est d'abord une note sur l'*Arachis hypogæa*, de Rome, par M. Ch. Morren, dans laquelle cet anatomiste rend compte d'observations anatomiques et physiologiques qu'il a pu faire sur cette plante dans le Jardin botanique de Rome. — L'autre note est de M. Edm. de Sélys-Longchamps; elle est relative à deux espèces de Musaraignes nouvellement observées en Belgique, *Sorex pygmæus* Laxmann, et *Crocidura leucodon* Herm. La première de ces espèces habite la Sibérie, la Russie, et une grande partie du nord de l'Allemagne, mais on avait pensé que sa limite occidentale extrême était le Rhin. La deuxième espèce existe dans la Lorraine et dans la Picardie; il était donc tout naturel de penser qu'elle devait finir par se retrouver en Belgique.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET DE BOTANIQUE (3e séance.)

Dans cette réunion la Section a entendu les communications dont suit l'analyse.

1. *Projet d'observations annuelles sur la périodicité des Oiseaux*, par M. E de Sélys-Lonchamps. — L'auteur recommande à tous ceux qui cultivent les différentes branches des sciences physiques de tenir simultanément dans leur département respectif un journal des phénomènes périodiques. Ce projet a été accueilli avec chaleur par les zoologistes et les botanistes de la Belgique et M. E. de Sélys-Longchamps invite les naturalistes de tous les autres pays

(1) Annales de chimie et de physique, t. XLV, p. 43 et suiv. (Mémoire de M. Marianini).

(2) Annales de chimie et de physique, t. XLV, p. 149 et 150.

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419 et 420.

de l'Europe à coopérer à un plan où l'on s'efforcerait de déterminer jusqu'à quel point l'arrivée de certains animaux, la foliation et l'inflorescence des plantes sont hatées ou retardées par les conditions de l'atmosphère en chaque année. Dans sa note il s'adresse plus particulièrement aux ornithologistes, en leur faisant remarquer que le voyage annuel des Hirondelles, des Cigognes et autres Oiseaux qui émigrent à de grandes distances n'a encore donné lieu qu'à des observations vagues sur lesquelles on ne peut rien asseoir; il leur recommande à l'avenir de chercher surtout à appliquer leurs observations aux Oiseaux qui s'étendent sur toute l'Europe ou à peu de chose près, et propose de choisir les Oiseaux terrestres de préférence aux Oiseaux aquatiques.

2. *Coup d'œil comparatif sur la physiologie animale et végétale*, par M. Bartlett. — L'auteur commence par établir une comparaison entre les animaux et les plantes sous le rapport de la digestion, de la circulation et de la respiration. Il insiste ensuite sur la nécessité de ne jamais perdre de vue les milieux organiques et les actions qu'ils produisent ainsi qu'un principe invisible qui domine non seulement dans chaque fibre de l'organisme musculaire ou cellulaire, mais encore dans chaque atome de fluide. Il signale le fait de l'existence de deux grands principes d'antagonisme dans les règnes organique et inorganique, et leur développement progressif dans l'histoire du monde. Il passe ensuite à la description des circonstances comparatives sous lesquelles les germes de la vie animale et végétale se développent d'abord, les conditions des embryons etc. Il décrit les nerfs et autres organes, sensoriaux des tissus animaux et leurs analogies présumées dans la végétation. Enfin il traite de l'influence du climat, de la lumière, etc. sur les règnes animal et végétal, et établit le contraste de la vie et de la végétation au pôle et sous l'équateur.

— Au sujet de cette communication, M. Lankester fait remarquer que l'on doit apporter la plus grande circonspection toutes les fois qu'il s'agit de généraliser dans un sujet semblable à celui de l'identité de structure entre les fonctions des animaux et des végétaux. Qu'il y ait identité de structure dans les corps organisés, aux premières périodes de leur développement, c'est ce que les recherches de MM. Schleiden, Schwann et Barry paraissent avoir démontré. Mais à mesure que ces corps se développent, ils deviennent aussi plus dissemblables, et de là nait la difficulté d'établir des analogies entre leurs fonctions. La sève n'est pas l'analogue du sang, mais le suc du latex pourrait bien l'être. L'existence d'un système nerveux dans les plantes est une hypothèse toute gratuite, et que n'appuie encore aucun genre de preuve. Les mouvements des feuilles de certaines plantes ressemblent bien plutôt à l'irritabilité de la fibre musculaire qu'à la sensation et à la volonté, résultat d'un système nerveux chez les animaux. Les fonctions excrétoires exercées par les racines des plantes ne sont pas analogues à celles exercées par les animaux. Les conséquences que MM. de Candolle et Macaire ont cru devoir tirer de leurs expériences sur ce sujet ont été prématurées. Les dépôts en question provenant de la racine des plantes consistent en matériaux qui existent en surabondance dans le système de la plante. La raison pour laquelle la même espèce ne végète pas après une autre, c'est que la première a épuisé le sol des matériaux nécessaires à l'alimentation de celle qui la suit. Dans quelques parties du globe on a obtenu des récoltes de froment pendant cinquante années de suite dans des terrains où les matériaux de la nutrition étaient suffisamment abondants. M. Liebig, dans son dernier ouvrage sur la chimie organique, a, il est vrai, admis sans discussion l'exactitude de la théorie de MM. de Candolle et Macaire, mais il est permis de s'en étonner et de trouver étranges les conséquences auxquelles cette adoption l'a conduit.

— M. Henslow déclare partager entièrement la manière de voir de M. Lankester; il cite, à l'égard des excrétions des plantes, M. Link et autres botanistes du continent, qui lui paraissent avoir porté un coup à jamais fatal à l'opinion de M. de Candolle, et il s'étonne que M. Liebig, qui devait connaître les travaux de ces savants distingués, ait cru pouvoir faire servir cette théorie à baser ses principes de chimie agricole.

3. *Rapport de la commission pour la gravure de cartes muettes destinées à enregistrer la distribution des plantes et des animaux.* — Le rapport fait connaître que le délai apporté dans la confection de ces cartes provient du désir de mettre à profit certaines idées suggérées à la commission pour en accroître l'utilité pratique.

4. *Remarques sur la flore du Devon et du Cornwall*, par M. W.-S. Hore. — Le nombre des espèces phanérogames mentionnées est de 846 pour les deux comtés.

— M. Th. Thomson a fait voir aussi dans cette séance deux individus vivants du genre Lépidosirène, recueillis à l'île Macartney, dans la Haute-Gambie. On les a trouvés gisant dans un trou de rocher dont on n'a pu les détacher qu'avec le marteau. Ils y étaient recouverts d'une couche de vase que l'un deux porte encore sur son corps. — M. Lankester a exposé le dessin d'une rose monstrueuse, qu'il a reçue de M. H. Henry, de Leeds; le pistil est devenu une branche parfaite. — M. Littleton a fait voir aussi une poire sur l'œil de laquelle une autre poire s'est développée.

M. Henslow a fait remarquer, à l'occasion des deux dernières communications, qu'elles prouvent l'exactitude des doctrines de la morphologie. On admet généralement aujourd'hui que toutes les parties des plantes sont des modifications de la feuille, et par conséquent qu'elles peuvent revenir à cet état. Il a vu aussi une branche formée par les pistils de la *Digitalis purpurea*.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique du globe. — *Sur le dégagement spontané de gaz hydrogène sulfuré dans les eaux de la mer des côtes occidentales de l'Afrique et autres lieux*, par M. Daniell.

Dans une leçon sur ce sujet, faite à l'Institution Royale de Londres par M. Daniell, ce physicien a d'abord fait remarquer qu'il est étonnant que cette imprégnation des eaux de l'Afrique occidentale avec un gaz délétère ait pendant si longtemps échappé à l'attention des voyageurs et des naturalistes. Dans l'eau, à 60 milles en mer, sa présence peut déjà être découverte, et elle est considérable dans le Volta, la baie Lopez, le grand Bonny, etc.; elle se répand sur une surface de 40000 carrés, depuis 8° nord jusqu'à 8° sud de latitude. M. Daniell attribue l'origine de cette vaste accumulation d'hydrogène sulfuré non à une action voltaïque, ni à la décomposition de pyrites, ni à la décomposition de matières animales, mais à l'action et à la réaction de la matière végétale amenée par les rivières tropicales, et aux sulfates toujours présents en plus ou moins grande quantité dans les eaux de la mer. A l'appui de cette explication il cite les expériences suivantes. L'hiver dernier, il a placé quelques feuilles tombées dans un vase avec de l'eau provenant du New-River de Londres, puis une même quantité de ces feuilles dans un autre vase avec 3 onces de sel commun, et enfin, dans un troisième, avec une égale quantité de sulfate de soude. Tous ces vases ont été fermés par un bouchon auquel on avait fixé une petite rondelle de carton imprégnée d'acétate de plomb. Après avoir maintenu ces vases pendant trois mois dans un endroit chaud, M. Daniell a procédé à leur examen. Le premier de ces vases présentait l'odeur de feuilles pourries, le second celui d'une conserve alimentaire, tandis que le troisième émettait une odeur tellement fétide et irritante qu'on peut à peine s'en faire une idée. Cette expérience seule suffisait pour démontrer la génération de l'hydrogène sulfuré, mais de plus le noircissement du carton imprégné d'acétate de plomb était un autre indice qui ne pouvait plus laisser aucun doute. Toutes les fois donc que l'eau de la mer, contenant des sulfates en solution, se mélange avec de l'eau et de la matière végétale, ce gaz doit se produire avec tous ses effet connus sur la vie animale.

C'est une opinion commune en Italie, ainsi que dans l'Essex, qu'en empêchant la mer de faire irruption dans les marécages, ces localités auparavant insalubres deviennent bientôt parfaitement habitables. C'est donc à l'hydrogène sulfuré que M. Daniell attri-

bue le *malaria* si redouté en Italie, ainsi que les miasmes puants de l'Afrique, qui produisent la langueur, des nausées, l'inappétence et la mort. La fièvre des jungles, dans l'Inde, peut également être attribuée, selon lui, à la présence de ce gaz. Là le sol abonde en sulfates de magnésie et de soude, et il doit par conséquent s'engendrer des volumes énormes de gaz hydrogène sulfuré dans les parties basses et marécageuses des jungles.

Indépendamment des conséquences funestes à la santé des hommes qui visitent les côtes de l'Afrique, cet hydrogène sulfuré leur fait éprouver des dommages considérables sous le point de vue commercial. La doublure en cuivre des navires y est promptement détruite. M. Daniell a fait voir à ce sujet une feuille de cette doublure enlevée à *la Bonetta*, en août 1840, après son retour de la station d'Afrique. Malgré que cette feuille eût été mise à neuf quelques mois auparavant, elle était déjà toute perforée, avec dépôt de protochlorure de cuivre sur une des faces, et de sulfure de cuivre noir sur l'autre. Il a mis aussi sous les yeux de ses auditeurs une plaque prise sur *le Royal-George*, bâtiment englouti depuis de nombreuses années dans un port d'Angleterre, et qui, comparativement, était dans un bon état de conservation. Il y a soixante ans que l'eau de la mer agit sur la dernière, mais l'eau de la mer seulement, non imprégnée d'hydrogène sulfuré. On n'y remarque pas aussi de trace de sulfure.

Ces points étant parfaitement établis, la question est de savoir si la science peut apporter un remède à ce mal. Relativement à la santé des hommes, les fumigations de chlore doivent être efficaces, puisque le chlore et l'hydrogène sulfuré ne peuvent coexister, qu'il y a réaction chimique instantanée, que le soufre se précipite avec formation d'acide hydrochlorique et qu'il y a destruction du miasme ou *malaria*. Quant au second cas, on ne parvient pas à décomposer l'agent destructeur, mais on peut diriger son action sur un métal moins cher. Il faut protéger le cuivre par du zinc, pour lequel l'hydrogène sulfuré a plus d'affinité; et tant qu'il y a présence de ce second métal, le premier est exempt des attaques du gaz en solution. C'est là, comme on voit, une autre application du principe de sir H. Davy, qui conseillait l'usage du zinc ou du fer; mais dans le cas de l'hydrogène sulfuré, c'est le zinc, et non le fer, qu'il convient d'employer. M. Daniell, du reste, déplore qu'on ait abandonné si facilement l'emploi des protecteurs en zinc de Davy, uniquement parce que le cuivre, sur lequel l'acide muriatique n'agit pas, devient un noyau sur lequel se déposent en abondance les matières terreuses, végétales ou animales, qui finissent par encroûter la carène des bâtiments. Cependant le remède suivant lui est bien simple : Disposer les protecteurs de façon que le contact puisse être établi ou suspendu à volonté; le zinc et le cuivre étant séparés pendant quelque temps, les dépôts de matières terreuses seraient promptement enlevés.

C'est en conséquence de ces observations que M. Daniell a adressé un rapport à l'Amirauté, et que celle-ci a décidé qu'on fournirait des appareils propres à dégager du chlore à l'expédition qui a lieu actuellement sur le Niger, et qu'aucun bâtiment ne partira dorénavant pour une station d'Afrique sans avoir ces appareils à bord, et sans des protecteurs en zinc pour sa doublure en cuivre. (*Edimb. New-Philosoph. Journal.*, vol. XXXI, n° 61.)

PHYSIQUE. — *Comparaison entre les indications données par le thermomètre à air et celles données par le themomètre à mercure.*

Les formules et les tables jusqu'à présent en usage pour opérer la réduction des indications du thermomètre à mercure en celles du thermomètre à air, sont devenues inutiles par la découverte faite par M. Rudberg, et confirmée tout récemment par M. Regnault, d'un plus exact coefficient de dilatation de l'air sec. Il s'est formé par là une lacune essentielle que le premier physicien a remplie. Pour réduire les degrés du thermomètre à mercure en degrés du thermomètre à air, il nous donne cette formule :

$$t = 1,0002675\,T + \frac{0,25691}{(10)^4}\,T^2 - \frac{0,28366}{(10)^6}\,T^3$$

dans laquelle T indique les degrés du thermomètre à mercure, et t les degrés du thermomètre à air.

On obtient ainsi la comparaison suivante

Thermomètre à mercure.	Thermomètre à air.
— 36°.	— 35°,96
0	0
+ 50	+ 50,04
100	100
200	198,81
300	294,73

(Tr. des *Ann. der Ch. und Pharm.* t. 36, 2e cahier.)

CHIMIE. — *Procédé pour la préparation de l'iodure d'or,* par M. Alph. MEILLET.

On obtient un iodure d'or de la plus grande beauté par le procédé suivant. — On se procure de l'hydriodate d'ammoniaque bien neutre, et on prépare une dissolution d'or aussi neutre que possible; alors on verse peu à peu l'hydriodate d'ammoniaque dans la dissolution d'or, jusqu'à cessation de précipité. Il faut que les liqueurs ne soient que médiocrement étendues. On ajoute une petite quantité d'alcool, un tiers environ du volume total du liquide. Après quelques heures de repos on décante; on a un précipité noirâtre composé d'iode et d'iodure d'or; on lave par décantation avec un peu d'alcool, et l'on obtient un iodure d'or presque blanc et demi-cristallin. On le sèche à l'air libre sur des assiettes, et on le conserve à l'abri de la lumière dans des flacons bouchés à l'émeri. — Ce procédé a cela d'avantageux que l'or est complétement précipité, ce qui n'arrivait jamais avec l'iodure de potassium, et ensuite que l'iodure a une composition invariable. (*Journ. de Pharm.*, novembre 1841.)

— Nous avons reçu de M. A. Colla, directeur de l'observatoire météorologique de Parme, une lettre relative aux observations d'étoiles filantes aux époques du 11-14 novembre, 5-6 décembre. Elles confirment ce que nous savons déjà, savoir que les étoiles filantes ont manqué cette année aux dates où précédemment elles s'étaient montrées en nombre extraordinaire.—Mais si ce phénomène, autrefois si remarquable, semble aujourd'hui faire défaut, la périodicité depuis moins de temps signalée des aurores boréales à certaines dates, et surtout leur concordance avec des perturbations magnétiques, est un phénomène qui se confirme de plus en plus. La lettre de M. Colla, que nous publierons dans notre prochain numéro, en offre, pour la date signalée en octobre, une nouvelle preuve.

SOMMAIRE du N° 421.

ERRATUM du N° 420.

Page 18, 2e colonne, ligne 35, 36 et 42, au lieu de *Jolly* il faut lire *Solly*.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes ; le deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 422,
27 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 24 *janvier* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

L'ordre du jour appelait l'Académie à élire un correspondant dans la section d'économie rurale. en remplacement de feu M. Lullin de Château-Vieux, de Genève. Une liste de candidats présentée par la Section et discutée par l'Académie en comité secret, portait les noms suivants : 1° M. Girardin, à Rouen; 2° M. Crud, à Genève; 3° M. Burgher, à Vienne; 4° M. Ridolfi, à Mileto (Toscane); 6° M. de La Collonge, à Bordeaux. — L'Académie procède à un scrutin dont le résultat est la nomination de M. Girardin, à la presque unanimité.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Mathieu fait au nom d'une commission un rapport favorable sur un télégraphe de jour et de nuit proposé par M. Vilallongue; nous allons en indiquer le principe aussi brièvement que possible.

Le télégraphe ordinaire usité en France se compose de trois branches mobiles dans un même plan vertical. La branche principale, nommée *régulateur*, porte à chaque extrémité une petite branche appelée *indicateur*. Le régulateur, soutenu par son milieu, se meut comme le fléau d'une balance. Il est horizontal, vertical ou incliné de 45°. Chaque indicateur, tournant autour de son extrémité, est perpendiculaire ou incliné de 45° sur le régulateur. — Depuis quelque temps on a imaginé de fixer horizontalement le régulateur, et de remplacer ses quatre positions par celles d'un indicateur supérieur nommé *mobile*, soutenu par son milieu, et pouvant être horizontal, ou vertical, ou incliné de 45°. Ce nouvel appareil, que le gouvernement a adopté, et qui fonctionne, à Paris, sur une des tours de Saint-Sulpice, se compose : 1° d'un régulateur horizontal et fixe, 2° de deux indicateurs unis au régulateur par une articulation, 3° d'un indicateur supérieur appelé mobile. — C'est ce dernier appareil que M. Vilallongue a disposé de manière à le rendre capable de produire la nuit comme le jour les mêmes signaux. — Voici comment.

Concevons dans la face plane d'une tour deux ouvertures circulaires de 2 à 3 mètres de diamètre, ayant leurs centres à la même hauteur. Chaque ouverture est fermée par un disque tournant dans son plan autour de son centre. Sur chaque disque, couvert d'une couche noire comme la tour, on peint en blanc un rayon d'environ 2 décimètres de largeur. Ces deux rayons, qui tournent avec les disques, forment les indicateurs du télégraphe de M. Vilallongue. Le régulateur est une barre horizontale, fixe et peinte en blanc, qui réunit les centres des deux disques. Une troisième ouverture circulaire, supérieure aux deux autres, est aussi fermée par un disque noir sur lequel un diamètre peint en blanc représente le mobile ou indicateur supérieur. — Si l'on fait tourner séparément ces trois disques, on obtient par le mobile et les deux indicateurs tous les signaux télégraphiques du nouveau modèle.

L'axe ou essieu qui fait tourner le disque situé à son extrémité fait tourner en même temps un disque égal placé à l'autre extrémité, et fermant une ouverture pratiquée dans la face opposée de la tour. Le guetteur, en imitant sur une face de la tour le signal de la station en présence, reproduit le même signal sur la face opposée et en vue de l'autre station. Au lieu d'un signal unique surmontant la tour, on a donc deux signaux parfaitement identiques sur les deux faces opposées, et la transmission peut s'effectuer d'une station à l'autre comme avec le télégraphe ordinaire.

Pour transformer ce télégraphe de jour en télégraphe de nuit, supposons maintenant que les bandes blanches des trois disques noirs deviennent des évidements garnis de glaces, et que l'intérieur de la chambre soit fortement éclairé. Au dehors, l'illumination intérieure n'est vue que par ces évidements, les bandes blanches du jour sont remplacées par des bandes lumineuses qui produisent ces mêmes signaux par les mêmes mouvements des disques. — Une lentille à échelon et une lampe ordinaire brûlant à blanc composent l'appareil d'éclairage.

Des expériences faites par la commission avec ce télégraphe ont constaté : 1° qu'avec un segment de 3 à 4 centimètres de largeur, on voit parfaitement, dans la lunette grossissant 40 fois, une ligne brillante dont la direction est bien déterminée; 2° qu'en cachant avec un écran la partie centrale du segment lenticulaire et en conservant aux deux extrémités une longueur de 25 centimètres, on obtient deux points lumineux très-distincts. Ces deux points lumineux donnent une direction facile à reconnaître, et qui ne sera pas altérée par le jeu des réfractions, comme pourrait l'être une bande lumineuse.

La commission conclut de ces essais que ce télégraphe de jour de M. Vilallongue paraît, sous le rapport de la visibilité, dans les mêmes conditions que celui dont l'administration fait usage dans des localités particulières. Quant au télégraphe de nuit, il lui paraît à l'abri des inconvénients qui ont été reprochés aux appareils proposés jusqu'à présent, et offrir pour la télégraphie de nuit une excellente solution.

Conformément à l'avis de sa commission, l'Académie donne son approbation au système proposé.

— M. de Gasparin fait également, au nom d'une commission, composée de M. Sylvestre et de lui, un rapport sur une note remise il y a peu de temps par M. Perrotet, dans laquelle l'attention de l'Académie était appelée sur une série de questions relatives à l'industrie des Vers à soie. Nous avons fait connaître les faits signalés par M. Perrotet (V. *L'Institut*, n° 417). Voici, en résumé, les réponses que fait la commission :

« Sans prétendre remédier à tous les inconvénients que l'on rencontre pour l'éducation des Vers à soie sous les tropiques, inconvénients que l'on trouve au Bengale et à Java comme aux Antilles, elle conseille : 1° de faire chaque année aux Antilles françaises une nouvelle importation d'œufs de Vers à soie venus d'Europe; — 2° de déposer les œufs venus d'Europe dans une glacière jusqu'au moment marqué par les convenances du climat pour l'éclosion; — 3° de régulariser l'incubation au moyen d'une étuve et de ne pas la laisser exposée aux influences variables de l'atmosphère; — 4° de maintenir une grande propreté sous les Vers pendant l'éducation par de fréquents délitements, de les saupoudrer de chaux éteinte et de les ventiler activement. — Ces

moyens semblent au rapporteur pouvoir combattre une partie des fâcheuses influences du climat. »

On voit, par ce que nous venons de dire, que la commission ne s'est préoccupée que du côté économique de la question. Elle se tait complétement sur la partie physiologique, qui reste ainsi tout entière à traiter.

— M. Becquerel continue la lecture de son mémoire sur l'emploi des procédés électro-chimiques pour la dorure des métaux. Il met sous les yeux de l'Académie divers objets qu'il a dorés par les procédés connus, mais qu'il a cherché à rendre plus praticables en modifiant les appareils, etc. — Il sera rendu compte de ce mémoire dans un autre numéro.

Physique : *Coefficient de dilatation des gaz.* — M. Pelouze communique une note qui a été lue par M. Magnus, à l'Académie des Sciences de Berlin, dans la séance du 25 novembre dernier, et dans laquelle sont détaillées des recherches que M. Magnus a faites pour vérifier si le coefficient de dilatation de l'air, donné par M. Gay-Lussac, était erroné, ainsi que Rudberg l'avait trouvé.

M. Magnus a entrepris ses recherches croyant à la possibilité de l'exactitude des deux nombres trouvés par M. Gay-Lussac et par Rudberg. Cette vue, que l'expérience toutefois n'a pas confirmée, était fondée sur ce que M. Gay-Lussac a observé la dilatation de l'air à pression constante, tandis que Rudberg l'a observée à volume constant et à pression variable.

M. Magnus a employé d'abord la deuxième méthode suivie par M. Gay-Lussac, telle qu'elle est décrite dans le Traité de physique de M. Biot. La seule modification qu'il y ait apportée consistait en ce que M. Gay-Lussac avait calibré ses tubes de manière qu'il pouvait observer directement les volumes de l'air à 0° et à 100°, tandis que M. Magnus, au contraire, marquait avec un diamant l'endroit où le mercure se tenait à ces températures; et, quand l'expérience était finie, il pesait les tubes vides, les remplissait alors de mercure jusqu'à la marque du diamant pour le volume de l'air à 0°, les pesait de nouveau et les remplissait de mercure jusqu'à la marque pour le volume à 100°, et les pesait de même. Pour être sûr que le mercure avait la même température quand il remplissait les deux volumes, il plaçait les tubes dans un grand bain d'eau qu'on maintenait à une température constante. Comme il s'agissait de savoir jusqu'à quel point cette méthode était exacte, on plaçait toujours deux tubes à la fois l'un à côté de l'autre dans les deux températures de la glace fondante et de la vapeur d'eau; mais ces deux expériences ne donnaient presque jamais le même résultat. — M. Magnus s'est donné toutes les peines possibles pour éviter toutes les causes d'erreurs : il a changé les dispositions de la caisse en tôle dans laquelle il exposait les tubes aux vapeurs d'eau; il a aussi éloigné autant que possible les causes des abaissements locaux de température qui auraient pu avoir lieu par la manière de chauffer ou par d'autres circonstances; enfin il a varié le calibre des tubes qu'il a employés. Malgré tout cela il lui a été impossible d'obtenir des résultats concordants. Cependant, si l'on prend la moyenne de 16 expériences doubles faites par M. Magnus, on trouve un nombre de beaucoup inférieur à 0,375.

M. Magnus a expérimenté ensuite par la méthode de Rudberg qu'il regarde comme préférable à toutes les autres. Il n'y changea rien, et l'employa telle qu'elle est décrite dans les Annales de Poggendorff, t. 44, p. 119. La moyenne de quatre expériences faites par cette méthode a donné :

Pour l'air atmosphérique.	0,366508
Pour l'hydrogène.	0,365659
Pour l'acide carbonique.	0,369087
Pour l'acide sulfureux.	0,385618

On voit par ces résultats, qui concordent avec ceux de M. Regnault, que la loi de la dilation des gaz n'est pas rigoureusement juste. M. Magnus croit que les petites différences qu'on observe à cet égard proviennent de ce que les gaz compressibles ne suivent pas la loi de Mariotte, car les écarts de cette loi se montrent non-seulement tout près de leur point de condensation, mais aussi à une pression qui est de quelques atmosphères plus basse, comme MM. Œrsted et Despretz l'ont démontré et comme l'auteur lui-même l'a trouvé en répétant leurs expériences. Cependant il regarde comme possible que les différents gaz se dilatent différemment, et la différence entre la dilatation de l'hydrogène et de l'air atmosphérique lui paraît favorable à cette opinion. La détermination de la dilatation des vapeurs pourrait éclaircir ce point; aussi M. Magnus annonce-t-il qu'il s'est proposé de faire des recherches sur ce sujet que Rudberg se proposait d'examiner quand la mort est venue le surprendre. Les recherches de ce dernier se sont bornées à la dilatation de l'air atmosphérique pour laquelle il avait trouvé dans un premier travail 0,3647, et dans un second 0,36457 : moyenne des deux coefficients, 0,36463. — M. Magnus a trouvé 0,3665; le nombre le plus petit qu'il ait obtenu est 0,3650, c'est-à-dire plus faible encore que le plus fort de Rudberg. La différence entre les deux résultats devient encore plus grande si l'on réfléchit que le nombre de Rudberg est la dilatation de 0° jusqu'à la température de l'eau bouillante sous une pression de 760 millimètres, tandis que celui de M. Magnus donne la dilatation jusqu'à la température de l'eau bouillante sous une pression de 28 pouces bar. Mais ces deux températures sont différentes, et si l'on calcule le coefficient de M. Magnus pour la pression de $0^m,760$, il devient = 0,366782. On sait que la moyenne des nombres obtenus par M. Regnault est 0,3664.

CORRESPONDANCE.

M. Mallet adresse une note relative au procédé d'épuration des gaz dont il est inventeur, et dont M. Dumas a entretenu l'Académie dans la séance du 16 août 1841.

M. Mallet a constaté que dans son nouveau procédé d'épuration des gaz où il décompose l'hydrosulfate par le sulfate de manganèse, le précipité formé entraîne mécaniquement certains produits, comme la naphtaline et les huiles dont l'odeur contribue à rendre le gaz infect.

Voici comment il explique ce fait.

La naphtaline et autres corps pyrogénés produits par la distillation de la houille, corps qui ne sont peut-être pas encore bien définis et parmi lesquels M. Mallet pense qu'il existe de la créosote, sont plus ou moins volatils; mais leur volatilité est augmentée par la présence, dans le gaz, de carbonate, sulfhydrate, et autres combinaisons très-volatiles d'ammoniaque. Il y a une véritable combinaison entre ces corps pyrogénés et une partie de la base des sels ammoniacaux dont les acides peu énergiques sont loin de neutraliser complétement l'ammoniaque. Par le passage du gaz à travers le chlorure de manganèse, les combinaisons ammoniacales sont dénaturées; l'ammoniaque se trouve fixée, et la naphtaline mise en liberté est entraînée avec le précipité ou surnage la liqueur.

M. Mallet joint à cette note un peu de précipité formé dans les laveurs, composé en majeure partie de carbonate et de sulfure de manganèse, et dans lequel se trouvent englobés les corps pyrogénés dont l'odeur se reconnaît facilement.

Dans le système ordinaire d'épuration les acides carbonique et sulfhydrique absorbés en partie par la chaux laissent libre l'ammoniaque qui retient alors la naphtaline avec une grande énergie. Or cette ammoniaque qui reste dans le gaz est au moins la moitié de celle qui se trouve dans les eaux dites ammoniacales de condensation.

Le procédé de M. Mallet est appliqué depuis près d'un an dans l'usine de Saint-Quentin. Il est juste de dire, toutefois, que le gaz épuré par ce procédé conserve encore une odeur empyreumatique très-forte, quoique bien moindre que celle que l'on connaît au gaz épuré par les procédés ordinaires.

— M. de Humboldt adresse une note de M. Bessel (de Kœnigsberg), relative à un phénomène d'optique qui a été observé dans cette ville le 1er janvier dernier pendant un incendie. Il s'agit d'une tache brillante qui fut remarquée dans les nuages pendant cet incendie, et qui offrait au premier abord beaucoup de ressemblance avec l'aspect d'une comète qui serait vue à travers un nuage. — M. Bessel explique ce phénomène par une réflexion de la lumière de l'incendie analogue à celle qui produit les parhélies.

M. Arago, en rendant compte de cette observation, fait remarquer

à ce sujet qu'il est à regretter que des expériences n'aient pas été faites par M. Bessel, en cette circonstance, pour déterminer si cette lumière était polarisée, et en ce cas quel était son degré de polarisation. Il ajoute que plusieurs fois, à l'Observatoire de Paris, on a eu l'occasion d'observer un phénomène qui n'est peut-être pas sans analogie, et qu'on a reconnu être produit par le feu d'une poterie située dans la rue de l'Arbalète.

—Une autre communication également faite par M. de Humboldt est relative à des observations barométiques récentes faites en Palestine, et desquelles il résulterait que la mer Morte est de 223 toises et Jéricho de 119 toises au-dessous de la Méditerranée.— Cette dépression est un fait connu depuis longtemps, mais peut-être les observations desquelles on l'avait calculée n'avaient-elles pas toute la précision désirable. Il paraîtrait que les nouvelles déterminations, dont parle M. de Humboldt, méritent toute confiance.

— M. Petit adresse de nouveaux calculs relatifs à un météore qui a été vu à Angers, Bordeaux, Saint-Rambert et Toulouse, le 9 juin dernier. La comparaison de ces observations l'a conduit aux résultats suivants :

La distance de ce météore à la terre aurait été de	142122m,02
Sa vitesse autour de la terre en une seconde. . .	37229m,885
D'où l'on déduit, pour sa vitesse absolue dans l'espace, le nombre.	40902m,32

C'est-à-dire un nombre un peu plus grand que celui qui exprime la vitesse de la terre dans son orbite.

La note de M. Petit est renvoyée à l'examen d'une commission.

— M. Delattre, professeur de chimie à l'institution de Fontenay, annonce avoir constaté que l'iode et le phosphore se combinent avec le selenium en plusieurs proportions, mais il n'a pas encore suffisamment étudié les composés produits.

— M. le ministre du commerce écrit que la Société Industrielle de Mulhouse s'étant adressée à lui pour demander que l'on fixât une unité dynamique légale en remplacement de celle si indéterminée de *force d'un cheval*, il a demandé à ce sujet l'avis du comité consultatif des arts et manufactures. Le comité, dans sa séance du 27 novembre 1841, a reconnu : « qu'il est à regretter, que lors de l'établissement du système métrique, l'on n'ait pas compris dans les unités du système celle qui répond au travail des machines et qui se compose de la réunion des deux éléments force et chemin parcouru..... » Mais le comité ajoute que la proposition d'une mesure de cette nature lui paraît être du ressort de l'Académie. En conséquence le ministre demande que l'Académie veuille bien lui faire connaître son avis, afin que, s'il y a lieu, il puisse faire prendre telle mesure législative qu'il conviendra. — Une commission est désignée pour examiner cette question.

— M. Bianchi, opticien à Toulouse, écrit qu'il a obtenu des images photographiques par l'emploi de lumière artificielle. — Mais ce fait est établi expérimentalement depuis longtemps.

— M. Lamarre-Picquot adresse plusieurs notices et mémoires relatifs à l'incubation et autres phénomènes signalés chez les Ophidiens. — Il rappelle qu'il y a une dixaine d'années, il avait présenté à l'Académie un mémoire sur le même sujet, et que ce mémoire fut l'objet d'un rapport très défavorable dans lequel M. Duméril dénia aux Serpents plusieurs des fonctions dont aujourd'hui il lui paraît qu'on ne conteste plus l'existence. Il cite entre autres l'incubation, la déglutition des liquides, qui ont été niées par M. Duméril dans ce rapport, et dont M. Valenciennes a communiqué récemment à l'Académie de nouveaux exemples observés par lui sur les Serpents Pythons de la ménagerie du Muséum. M. Lamarre-Picquot, se prévalant du silence que M. Duméril a gardé lors de la lecture du mémoire de M. Valenciennes, sollicite de l'Académie un nouveau rapport sur les faits qui ont été l'objet de ses précédents mémoires, et demande qu'on y comprenne l'examen des faits nouveaux qu'il relate aujourd'hui.

M. Duméril répond qu'il persévère dans l'opinion qu'il a émise dans le rapport qu'on rappelle ; que si, lors de la lecture du mémoire de M. Valenciennes, il n'a fait aucune observation, c'est uniquement par égard pour ce zoologiste, dont il ne partage pas la manière de voir en cette question. Il ajoute qu'au reste la meilleure réponse qu'il puisse faire à ces réclamations sera la lecture d'un chapitre d'un nouveau tome de son Erpétologie, actuellement sous presse, chapitre dans lequel il explique à sa manière tous les faits controversés. Il se propose de faire cette lecture dans une des prochaines séances. — M. Duméril ne s'oppose pas d'ailleurs à ce que la demande de M. Lamarre-Picquot soit renvoyée à l'examen d'une commission. — Le renvoi est ordonné.

— M. d'Hombres Firmas adresse une relation d'un voyage au Vésuve. — Nous apprenons, par cette relation, que l'on a commencé à San-Salvator le bâtiment qui doit contenir un observatoire, un cabinet de physique, et un laboratoire de chimie. Une commission ira s'y établir pendant le temps des éruptions, afin d'étudier le volcan, les laves, etc.

— L'Académie a encore reçu, dans cette séance, et renvoyé à l'examen de commissaires divers mémoires dont voici l'indication : — *Idées sur la solution du problème de la course des voitures à vapeur et des convois sur les chemins de fer, décrivant des courbes d'un petit rayon*, par M. Casimir Ducros.— *Projet d'une nouvelle classification des Oiseaux*, par M. J.-E. Cornay (de Rochefort). — *Zoologie de la France*, par M. Braguier. *Mammalogie;* c'est le manuscrit d'un ouvrage élémentaire destiné aux gens du monde, et que l'auteur se propose de publier.—*Note sur les perfectionnements apportés aux verres dits à quinquets employés pour l'éclairage au gaz et à l'huile*, par M. Boissonneau.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 15 janvier 1842.

ZOOLOGIE : *Mammifères de l'Algérie.* — M. Duvernoy lit une note additionnelle à son mémoire *sur plusieurs Mammifères de l'Algérie*, dont il a été parlé précédemment.

« En communiquant à la Société, dans sa séance du 6 novembre dernier, quelques renseignements sur plusieurs Mammifères de l'Alrie, j'ai indiqué parmi les caractères que m'a offert le squelette de la Gerboise de Mauritanie, la soudure des vertèbres cervicales entre elles. Cette circonstance d'organisation me paraît assez importante pour être exposée plus en détail et comparativement.

« La région cervicale de la Gerboise de Mauritanie est très-courte. L'atlas seul est mobile sur la deuxième vertèbre et tout au plus la septième vertèbre cervicale sur la première dorsale. Si l'on considère la région cervicale en dessus, on voit, après l'atlas, une apophyse épineuse d'une grande proportion, qui se compose en réalité de la soudure des apophyses épineuses des deuxième, troisième, quatrième et cinquième vertèbres cervicales, soudées ensemble et confondues en une seule pièce osseuse. Le milieu d'un arc vertébral, celui de la septième vertèbre, reste seul distinct et séparé de celui de la sixième. Du côté opposé les corps des mêmes vertèbres sont soudés et confondus plus ou moins complétement. Cependant on voit une trace de suture entre la cinquième et la sixième, et cette dernière est moins réunie à la septième ; elle montre sous ses apophyses articulaires potérieures, deux crêtes saillantes à la face inférieure ou antérieure de cette région, s'y terminant en pointe et emboîtant la septième vertèbre par les côtés.

« On distingue sur les parties latérales de cette même région les trous de conjugaison de chaque côté. Le premier, celui qui se voit entre la deuxième et la troisième vertèbre, est très-petit ; mais ils vont en augmentant du premier au cinquième, c'est-à-dire celui qui est entre la septième vertèbre cervicale et la première dorsale. Sur les mêmes parties latérales on distingue encore les traces des apophyses transverses, quoique leur soudure soit complète à leur extrémité.

« Il était intéressant de rechercher si ces caractères sont communs à toutes les espèces de l'ancien genre Gerboise, qui comprend les *Alactaga* de F. Cuvier? Ou s'ils n'existent seulement que chez les Gerboises à trois doigts? — Parmi les figures du squelette des

Mammifères publiées par MM. Pander et d'Alton, j'ai remarqué que, dans celle de la Gerboise d'Égypte (*Dipus bipes*), la région cervicale est également très-courte et que les vertèbres n'y sont pas distinctes. La seule apophyse épineuse que présente cette région est évidemment, par ses grandes proportions, le résultat de la soudure des apophyses épineuses de plusieurs vertèbres. Le texte explicatif de ces figures se tait sur ces circonstances. Ces deux exemples, relatifs à deux espèces de Gerboises que je crois distinctes, semblent annoncer que le caractère en question n'est pas seulement spécifique, mais qu'il se trouvera probablement chez toutes les Gerboises propres, ou les Gerboises à trois doigts aux pieds de derrière, et qu'il faudra l'ajouter dorénavant au caractère plus singulier, plus exclusif dans la classe des Mammifères, de n'avoir qu'un os du métatarse.

« Quant aux Gerboises à cinq doigts aux pieds de derrière, qui forment le genre *Alactaga*, de F. Cuvier, j'ai vérifié sur un squelette de l'*Alactaga des roseaux*, d'après un individu provenant d'Oran, que toutes les vertèbres cervicales y restent distinctes comme chez la plupart des Mammifères, et mobiles les unes sur les autres. Remarquons, à cette occasion, que F. Cuvier avait trouvé, entre ses Alactagas et ses Gerboises, outre les différences si évidentes, dans le nombre des doigts et dans celui des molaires, qui est de huit à la mâchoire supérieure des *Alactagas*, tandis qu'il n'y en a que six dans les Gerboises, etc., etc., de notables différences dans la forme et les proportions de la tête, qui seraient en rapport avec celles que nous venons d'indiquer dans le levier cervical qui supporte et meut cette partie. Le crâne est plus développé, le cercle qui circonscrit le grand trou sous-orbitaire y forme un cadre plus large; les caisses ont un bien plus grand développement dans les Gerboises, etc. Toutes ces circonstances doivent rendre la tête des espèces de ce genre plus lourde, plus difficile à supporter, moins mobile du moins, et paraissent avoir nécessité cette soudure des vertèbres qui n'est pas aussi complète dans aucun Mammifère, quelques Cétacés exceptés.

« Meckel, dans son Système d'anatomie comparée, indique bien, dans les Gerboises, une région cervicale courte et large ainsi que Pallas l'avait déjà caractérisée; mais ils ne disent rien de la soudure des vertèbres de cette région. Le premier parle d'une disposition à se souder entre elles qu'il a observée dans les vertèbres cervicales de l'*Helamys* et du *Castor*, parmi les Rongeurs, et dans les Tatous, parmi les Edentés. Je crois pouvoir en conclure qu'il avait sous les yeux, lors de sa description du squelette des Gerboises, une ou plusieurs espèces du genre *Alactaga*.

« Quant à la soudure des vertèbres cervicales dans l'*Helamys* (*Dipus cafer*, L.), elle n'est pas constante. Ces vertèbres sont libres dans un individu que j'ai eu l'occasion d'observer. La figure du squelette du Coendou, publiée par MM. Gander et d'Alton, indique, comme celle de leur *Dipus bipes*, la soudure des deuxième et troisième vertèbres cervicales, par leurs apophyses épineuses, dont la réunion en produit une de proportion insolite, comme chez les Gerboises. J'ai vérifié cette circonstance sur un squelette de cette espèce.

« L'observation détaillée de ces circonstances organiques pouvant indiquer des rapports zoologiques et physiologiques plus ou moins intéressants, qui ne manqueront pas d'être saisis par les naturalistes, j'ai cru utile de fixer leur attention sur ce sujet, qui paraîtrait moins important si on ne le considérait que comme un fait isolé. »

— M. Pelouze annonce que M. Magnus, dans un travail communiqué à l'Académie des sciences de Berlin, vingt-cinq jours avant la lecture du mémoire de M. Regnault, était arrivé au même résultat que ce dernier physicien pour le coefficient de dilatation des gaz, et qu'il a donné aussi le même nombre pour l'acide carbonique. La méthode qu'il a suivie dans ses expériences est celle de Rudberg. (Voir plus haut.)

Le même membre annonce, en outre, que M. Liebig vient de reconnaître que le cyanure de potassium a la propriété de réduire tous les métaux que réduit le potassium lui-même. M. Pelouze fait ressortir les avantages qui résulteront de cette découverte.

— M. Huzard entretient la Société d'un fait physiologique dont il a été question à l'Académie royale de Médecine. C'est celui d'une jeune fille qui, après un récent accouchement, est entrée dans un hospice, étant encore en état de grossesse, et y est morte bientôt à la suite d'une seconde couche. L'autopsie a démontré qu'elle avait un double utérus à deux orifices.

Sans vouloir diminuer l'intérêt que doit exciter l'observation communiquée par M. Huzard, montrant un cas très-remarquable de superfétation, M. Duvernoy rappelle que plusieurs anatomistes, et en dernier lieu M. Delle Chiaje, ont publié des observations de matrice plus ou moins complétement double. Dans l'observation décrite et figurée par le naturaliste italien, il y avait deux matrices et deux vagins.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE MÉCANIQUE (3e séance).

Cette séance a été consacrée presque en totalité à entendre et à discuter le rapport dont on va lire l'analyse.

Rapport de la commission instituée pour la recherche des constantes sur les chemins de fer, par M. Ed. Wood. — Dans le précédent rapport de la commission, inséré dans le huitième volume des publications de l'Association Britannique, on a décrit cinq modes différents pour déterminer la force de traction sur les chemins de fer; on a discuté leur mérite respectif, et rapporté un grand nombre d'expériences faites par une de ces méthodes, savoir : celle qui consiste à observer le mouvement d'une charge qui descend le long d'un plan incliné suffisamment rapide pour donner un mouvement accéléré. Ces expériences ont démontré que la résistance croissait, suivant un rapport qu'on ne soupçonnait pas auparavant, à mesure que la vitesse du convoi augmentait; mais on n'avait pas alors déterminé les termes de ce rapport, à cause de certaines différences dues principalement à l'effet variable du vent au moment où ont eu lieu les expériences.

La commission a continué les expériences sur le même plan, et les a répétées avec des convois de dimensions diverses et des vitesses variables, sur la rampe de Sutton, inclinée de 1 sur 89, au chemin de fer de Liverpool à Manchester, et sur les rampes de 1 sur 177, de 1 sur 266 et 1 sur 330 du chemin de fer dit de Grande-Jonction. Les données déterminées et mentionnées dans le rapport sont : 1° le coefficient de la gravité, relativement à l'inclinaison du plan; 2° la vitesse initiale du convoi dans un point déterminé de ce plan; 3° la vitesse finale en quelque autre point du même plan; 4° le temps écoulé pour franchir l'espace compris entre ces deux points; 5° l'espace lui-même; 6° la force de la gravité; 7° le poids ou la masse du convoi, à l'exception des roues et des essieux; 8° le poids ou la masse des parties du convoi soumises au mouvement de rotation, savoir : les roues et les essieux; 9° le rayon des roues; 10° enfin la distance du centre de la roue au centre d'oscillation.

Si un corps descend le long d'un plan incliné sans éprouver de résistance, sa vitesse à une distance verticale quelconque au-dessus du niveau du point où son mouvement a d'abord commencé, sera égale à la vitesse qu'il aurait acquise en descendant librement en ligne verticale de la même hauteur. Cette vitesse, qui sert de mesure, étant comparée à celle que prend un corps qui descend sur un plan incliné et qui éprouve une résistance, on pourra assigner la valeur de cette résistance. On a objecté, contre le mode d'expérimentation, les irrégularités apparentes qu'on remarque dans les résultats; mais il est facile de se rendre compte de celles-ci, et le rapport, au contraire, fait ressortir l'accord remarquable qui

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420 et 421.

existe dans les mouvements d'un même convoi, quand on lui permet de descendre sur le même plan et du même point, pourvu que l'atmosphère soit parfaitement calme.

La formule usuelle est applicable à trois cas de mouvement : accéléré, uniforme et retardé ; le coefficient de la gravité est en conséquence supérieur, égal ou inférieur au coefficient de la résistance ; la correction requise sera négative, zéro ou positive, de façon que ce coefficient de la résistance pourra être trouvé dans tous les cas. La méthode pour déterminer cette correction a été exposée dans le premier rapport. Lorsque le mouvement est uniforme, la résistance moyenne, pour une vitesse particulière quelconque, peut être assignée; mais, quand le mouvement est accéléré ou retardé entre les points d'observation, quoique la résistance moyenne soit connue, on ne peut plus l'établir avec exactitude, soit que cette résistance moyenne soit due à la vitesse moyenne, soit à quelque autre vitesse intermédiaire entre les limites des vitesse initiale et finale, parce que l'expérience n'a pas encore assigné la loi des accroissements correspondants entre la résistance et la vitesse.

Les résultats que présentent les tableaux du rapport se classent sous les chefs suivants : détermination du frottement ; résistance additionnelle produite par un accroissement dans la vitesse des convois de dimensions variables ; effets de la modification des formes de l'avant et de l'arrière des wagons, et autres changements dans la surface extérieure du convoi. — On a fait parcourir à trois chariots de première classe sur la rampe de Sutton, à partir du repos, et quatre fois de suite, une longueur de 2420 yards. La résistance, à ce qu'il paraît, a diminué jusqu'à ce que le convoi ait atteint une vitesse de 7,58 milles à l'heure, après quoi elle a augmenté : à 4,32 milles à l'heure, la résistance a été de 6,07 livres anglaises par tonneau, et à 7,58 milles à l'heure elle n'a été que de 5,6 livres aussi par tonneau. Ce résultat remarquable, et qu'on n'avait point encore observé, est dû probablement à la lubrification plus parfaite des essieux à une grande vitesse ; une certaine couche mince de graisse s'interpose entre le coussinet en cuivre et la surface de la fusée, et les maintient plus efficacement séparés ; à une vitesse moindre, la pression du coussinet sur la fusée agit pendant un temps plus long pour déplacer la nouvelle graisse qu'a fourni le réservoir, et le résultat est une plus grande somme de frottement. — Huit chariots de seconde classe ont été lancés sur la rampe de Sutton ; le frottement a été à son minimum à une vitesse de 5,84 milles à l'heure.

On peut déduire les résultats suivants de la série d'expériences précédente : 1° le frottement a été à son minimum lorsque le convoi a marché à raison environ de 6 milles à l'heure ; 2° la résistance totale a été aussi à son minimum avec la marche de 6 milles à l'heure malgré l'effet de l'atmosphère à cette vitesse ; 3° la résistance moyenne, pour la première classe de chariots, n'a pas été moindre de 5,6 livres par tonneau, et pour la seconde classe jamais moins de 7,75 aussi par tonneau ; 6 à 8 livres par tonneau paraît représenter, à fort peu près, la moyenne des résistances, et ces valeurs seront employées dans la suite du rapport.

Le mouvement de ces convois ayant été observé dans les parties inférieures du plan où les vitesses étaient plus grandes que dans dans les points précédents, la résistance au convoi de trois chariots a été 8, 12, 16 livres par tonneau, avec des vitesses de 22, 26, 29 milles à l'heure, et la résistance au convoi de huit chariots, de 11,12 et 14,5 livres par tonneau pour des vitesses de 20,25 et 29 milles à l'heure. Des convois de 4 à 6 chariots ont été lancés du sommet de la rampe, et, la machine étant détachée, ils ont commencé à descendre avec des vitesses de 33 et 26 milles à l'heure. Ils ont descendu la première moitié de la rampe avec une vitesse moyenne de 34 et 29 milles à l'heure, et la seconde moitié avec une vitesse moyenne de 37 à 33 milles à l'heure.

On a fait d'autres séries d'expériences sur les rampes du chemin dit de Grande Jonction, et toutes révèlent l'existence d'une force contraire créée, à ce qu'il paraît, par la vitesse elle-même, et qui excède de beaucoup ce qu'on avait soupçonné jusqu'à présent. — Un convoi de huit chariots, pesant 40,5 tonneaux a été lancé de la rampe de Madely, inclinée de 1 sur 177, avec des vitesses variables de 23 à 26 milles par heure ; la vitesse moyenne atteinte a été de 25,5 milles à l'heure. Le mouvement du convoi est devenu uniforme, de façon que les coefficients de la gravité et de la résistance ont été égaux. La résistance moyenne du convoi a été 12,5 livres par tonneau. — Un convoi de quatre chariots a été abandonné sur la rampe avec une vitesse de 48 milles à l'heure ; cette vitesse s'est réduite à 30 milles, et au bas de la rampe elle n'était plus que de 25 milles. — Quatre autres chariots, lancés avec une vitesse de 32,7 milles à l'heure, se sont réduits à 22,7 milles et ont marché uniformément avec cette vitesse jusqu'au bas de la rampe.

Les résultats obtenus dans ces expériences avec les convois de huit chariots sont d'une grande importance pratique, attendu qu'ils se rapprochent le plus de ceux qui, en moyenne, servent au transport des voyageurs. 30 milles à l'heure (48 kilomètres) est une vitesse moyenne convenable, et la résistance avec cette vitesse est d'environ 15 livres par tonneau ou environ le double de la valeur du frottement seulement. Le frottement peut être diminué par des soins convenables dans la construction et le parfait état des essieux, mais sa réduction est d'une importance secondaire dans le travail économique des convois de voyageurs, qui, par leur grande vitesse, doivent nécessairement mettre en jeu de grandes causes indépendantes de résistance.

La résistance des convois de différentes vitesses étant déterminée, la commission a étudié l'effet de la configuration extérieure sur la résistance. Un corps pointu ou en forme de proue a été fixé successivement à l'avant et à l'arrière d'un convoi, mais les différences observées ont été extrêmement légères et de l'ordre de celles qu'on doit s'attendre à rencontrer dans la répétition d'une même expérience. La figure pointue, placée soit devant, soit derrière, n'a pas exercé d'influence appréciable sur la vitesse du mouvement du convoi, ou sur la résistance dont ce mouvement est l'indice. On a fait aussi des expériences pour savoir si, en conduisant les chariots de manière que leurs faces carrées fussent en avant, et sans les faire précéder par la machine et son tender, les résultats seraient affectés ; mais ici non plus on n'a rencontré d'autre différence que celle qu'on peut attendre dans la répétition d'une expérience. On peut raisonnablement en conclure que la forme du front ou de l'avant n'a aucun effet appréciable. On a fermé les espaces les intermédiaires entre les chariots en étendant de fortes toiles d'un chariot à l'autre, de manière à convertir tout le convoi en une masse continue. Le résultat a été en faveur du convoi sans toile, mais la différence a été extrêmement légère ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'aucune résistance additionnelle n'est occasionnée en laissant ouverts les espaces entre les chariots, pratique.
en bornant les intervalles aux dimensions adoptées dans la

La commission ayant reconnu que l'excès de la résistance, déduction faite du frottement, exigeait encore quelque chose pour sa détermination, indépendamment des dimensions et de la forme de l'avant, ainsi que de la continuité de la surface, il devenait important de rechercher quel est l'élément qui exerce une si puissante influence. Le premier rapport des commissaires renferme les résultats d'expériences faites avec des wagons sur la rampe de Madely, chargés de six tonneaux et pourvus chacun de planches placées à l'avant, et qu'on pouvait enlever à volonté. Les différences des résultats auxquels on parvint alors furent attribuées uniquement à cette augmentation de la surface de l'avant, mais les expériences détaillées dans le présent rapport rendent présumable que l'accroissement de cette résistance dépend, en grande partie, du volume général d'air déplacé.

La commission a entrepris aussi des expériences pour déterminer la valeur de la force motrice dépensée pour desservir une ligne ; dans ce but, il est nécessaire de prendre en considération le caractère que présente la ligne, relativement à ses pentes, au poids et au volume du convoi, et à la vitesse avec laquelle la charge doit être transportée. Le premier seul de ces objets est constant et dépend de la nature des pentes et contre-pentes. Comme question abstraite de mécanique, la force dépensée (les résistances étant

supposées constantes, la vitesse étant quelconque) est la même pour un convoi circulant entre deux points au même niveau, que la route soit elle-même de niveau ou qu'elle ait une forme ondulée, en tenant compte de la différence des distances parcourues. Sur la route de niveau, la vitesse de circulation serait uniforme, mais elle varierait sur la ligne ondulée. La question qu'il s'agit réellement de résoudre consiste à savoir si l'accroissement de vitesse sur les pentes compense le temps perdu pour remonter sur les contre-pentes, et si la vitesse moyenne sur toute la ligne est différente. Afin d'avoir quelque résultat définitif sur ce point, les commissaires arrêtèrent qu'on enverrait un convoi de Liverpool à Birmingham et retour, sur une distance de 190 milles. On prit en même temps toutes les précautions imaginables pour conduire l'expérience à bonne fin, et les résultats en ont été consignés sous forme de tableaux. On a tiré de ceux-ci cette conséquence bien remarquable, savoir: qu'un convoi de douze chariots est tiré par la même machine sur un rail-way dont les pentes sont renfermées dans les limites indiquées, dans le même temps qu'il pourrait l'être sur un chemin parfaitement de niveau de la même longueur. Dans la pratique ordinaire, une machine des dimensions de celle employée (l'Hecla) recevait assistance à la montée des rampes de Sutton, Whiston et Warington (1 sur 89, 96 et 80); mais ce n'a pas été là le cas, dans ce voyage expérimental, et le convoi a rencontré des pentes et des contre-pentes qui n'entrent pas en considération dans l'application de cette théorie. On peut donc en inférer que cette induction est exacte, ou que les convois, dont les poids ont une relation assignable avec la nature des pentes qu'ils ont à traverser circulent sur ces pentes avec une vitesse moyenne égale à celle avec laquelle la force de la machine pourrait les conduire sur un chemin de niveau, et qu'un convoi ordinaire voyagerait, sur le rail-way dit de Grande-Jonction (où les pentes ne dépassent pas 1 sur 96), dans un temps aussi court que si la ligne eût été absolument de niveau.

— M. Brunel pense qu'il est difficile de faire quelque application des résultats fournis par des convois qui descendent une pente aux convois fonctionnant à l'ordinaire sur les rails-ways. Un grand nombre des résultats donnés dans le rapport diffèrent considérablement de ceux qu'il a obtenus par expérience sur le rail-way dit *Great-Western*. La cause de cette différence provient de la manière suivant laquelle on obtient les résistances. Dans un convoi de charriots qui descendent le long d'une rampe, chaque chariot est légèrement pressé et poussé par celui qui le suit, de façon que le tout se trouve dans la condition d'un convoi qu'on pousse, et, dans ce cas, on sait que la résistance d'un convoi poussé par derrière est bien plus grande que celle du même convoi tiré par l'avant, attendu que les chariots ne s'avancent plus carrément.

= Dans la troisième séance de leurs réunions, la Section de Statistique et celle des Sciences Médicales n'ont entendu aucune communication dont nous ayons à rendre compte ici. Nous allons, en conséquence, passer à l'analyse des travaux de la quatrième et dernière séance des différentes Sections.

(La suite du compte rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Etoiles filantes, aurores boréales et perturbations magnétiques.* — Extrait d'une lettre adressée par M. A. COLLA, directeur de l'Observatoire de Parme.

« Le phénomène, autrefois si remarquable, d'une apparition extraordinaire d'étoiles filantes, à l'époque du 11 au 14 novembre, paraît de plus en plus faire défaut; car il a manqué encore dans l'année 1841 en Italie, en Suisse, en France et en Belgique, et probablement dans les autres parties du globe. — A Parme, dans la nuit du 11 au 12, qui fut constamment sereine et sans clair de lune, je n'ai pu compter, de 7h ½ du soir à 1h ½ du matin, que *huit* étoiles filantes; *sept* seulement ont été enregistrées par deux observateurs dans la nuit du 12 au 13, de 8h à 11h (le ciel fut couvert dans le reste de la nuit), et quatre dans la soirée du 13, à travers des éclaircies. — A Paris, dans la nuit du 12 au 13, les astronomes, MM. Laugier et Eugène Bouvard, ainsi que vous l'avez déjà annoncé dans le n° 414 de *l'Institut*, n'ont remarqué rien d'extraordinaire en fait d'étoiles filantes; mais le premier observateur a été témoin de l'apparition d'une aurore boréale vers 1h ¼, accompagnée d'une perturbation très-prononcée dans les mouvements de l'aiguille aimantée (1). — A Bruxelles, les étoiles filantes ont été invisibles comme chez nous; les astronomes en ont vu moins que dans les nuits ordinaires; seulement M. Quetelet a remarqué, avec quelque étonnement, que, sur une dizaine d'étoiles filantes qu'il a observées dans le soir du 13, plus de la moitié partaient à peu près d'un même point entre Persée et la Chèvre, et se dirigeaient vers Céphée.

« Une autre époque recommandée à l'attention des observateurs au sujet des étoiles filantes, est la nuit du 6 au 7 décembre; mais, de même que dans la précitée de novembre, je n'ai constaté qu'un nombre de météores au-dessous de l'ordinaire (2). Par compensation, une espèce de pluie d'étoiles filantes a eu lieu à Parme pendant les nuits du 10 au 11 et du 11 au 12 de ce même mois. Elles rayonnaient indistinctement de tous les points du firmament; mais la direction prépondérante de leurs trajectoires était du sud vers le nord, tandis que celle des météores d'août dernier et des années précédentes était du nord-est vers le sud-ouest. Dans l'intervalle d'une demi-heure, pendant la seconde nuit, du 11 au 12, j'en ai observé sur un quart du ciel, du côté du nord, *vingt-trois* très-brillantes, presque toutes avec traînées lumineuses. A 11h 32′ (temps civil), de l'étoile δ de la Grande-Ourse, en partit une, plus éclatante que Vénus et de la même couleur, qui se dirigea vers l'horizon dans le sens du sud au nord, mais sans l'atteindre, s'étant effacée en l'air sans bruit. Pendant cette nuit, j'observai le firmament de 7h du soir à 1h du matin; mais un amateur d'astronomie, qui se trouvait en sentinelle pendant les dernières heures de la nuit, m'assura avoir vu une apparition extraordinaire de météores lumineux jusqu'à la naissance du jour, dont la plupart se projetaient sur la sphère céleste de préférence du sud au nord. La même observation a été faite à Guastalla (États de Parme) par mon correspondant, qui m'écrit que, dans l'intervalle de peu minutes, plusieurs météores suivaient la même direction du sud au nord, sans être traversés par d'autres, avec différentes directions. — Un phénomène semblable a été remarqué à Parme dans la même nuit du 11 au 12 décembre en 1833 et 1836, et j'en ai donné une annonce dans mon Annuaire de 1838 (pag. 53 et 61).

« Si les étoiles filantes périodiques ont manqué en novembre et dans la nuit du 6 au 7 décembre de l'année 1841, il n'en est pas de même de la périodicité de l'aurore boréale dans le mois d'octobre, car pendant le 18 (3) le phénomène s'est manifesté sur l'horizon de Genève, et a été observé par M. Wartmann, qui me l'a annoncé dans ces termes : « Le 18 octobre dernier, par un ciel clair et sans lune, nous avons eu ici, à 10h 50′ du soir (temps moyen) une légère apparence d'aurore boréale à peu près dans la région du méridien magnétique. La faible lueur rose qui illuminait le ciel de ce côté s'élevait de l'horizon jusqu'aux étoiles de la queue de la Grande-Ourse. A 11h 26′ des vapeurs troublèrent la transparence de l'air; à 11h 35′ les étoiles n'étaient plus visibles, mais on pouvait distinguer encore, à travers le brouillard, une faible lueur blanchâtre qui s'éteignit avant minuit. Le 17, le 18 et le 19 octobre je n'ai pu, à mon grand regret, observer

(1) Comme il paraît exister quelque connexion entre les phénomènes des étoiles filantes et des aurores boréales, plusieurs fois les deux apparitions coïncident, et quelquefois seulement un météore remplace l'autre, comme cela a eu lieu dans plusieurs parties du globe en novembre 1837. A. C.

(2) La nuit du 2 au 3 janvier est également signalée par un retour périodique d'étoiles filantes. Nous donnerons les résultats des observations que nous recevrons. R.

(3) Une erreur typographique nous a fait dire dans *l'Institut*, n° 409 (daté du 28 octobre 1841), page 342, que le 16 octobre appelait l'attention des observateurs; c'est le 18 que nous avions écrit, et qu'il faut lire. R.

la marche de notre magnétomètre, parce que le théodolite au moyen duquel se font les lectures était alors en réparation (1). Les brouillards qui, le 18 octobre, voilaient en partie le ciel pendant la lueur de l'aurore, ne m'ont pas permis non plus de reconnaître s'il y a eu vers la région magnétique et dans son voisinage concomitance d'étoiles filantes. J'espère que les observateurs d'autres pays auront eu un temps plus favorable (2). » — Je regarde comme probable que dans quelques stations plus boréales, et avec une atmosphère favorable, quelque autre manifestation de ce phénomène aura eu lieu pendant la nuit du 8-9, ou du 10-11, 17-18, 21-22, ou du 25-26 du même mois d'octobre ; car ici, dans la nuit du 8 au 9, pendant le 21 et le 25, j'ai observé des perturbations magnétiques très-fortes, et dans les nuits du 10-11, 17-18, et du 25-26, des apparitions insolites d'étoiles filantes, pendant ces dernières en particulier, vers la région boréale du ciel. Ce phénomène, à l'égard de la nuit du 17-18, a été également constaté par un observateur à Guastalla.

« Dans le nº 407 de *l'Institut* j'ai rapporté quelques dates de janvier au 16 juin 1841, signalées par des perturbations magnétiques et par des aurores boréales; j'en donne ici la suite, mais sur une échelle plus grande, c'est-à-dire en indiquant les dates des perturbations magnétiques enregistrées dans quelques observatoires d'Europe, avec la note de plusieurs phénomènes constatés simultanément ou dans les jours voisins, en différentes parties du globe.

1841.

Juin, 21, 22 : perturbations magnétiques à Florence (Amici). Le 22, ouragans dans plusieurs points de la Suisse.

— 30 : perturbations à Bruxelles (Quetelet). Le 29 et le 30, tremblement de terre en France, dans le département de l'Indre.

Juillet, 5, perturbations à Bruxelles (Q.). Le 4, ouragan dans différentes parties de la France, avec un tremblement de terre dans la nuit du 4 au 5. Bolide à Blois. Le 5, bourrasques sur les côtes de l'Afrique.

— 14, 18, 20 : perturbations à Bruxelles (Q.); le 20 à Munich (Lamont); le 21 à Milan (Capelli). Le 13, tremblement de terre à Vienne, en Autriche, et dans quelques points du royaume de Naples. Le 15, tremblement de terre à Copenhague, et le 16 encore dans le royaume de Naples. Le 17, chaleurs extraordinaires dans une grande partie de l'Europe, avec un ouragan dans le 18. Le 19, aurore boréale en Amérique. Le 20, météore lumineux à Pregny (cant. de Genève), et tremblement de terre à Guastalla. Le 21, aurore boréale en Amérique.

— 23, 24 : perturbations à Parme ; 24, à Munich (L.) et à Bruxelles (Q.). Le 22, apparition insolite d'étoiles filantes à Guastalla.

Août, 3 : perturbation à Munich (L.) et à Bruxelles (Q.). Le 2, aurore boréale en Amérique.

— 5, 7 : perturbation à Munich (L.). Le 6, aurore boréale en Amérique.

— 10 : perturbation à Parme. Pendant les nuits du 9 au 12, apparitions extraordinaires d'étoiles filantes dans plusieurs lieux du globe. Le 10, aurore boréale à Parme et à Cincinnati en Amérique, et aérolithes à Jwan, en Hongrie.

— 15 : perturbation à Parme et à Munich (L.) Le 14, aurore boréale en Amérique. Le 15, tremblement de terre à Parme et à Messine, en Sicile.

— 16 : perturbation à Parme. Ouragan près de Modène.

— 17 : perturbation à Munich (L.). Tremblement de terre à la Guadeloupe, et le 18 dans le royaume de Naples. Le 18, météore lumineux à Paris et à Reims.

— 21 : perturbation à Parme et à Milan (C.). Le 20, météore lumineux à Corfou.

— 22, 23, 26 : perturbation à Milan (C.) ; 23, 24, 26, à Bruxelles (Q.). Le 23, aurore boréale en Amérique. La nuit du 23 au 24, ouragan à Liverpool. Les 24 et 25, tremblement de terre dans le royaume de Naples. La nuit du 24 ou 25, plusieurs étoiles filantes à Parme.

— 22, 29 : perturbation à Munich (L.); les 28, 29, à Parme. Le 29, ouragan à Pétersbourg.

Sept. 1, 2 : perturbation à Milan (C.) : 1, à Bruxelles (Q.) Le 31 août, tremblement de terre et aurore boréale à Nijné-Tagulisk (versant oriental de l'Oural). Le 2, destruction de la ville de Carthagène, en Amérique, par un tremblement de terre et par l'éruption d'un volcan. Le 3, violent orage dans plusieurs départements de la France.

— 13 : perturbation à Bruxelles (Q.); 13, 14 à Milan (C.). La nuit du 9 au 10, météore lumineux à Périgueux et à Paris. La nuit du 10 au 11, aurore boréale dans le voisinage de Paris, et apparitions insolites d'étoiles filantes à Genève.

— 17, 18, 19 : perturbation à Milan (C.). Les nuits du 17, 18, 19, apparitions extraordinaires d'étoiles filantes à Genève.

— 20 : perturbation à Munich (L.), Apparition inusitée d'étoiles filantes à Genève.

— 24, 25, 26 : perturbation à Parme, Milan, Munich et Bruxelles. Le 23, aurore boréale à Bruxelles. La nuit du 24 au 25, apparition insolite d'étoiles filantes à Parme.

— 27 : perturbation à Milan (C.) et à Munich (L.) : le 28 à Bruxelles (Q.).

— 29, 30 : perturbation à Milan (C.). Le 29, météore lumineux à Bayonne et à Pau.

Oct., 4, 6 : perturbation à Bruxelles (Q.). Les 5 et 6, tremblement de terre à Constantinople. Le 6, abaissement extraordinaire du baromètre et grande perturbation atmosphérique dans plusieurs parties de l'Europe.

8, 9, perturbation à Parme, Milan et Bruxelles. Le 9, tremblement de terre à Parme, et dans la nuit du 10 au 11 apparition insolite d'étoiles filantes.

— 14 : perturbation à Munich (L.) ; 16 à Bruxelles (Q.). La nuit du 17 au 18, grande apparition d'étoiles filantes à Parme, à Guastalla.

— 18 : perturbation à Genève (Wartmann) et à Munich (L.). A Genève, aurore boréale.

— 21 : perturbation à Parme et à Milan (C.). Le 23, tremblement de terre en Hongrie, et le 24 à Colonia.

— 25, 26 : perturbation à Parme et à Milan ; 25 à Bruxelles (Q.). La nuit du 25 au 26, plusieurs étoiles filantes à Parme. Les 25, 26, 27 commotion atmosphérique et abaissements considérables du baromètre dans une grande partie de l'Europe.

Nov., 5 : perturbation à Parme, à Milan (C.) et à Bruxelles (Q.). Commotion atmosphérique dans le midi de la France. Le 6, météore lumineux à Parme. Le 12, aurore boréale à Paris.

— 6, 12, 14 : perturbation à Milan (C.).

— 18 : perturbation à Bruxelles (Q.): 18, 19, à Milan (C.). Le 18, aurore boréale à Bruxelles, et tremblement de terre dans le royaume de Naples. La nuit du 18 au 19, violente tempête à Angers. La nuit du 19 au 20, apparition extraordinaire d'étoiles filantes à Parme, et tempête et tremblement de terre à Biarrits et environs (Pyrénées), et le 20 et 21 à Messine, en Sicile.

— 23 : perturbation à Parme et à Munich (L.). Les 23 et 24, bourrasques sur les côtes occidentales de l'Espagne et de la France.

(1) *L'Institut* du 2 décembre annonce, au contraire, d'après le même M. Wartmann, que l'aurore boréale à Genève fut accompagnée d'une perturbation magnétique très-prononcée. Probablement ce savant aura été postérieurement avisé de ce phénomène par quelque personne pourvue d'un appareil en bon état. A. C.

(2) A Parme, pendant cette nuit, aucun phénomène ne fut visible, car l'atmosphère se tint presque toujours couverte de nuages ou de brouillards. A. C.

— 27 : perturbation à Milan (C.). Tremblement de terre à Smyrne.

Déc., 1, 2 : perturbation à Milan (C.); 3, 4, à Munich (L.). Le 1er aurore boréale à Gênes. La nuit du 2 au 3, tremblement de terre en plusieurs lieux de la Savoie, de la Suisse et de la France.

— 5, 6 : perturbation à Milan (C.); 6, à Parme. Dans la nuit du 5 au 6, violent orage à Honfleur (Calvados). Le 6, variations barométriques très-fortes à Parme.

— 8 : perturbation à Munich (L.); 13, 14, 19, à Parme; 14, à Munich (L.); 19 et 20, à Milan (C.). Dans les nuits du 10 au 11 et du 11 au 12, apparitions extraordinaires d'étoiles filantes à Parme et à Guastalla. Les 18 et 19, abaissement considérable du baromètre à Parme, avec commotion atmosphérique (1).

« Dans mon Annuaire de 1842, je donnerai encore plus de détails sur ce sujet; car j'attends l'état des perturbations magnétiques et des phénomènes correspondants, enregistrés aux observatoires de Prague et de Naples par MM. Krell et Capocci. »

A. Colla.

(1) L'observatoire de Parme ne possédant aujourd'hui que l'appareil magnétique de déclinaison, j'ai constaté moins de perturbations que dans ceux de Milan, de Munich et de Bruxelles, munis aussi des appareils pour mesurer l'inclinaison et l'intensité. A. C.

CHRONIQUE.

On lit, dans le Voyage au Groenland du capitaine Graah, les détails suivants sur les sources thermales de ce pays :

« ... Lors de notre retour de Frédéricksthal, dit le capitaine Graah, nous avons visité les sources thermales de Ounartok. La côte occidentale de cette île, qui est située à l'embouchure d'un firth du même nom, est escarpée, rugueuse, et presque totalement dénudée, tandis que la côte opposée est basse et couverte par la végétation la plus brillante. C'est sur cette dernière côte que les sources thermales sont situées; elles sont au nombre de trois, toutes voisines les unes des autres, dans l'angle nord-est de l'île. L'une d'elles, celle qui est la plus voisine de la mer, est insignifiante; la température de ses eaux a été trouvée de 31°,5 C.; la seconde, qui n'en est distante que de quelques pas, forme un lac d'environ 48 pieds de tour, et la température en est 33°, 9. La troisième est plus grande encore, et a 70 pieds de tour; ses eaux ont une température de 40 à 42° C. La profondeur de ces bassins n'excède nulle part un pied, et leur fond est composé d'une argile douce bleuâtre, à travers laquelle sourdent en plusieurs points les filets d'eau chaude. Les deux grandes sources ont été dallées par les Groenlandais, qui en ont fait des bains. Près de celle du milieu, Arctander avait trouvé, en 1777, les restes d'un petit bâtiment, qu'il pense dater des premiers colons, et dont les murs avaient encore un pied et demi de hauteur. Tout vestige de bâtiment a aujourd'hui disparu, et la place est occupée par une vieille hutte groenlandaise. Les eaux de ces sources déposent un sédiment siliceux ou calcaire, comme les Geysers et le Strokr d'Islande. Les Groenlandais assurent qu'elles sont beaucoup plus chaudes en hiver qu'en été; mais cette circonstance peut provenir de ce que l'air atmosphérique est dans la première saison beaucoup plus froid. Des hommes qui jugent seulement par comparaison peuvent tomber dans cette erreur.... »

— Le 22 mars 1841, il est tombé aux environs de Grunberg une pierre météorique dont on a recueilli divers fragments. L'un d'eux a été recueilli par M. Weismann qui en a fait don à la Société Patriotique du pays. Il est aujourd'hui déposé dans la collection de la Société. Ce fragment a été trouvé par un ouvrier qui avait été témoin du phénomène, et qui l'avait cherché pendant longtemps avant de pouvoir le rencontrer; mais enfin il était parvenu à le découvrir au milieu d'une jachère exactement à moitié chemin des villages de Heinrichau et Schloine, à un mille de Grunberg. Il pèse 169,05 grammes, et son poids spécifique = 3,69 à 3,73. Une analyse provisoire du météore a démontré à M. Duflos qu'il renfermait de la silice, de la magnésie, de la chaux, de l'alumine et de l'oxyde de fer, avec des traces d'étain et de manganèse.

— L'écorce de tilleul est en Russie l'objet d'un commerce considérable. On fait avec cette écorce des nattes, des vans, des sacs, des chaussures, des cabas, des paniers, on en couvre les toits, etc. Cette industrie s'étend dans tout le nord-est de la Russie d'Europe, depuis l'Onsha et le Wetluga jusqu'à Kama, où les tilleuls abondent, mais ne prospèrent, dit-on, qu'à l'abri des autres arbres. On a calculé qu'il est fabriqué annuellement en Russie plus de 14 millions de nattes, qui exigent l'écoulement et l'abattage de 1 million de tilleuls. Le mouvement commercial annuel auquel donne lieu cette industrie, pour tous les articles, s'élève au moins à 3 millions de roubles d'argent.

— Il paraît établi par différentes observations, mais principalement par celles récentes de M. Niccolini, géologue napolitain, qu'un changement de niveau considérable s'est opéré dans ces derniers temps sur les côtes occidentales de l'Italie entre la mer et les terres. Pendant une période de 15 ans (de 1823 à 1838), le terrain s'est soulevé d'une hauteur de 112 millimètres. Ce changement de niveau paraît établi sur des mesures précises. Il continue à s'effectuer tous les jours, car il paraît aussi certain, toujours d'après des observations comparatives, qu'il n'est pas le résultat d'un mouvement soudain du sol, mais qu'il s'accomplit lentement et d'une manière progressive.

— La Foulque caronculée été considérée par divers ornithologistes comme n'ap... tenant pas à l'Europe. Quelques renseignements publiés par M. Barthelemy, directeur du Musée de Marseille, dans l'avant dernier numéro de la *Revue Zoologique*, font disparaître toute incertitude à cet égard. — Cet oiseau se trouve également sur les eaux des étangs de la côte d'Afrique et de l'Espagne. On le tue régulièrement chaque année sur le lac d'Albuféra (Valence), ainsi que dans le Maroc. Un individu de cette espèce a été tué, en 1841, sur l'étang de Marignane, à peu de distance de Marseille. Nul doute que des recherches soutenues ne fissent rencontrer annuellement ce lobipède dans le département du Var, où la Foulque ordinaire abonde.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Notice sur un nouveau genre de Saurien fossile, par M. Fischer de Waldheim.

M. Fischer de Waldheim a publié, dans le courant de l'année 1841, à Moscou, une notice sur un Saurien fossile dont on a trouvé des débris sur le versant occidental de l'Oural. Ces débris consistent principalement en une mâchoire inférieure, dont l'examen détaillé a conduit M. Fischer à reconnaître que l'animal auquel elle a appartenu ne peut être rangé dans aucun des genres de Sauriens actuellement décrits, et il propose en conséquence de le considérer comme le type d'un nouveau genre qu'il caractérise ainsi :

Genus *Rhopalodon*. Dentes distantes, petiolati, petiolo cavo, coronati; corona solida, clavata, acuminata, striata, aut sulcata. Dentes numero...

La notice de M. Fischer est accompagnée de figures.

SOMMAIRE du N° 422.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 20 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 423.

3 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir 3 ou 2 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 31 *janvier* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

PHYSIQUE : *Coefficient de dilatation des gaz.* — M. Regnault rend compte des résultats qu'il a obtenus avec les gaz autres que l'air atmosphérique. Ses expériences ont porté sur l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, l'oxyde de carbone, l'acide carbonique, le protoxyde d'azote, le cyanogène, les acides chlorhydrique et sulfureux, et, enfin, l'ammoniaque.

Parmi les gaz simples, l'hydrogène et l'azote ont donné le même coefficient que l'air atmosphérique, c'est-à dire 0,366.— Quant à l'oxygène, ce nombre n'a pu être obtenu, ou à peu près, qu'en le déterminant aussitôt après que l'appareil était rempli de gaz; pour peu que l'on attendit, le mercure absorbait, en s'oxydant, une certaine proportion d'oxygène, et l'on trouvait 0,370 ; 0,371 ; 0,375, etc. Le coefficient de ce gaz a donc été déduit des observations faites sur l'azote et sur l'air.

Pour ce qui est des gaz composés, l'oxyde de carbone est le seul qui ait donné le nombre 0,366. Avec l'acide carbonique on a toujours trouvé un coefficient supérieur à 0,368. Il en a été de même pour l'acide chlorhydrique et le cyanogène. Mais il importe de faire observer que l'acide chlorhydrique, qui, à l'état de pureté, est sans action sur le mercure, altère rapidement ce métal, en ternit la surface s'il est mélangé avec une fraction très-minime d'air atmosphérique. Ajoutez à cela qu'un centmillième d'humidité suffit pour introduire ici une erreur notable.—Avec l'acide sulfureux et le protoxyde d'azote, le coefficient de dilatation s'élève à 0,367.— L'ammoniaque étant absorbée à froid par le mercure, son coefficient n'a pas pu être déterminé directement.

Il résulte des faits précédents que les différences observées sont très-faibles, et qu'elles portent précisément sur les gaz qui ne suivent pas la loi de Mariotte. Toutefois, les différences dont nous parlons doivent tenir en partie à la nature chimique, car elles ne dépendent pas seulement du voisinage du point de liquéfaction. C'est ce que M. Regnault a prouvé en disposant son appareil de manière à ce que les pressions barométriques pussent être augmentées à volonté ; le tableau suivant renferme les résultats obtenus dans diverses conditions de pression.

Nature du gaz.	Pression à zéro.	Pression à + 100°.	Coefficients de dilatation.
Protoxyde d'azote.	0m,555	0m,760	0,3671
Id.	0 ,760	1 ,030	0,3679
Acide carbonique.	0 ,555	0 ,760	0,3684
Id.	0 ,760	1 ,030	0,3685
Acide sulfureux.	0 ,54567	0 ,74208	0,3669
Id.	0 ,74249	1 ,01049	0,3677
Id.	0 ,77228	1 ,05214	0,3690

On voit, par l'inspection de ce tableau, que le coefficient augmente avec la pression ; cependant, bien que l'acide sulfureux fût plus voisin de son point de liquéfaction que l'acide carbonique, dans la série d'expériences qui a conduit au coefficient 0,3677, ce dernier gaz a encore offert un coefficient de dilatation plus élevé.

Afin de mettre cette différence dans la valeur des coefficients de dilatation de certains gaz à l'abri de toute contestation, M. Regnault a construit un appareil différentiel, composé de deux ballons communiquant ensemble et avec l'air atmosphérique au moyen de tubes barométriques : l'un des ballons fut rempli d'azote et l'autre d'acide carbonique : on reconnut alors que le mercure était soulevé, dans chacun des tubes correspondant aux ballons, à des hauteurs différentes, et proportionnelles à la différence des coefficients de dilatation des gaz soumis à l'expérience.

ERPÉTOLOGIE : *Déglutition et incubation des Serpents.* — M. Duméril lit la note qu'il avait annoncée dans la précédente séance, relativement à la déglutition des liquides et à l'incubation chez les Serpents.

Relativement à la première fonction, en la circonscrivant toutefois à l'action de téter, M. Duméril déclare persister dans l'opinion qu'il a émise en 1832, c'est-à-dire qu'il regarde comme impossible que les Serpents puissent téter les vaches, ainsi qu'on l'a dit et qu'on le pense vulgairement. Voici ce que M. Duméril disait à ce sujet dans le rapport que nous venons de rappeler. « Il suffit au naturaliste de connaître la structure générale des parties de la bouche d'un Serpent, le mode et les voies de sa respiration, pour savoir que cet animal ne peut opérer l'action de téter. En effet, le vide ne peut se faire dans sa cavité buccale, en raison de l'absence des lèvres charnues, du trop court trajet des narines, du défaut d'un voile au palais et d'une épiglotte sur la terminaison buccale de la trachée; enfin par la présence, la disposition, la longueur et la forme des dents, toutes courbées, à pointes aiguës, dirigées en arrière, de manière à produire l'effet utile de crochets ou d'hameçons destinés à retenir la proie vivante, mais qui, dans l'action de téter, adhéreraient fortement au pis des vaches, de telle sorte que le serpent lui-même ne pourrait se détacher de la place lorsque ses dents auraient pénétré dans la peau. »

Relativement à l'incubation des Serpents, M. Duméril persiste aussi à la nier, et pour toute réponse il lit l'extrait d'un chapitre inédit de l'Erpetologie (6e volume) qu'il publie de concert avec M. Bibron, chapitre dans lequel il a traité de la génération des Serpents, de leurs œufs et du développement de la chaleur qu'ils manifestent. — Disons tout de suite, en deux mots, que le développement de chaleur est attribué par M. Duméril, non à la mère qui recouvre les œufs, mais aux germes ou aux embryons encore contenus dans leur coque. — C'est ainsi qu'il explique l'élévation de température que M. Valenciennes a observée pendant l'incubation d'une femelle de Python à la ménagerie du Muséum, et les conséquences que ce naturaliste en a tirées. On se rappelle en effet que M. Valenciennes a constaté que les œufs de ce Serpent acquéraient et conservaient une température supérieure à celle de l'atmosphère dans laquelle ils étaient plongés, mais qu'il a attribué cet excès de chaleur à la mère qui les recouvrait de son corps et qui les protégeait sous une sorte de dôme ou de voûte

formée par ces circonvolutions en spirale dont les tours étaient très-rapprochés et immobiles.

Dans le cas rapporté par M. Valenciennes, M. Duméril croit que cette élévation de température pouvait dépendre soit de la conservation du calorique artificiel transmis antérieurement, soit des germes et de l'action vitale qui s'exerçait dans l'intérieur de ces œufs, et qui se distribuait d'une manière égale dans toute la masse, quoique ces œufs fussent superposés et que chacun d'eux produisît bien peu de chaleur en excès.

M. Duméril suppose donc, en résumé, que les œufs du Python dont il vient d'être parlé avaient reçu d'abord la chaleur artificielle; en second lieu, que chacun d'eux en a produit un peu; et troisièmement, que la mère et les œufs ont dû être mis passivement et uniformément en équilibre de température; et finalement, que le Python n'a pas plus développé de chaleur animale que ne le font les autres Reptiles.

— Après cette lecture, M. Dumas demande que M. Duméril soit invité à remettre à la commission qui est chargée de faire un rapport sur la communication de M. Valenciennes tous les détails nécessaires pour apprécier les objections qu'il a cru pouvoir élever contre les observations de M. Valenciennes. Il dit à ce sujet que, quant à lui, ayant été consulté par ce naturaliste sur la manière dont ont été faites ses observations, il les avait cru jusqu'à ce moment dans des conditions qui lui avaient semblé des garanties suffisantes contre des chances d'erreur.

— M. Piobert lit la troisième partie de son mémoire sur les perfectionnements dont les moyens de transport sont susceptibles. — Il y traite : 1° des moyens de diminuer le tirage des voitures aux époques où il a le plus d'intensité, 2° des avantages que présentent les essieux à double rotation.

— M. Coste lit un mémoire sur l'appareil respiratoire des Ascidiens. — Il cherche à y démontrer que les espaces ovalaires du sac branchial des Ascidiens sont occupés par une membrane plus ou moins diaphane selon les espèces, et que, par conséquent, ces espaces ne peuvent plus longtemps être considérés comme des ouvertures à travers lesquelles l'eau introduite par la bouche pourrait passer dans la chambre péribranchiale, et de cette branche par l'anus. Le mécanisme de la respiration ne serait donc pas ce qu'on l'a supposé, et si, après avoir servi à accomplir cette importante fonction, l'eau parvient jusqu'à l'ouverture anale, ce serait par une autre voie que celle des prétendus stigmates dont on vient d'indiquer, suivant M. Coste, la véritable signification.

— M. de Blainville présente à l'Académie la 10e livraison de son Ostéographie comparée, récente et fossile, composée de 11 feuilles d'impression et de 14 planches lithographiées par M. Werner. Elle est consacrée au genre de Mammifères carnassiers que Linnée a désigné sous le nom de *Mustela*, parce qu'il renferme l'espèce que les anciens désignaient sous ce nom, et un certain nombre d'autres plus ou moins rapprochés de notre Martre. — Nous aurons probablement l'occasion de parler prochainement de cet ouvrage d'une manière détaillée.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire rend compte à l'Académie de la prétendue Sirène dont il a été question dans une précédente séance. — Il en résulte que cette pièce est toute factice, et n'a pas même le mérite que possèdent d'autres *curiosités* de ce genre, le mérite d'une fabrication soignée.

Le même membre met ensuite sous les yeux de l'Académie le squelette d'un Oiseau fossile trouvé dans les carrières à plâtre de Montmartre. L'espèce n'en est pas déterminée.

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — M. Auguste Laurent, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Bordeaux, annonce un nouveau type de cristaux que lui a offert un nouveau corps, l'*isatosulfite de potasse*. Il en envoie un échantillon. — Tous les cristaux connus jusqu'à ce jour peuvent se rapporter à 6 types ou systèmes, qui sont le cube, le rhomboèdre et 4 prismes droits ou obliques. En combinant trois axes de toutes les manières possibles, en faisant varier leur longueur relative et leur inclinaison, on tombe toujours sur un de ces 6 types excepté dans le cas où les trois axes sont inégaux, inégalement inclinés, mais dont deux seulement sont perpendiculaires entre eux. — Les cristaux du corps nouveau que M. A. Laurent annonce avoir découvert ne rentrent dans aucun des systèmes connus, et se rapportent au cas qui vient d'être mentionné.

M. A. Laurent adresse en même temps une nouvelle note sur les acides chlorophénisique, chlorophénasique et chlorindoptique.

« Dans un précédent mémoire, écrit-il, j'ai fait voir les singuliers rapports qui existent entre les deux séries du phényle et de l'indigo; j'ai surtout insisté sur l'analogie de mon acide chlorophénisique avec l'acide chlorindoptique de M. Erdmann. Ces deux corps se ressemblent au plus haut degré, et cependant l'analyse du premier se représente par $C^{24}\,Cl^{6}\,H^{4}\,O$ et celle du second par $C^{24}\,Cl^{6}\,H^{4}$. En traitant ce dernier par le chlore, M. Erdmann l'a converti en un nouveau corps qu'il a nommé acide *chlorindoptique chloré*, et dont la formule serait $C^{24}\,Cl^{10}$, formule qui représente l'acide chlorindoptique — 4 atomes d'hydrogène + 4 atomes de chlore. En reprenant ce sujet, je me suis assuré que l'acide de M. Erdmann n'est autre chose que mon acide chlorophénisique, et que la formule de l'acide chlorindoptique chloré doit se représenter par $C^{24}\,Cl^{10}\,O$. Ce serait donc l'acide chlorophénasique de la série du phényle.

« Il y a quatre ans, ajoute l'auteur de la lettre, j'ai annoncé, sans en avoir des preuves, qu'en général les corps obtenus par substitution devaient avoir la même formule et la même forme cristalline que ceux qui leur ont donné naissance. Il y a deux ans, pour la première fois, j'ai donné des preuves à l'appui de ces idées dans mon mémoire sur les chlorures naphtaliques, et dans mon dernier mémoire j'ai fait voir que presque tous les corps de la série du phényle étaient isomorphes. Quant à la première idée, savoir que les formules des corps dérivés sont semblables entre elles, la plupart des chimistes l'admettent; mais par une singulière inadvertance ils attribuent sa découverte à une autre personne (M. Dumas), quoiqu'ils l'aient combattue comme venant de moi, tant que les faits n'ont pas été assez nombreux pour la leur faire admettre. J'apporte aujourd'hui un nouvel appui en faveur de cette idée que les corps obtenus par substitution sont en général isomorphes avec ceux qui leur ont donné naissance. Je viens de m'assurer que les cristaux de l'acide chlorophénasique ont les mêmes angles que ceux des acides chlorophénisique, nitrophénésique, etc. Depuis la publication de mes recherches sur ce sujet l'on a déjà attribué cette idée à M. Dumas. J'espère que l'illustre académicien voudra bien répondre que dans l'exposition de sa théorie des types il a dit qu'il lui paraissait peu probable que les corps obtenus par substitution dussent être isomorphes avec ceux qui leur ont donné naissance. »

— M. Barral, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, attaché à la manufacture des tabacs, adresse une note sur la nicotine ou alcali du tabac. Cette note devait faire partie d'un mémoire sur le tabac, que l'auteur a l'intention de soumettre prochainement à l'Académie. Mais un mémoire de M. Ortigosa, publié récemment dans le journal de M. Liebig, l'a décidé à communiquer dès à présent à l'Académie les résultats qu'il a obtenus en étudiant la nicotine, résultats qu'il déclare avoir fait connaître à M. Pelouze il y a plus de deux mois.

M. Ortigosa n'a pu isoler la nicotine à l'état de pureté, mais il a étudié les deux sels qu'elle donne avec les chlorides de platine et de mercure, et il a trouvé que sa composition peut être représentée par la formule $C^{20}\,H^{16}\,Az$. En analysant la nicotine, qu'il annonce avoir obtenue tout à fait pure, le chlorhydrate et le chloroplatine de nicotine, M. Barral est arrivé à la même formule.

La nicotine, découverte par Vauquelin en 1809, a été peu étudiée. C'est un alcali puissant, qui est surtout remarquable en ce qu'il est liquide, ne contient pas d'oxygène, a un équivalent très-faible, et par conséquent une capacité de saturation très-grande comparativement aux autres alcalis végétaux; c'est de plus un poison très-énergique à très-faible dose; il tue presque instantanément. — L'auteur annonce qu'il expliquera, dans son travail, la formation de la nicotine dans le tabac.

ZOOLOGIE. — M. Pouchet adresse une note sur les mœurs des Chauve-Souris. — Elle a principalement pour objet de faire con-

naître la manière dont les mères portent leurs petits. Les détails qu'elle renferme ont été observés par l'auteur lors d'une excursion qu'il a faite dans les souterrains d'une ancienne abbaye où se trouvaient d'innombrables légions de Chauve-Souris fer à cheval.

M. Pouchet, ayant pris quatre mères qui avaient encore leurs petits cramponnés à leur corps, a pu reconnaître par quel procédé ils y adhéraient et résistaient aux mouvements brusques du vol de ces Mammifères. — Chaque femelle ne portait qu'un seul petit, et celui-ci adhérait fortement à la mère à l'aide des pattes de derrière et dans une position renversée. Il l'embrassait même si étroitement qu'au premier aspect les deux animaux dont les formes étaient en quelque sorte confondues offraient la plus étrange configuration. Le groupe examiné avec soin faisait découvrir que le petit était cramponné à sa mère à l'aide des ongles acérés de ses pattes de derrière, dont chacune était accrochée sur les parties latérales du tronc, au-dessous des aisselles; de telle sorte que le ventre du jeune individu était en contact avec l'abdomen de la femelle qui le portait; sa tête regardait en arrière, et dépassait la membrane qui s'étend des pattes à la queue. La mère, pour faciliter sa suspension, M. Pouchet le présume du moins, devait avoir ses tarses passés au-dessous du pli de l'aile de son petit.

L'adhérence de ces jeunes Chauve-Souris à leur mère était telle que les plus brusques secousses ne les détachaient pas. Aussi peut-on concevoir qu'à l'aide de cette étroite jonction la mère, tout en portant sa progéniture, peut voler sans embarras et ailer à la recherche de sa nourriture; seulement elle doit alors faire de bien plus énergiques efforts pour se soutenir dans l'air, car elle transporte souvent un fardeau dont le poids est énorme relativement au sien, et finit sans doute par arriver presque à son équivalent. En effet, les Chauve-Souris que M. Pouchet a observées offraient 60 millimètres de longueur de la nuque à l'origine de la queue, et pesaient 20 grammes, tandis que leurs petits qui paraissaient loin de pouvoir abandonner leur mère avaient déjà 45 millimètres de longueur et pesaient 12 grammes. Du reste, le surcroît de force que la mère doit dépenser pour sa locomotion aérienne durant l'allaitement de son petit peut s'expliquer facilement par l'énorme volume proportionnel des muscles dont l'action opère le vol; car les deux muscles grands pectoraux pèsent 3 grammes, c'est-à-dire presque le sixième du poids total de l'animal. Les autres muscles qui ont aussi pour fonction de servir aux mouvements des bras tels que les muscles petits pectoraux, deltoïdes et scapulaires, pèsent ensemble 4^{gr},30; de manière que les seuls muscles affectés au mouvement du vol s'élèvent à 7^{gr},30, ce qui fait beaucoup plus du tiers du poids total de l'individu.

M. Pouchet fait remarquer que les Chauve-Souris de cette espèce ne paraissent pas avoir beaucoup d'affection pour leur progéniture; car lorsqu'elles sont capturées et que leur petit les gêne par ses mouvements elles le mordent avec rage.

— M. Guyon adresse une note sur les Scorpions d'Algérie.

On compte, dans le nord de l'Algérie, quatre espèces de Scorpions, savoir : deux espèces européennes, le *Scorpio Europæus*, le *Sc. Occitanus;* et deux espèces propres au pays, le *Sc. Maurus* et une petite espèce de couleur noire, que M. Guyon croit n'avoir pas encore été décrite. De ces quatre espèces, la plus répandue est le *Sc. Occitanus*. C'est des piqûres de celle-là seulement que M. Guyon a pu observer les accidents. Tous ont été locaux et se sont dissipés dans les 24 heures chez l'homme et les grands animaux; mais chez les animaux de petite taille, tels que le chien, le chat, le lapin, ils ont souvent amené la mort.

Les habitants de l'Algérie du Sud, depuis les Biskris, à l'est, jusqu'aux Mozabites, à l'ouest, assurent que la piqûre de leurs Scorpions, qui sont plus grands que ceux de la côte, est quelquefois mortelle chez l'homme. Ces Scorpions paraissent appartenir presque tous à une espèce d'un beau jaune, voisine du *Sc. Occitanus*, dont elle n'est peut-être qu'une variété. Les autres sont le *Sc. Maurus* en petit nombre, et quelques individus du grand Scorpion d'Afrique, *Sc. Afer*, qui s'avance jusque dans le nord des États de Tunis.

— M. Thiébaut de Berneaud écrit pour réfuter l'opinion émise par M. Jaume Saint Hilaire, savoir: que le *Thyion* de Théophraste pourrait bien être le *Juniperus thurifera*. — Il cherche à établir que le *Thyion* de Théophraste n'existe plus depuis le IVe siècle de l'ère vulgaire sur la chaîne de l'Atlas, qu'il ne faut point le chercher parmi les Conifères de petite taille, enfin que cet arbre existe aujourd'hui aux îles Fortunées, dans le *Pinus Canariensis* de Broussonnet.

— M. Sorel annonce que, par ses procédés de zincage mis en pratique sur une plus grande échelle, il est parvenu à fixer le zinc sur le fer instantanément et à l'état de métal brillant et non point lentement et à l'état d'oxyde, comme l'ont fait les personnes qui se sont occupées depuis lui de la même question. — Les procédés par lesquels j'obtiens ces résultats, continue M. Sorel, sont d'autant plus précieux que j'emploie de préférence les sels de zinc les moins cher de tous, le sulfate et le chlorure, et non point des solutions alcalines ou des cyanures.

Cette communication est renvoyée à l'examen d'une commission, ainsi que diverses pièces antérieurement adressées par M. Perrot (de Rouen) et qui sont également des exemples d'applications métalliques par des procédés galvaniques.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissaires : — une note *sur le bouton d'Alep*, par M. Guyon; — des considérations zoologiques et géologiques *sur les Rudistes*, par M. Alcide d'Orbigny; — des recherches *sur la classification des animaux en séries parallèles*, 2e et 3e partie, par M. Bruilé.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 20 janvier 1842.

Zoologie : *OEufs de Volutes.* — M. Alcide d'Orbigny communique à la Société plusieurs œufs ou ovules du *Voluta Brasiliana* Solander, recueillis par lui en 1829 sur la côte de la Bahia-de-San Blas en Patagonie. Il fait remarquer que les plus grands œufs libres de Mollusques qui soient connus sont ceux du *Bulimus ovatus*, dont le diamètre est d'environ 25 millimètres. Les œufs qu'il met sous les yeux de la Société en ont 70 sur 56. Ces œufs, ou mieux ces ovules, sont ovalaires, pourvus d'une enveloppe cartilagineuse, flexible et transparente. Ils contiennent dans les moins avancés, au milieu d'une eau presque limpide, de quinze à vingt vitellus jaunâtres, entourés chacun d'une membrane très-mince, et vaguement déterminés. Lorsque les œufs sont plus avancés, un embryon déjà formé occupe le milieu de chaque vitellus. Plus tard, lorsque le jeune embryon, après avoir absorbé tout le vitellus, se trouve libre dans l'eau contenu dans l'ovule, il commence à ramper sur la paroi interne de l'enveloppe, jusqu'à ce qu'il soit assez fort pour la percer et en sortir. Le jeune embryon à sa sortie de l'ovule a environ 10 millimètres de longueur, il n'offre alors que deux tours de spire dont le premier est informe; le dernier commence à montrer l'indice des plis de la columelle; mais l'ensemble de la jeune coquille, comme M. d'Orbigny l'a reconnu chez presque tous les Mollusques, est tout à fait différent de la coquille adulte. — Si le développement du jeune embryon dans l'œuf du *Voluta Brasiliana* avait paru, à M. d'Orbigny, analogue à celui des autres Mollusques pectinibranches, il dut pourtant être étonné de trouver un œuf de 70 millimètres de diamètre pondu par un Mollusque dont la plus grande taille est de 200 millimètres. Il pense que cet œuf se dilate après la ponte, comme il l'a remarqué pour plusieurs autres espèces.

— M. Laurent, à l'occasion des œufs de Mollusques présentés par M. d'Orbigny et de remarques faites à ce sujet par MM. Milne-Edwards, Duvernoy et de Quatrefages, fait connaître les résultats de ses observations sur quelques points de la génération des Mollusques et autres animaux inférieurs.

1° *Composition des capsules d'œufs de la Valvée piscinale.* — Ces capsules sont sphériques, agglutinées aux corps sous-fluviatiles; elles renferment un nombre d'œufs variable en général de 10

à 15 ou 20. Chaque œuf a sa coque particulière terminée à chaque pôle par un filament contourné ; tous ces œufs, qui n'ont qu'un seul vitellus très-grand, circonscrit par une coque propre, sont entourés d'un albumen commun peu abondant, et contenu par la capsule qui est une sorte de coque extérieure commune à tous les œufs. Lorsque le développement des œufs est très-avancé, la capsule très-distendue se déchire, et l'on voit sortir à travers la déchirure les œufs dont la coque est encore intacte et ne s'ouvre que quelques jours après, pour laisser échapper les embryons à terme.

2° *Composition de l'œuf des animaux en général.* — L'Hydre et la Spongille ne sont pas, dans le règne animal, les seules espèces dont l'œuf soit simple et réduit au germe seul, sans entourage de vitellus. M. Ch.-Th. de Siebold, assure n'avoir point trouvé la vésicule de Purkinje dans les œufs des Entozoaires dépourvus d'organes sexuels, même dans une partie de ceux pourvus de ces organes.

3° *Existence de Zoospermes dans l'albumen de l'œuf du Limax agrestis.* — M. Laurent communique ce résultat de ses observations à l'appui de celles de M. Bischoff, qui a trouvé des Zoospermes dans les couches d'albumen qui enveloppent l'œuf des Lapines, dont l'embryon est pourvu de cils vibratiles locomoteurs semblables à ceux découverts dans l'embryon de la Limace grise par M. Dujardin.

4° *Détermination de l'organe en grappe des Mollusques gastéropodes hermaphrodites.* — Cet organe contenant à la fois dans son parenchyme les Zoospermes et les œufs, est pourvu d'un seul conduit excréteur qui verse l'œuf et un liquide zoospermé dans la première loge de la matrice. Au moment de l'arrivée du vitellus dans cette loge, l'organe de la glaire verse la quantité d'albumen que doit contenir un œuf dans cette première loge de la matrice. Cette loge ne contient jamais qu'un seul œuf dont l'enveloppe n'est alors formée que d'une seule couche qui forme la tunique interne de la coque. Tous les œufs qu'on trouve disposés à la file les uns des autres depuis le fond jusqu'à l'orifice externe de la matrice ont une coque qui se complète et se condense de plus en plus en se rapprochant de cet orifice. La matrice ne fournit donc que la substance dont les couches enroulées en spirale constituent cette coque des œufs.

M. Laurent conserve les préparations anatomiques faites sur un individu de l'espèce *Limax ater*, mort pendant que le travail de l'ovification ou formation des œufs s'opérait dans toute la longueur de la matrice chez cet individu.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Paléontologie. — Dans une des dernières séances dont la date précise nous manque, M. Owen a donné lecture d'une note contenant la description des restes de six espèces de Tortues marines (Chelone), de l'argile de Londres, trouvées dans les environs de Sheppy et Harwich. Nous allons donner une analyse succincte de cette note.

M. Owen commence par établir que les généralités de Cuvier et de M. Buckland, relativement aux débris des Reptiles de l'ordre des Chéloniens, ont été confirmées, mais non matériellement étendues, par les observations postérieures, et que, malgré qu'on ait rencontré et reconnu les débris de Chéloniens ou Tortues de mer dans le muschelkalk, l'argile wealdienne, la série crétacée et l'argile de Londres, cependant, au moins autant qu'il est à sa connaissance, on n'a encore déterminé scientifiquement aucun véritable Chélonien marin fossile. — M. Owen fait ensuite mention des caractères qui ont déterminé Cuvier à assigner certains fossiles de Sheppy au genre *Emys ;* puis il expose en détail les caractères des fossiles qui forment le sujet de son mémoire.

Parmi les six espèces décrites, les débris de la première consistent en deux fragments : l'un d'un crâne presque entier, l'autre d'un crâne avec la carapace et le plastron. Le crâne, qui est presque complet, n'est privé que de l'os occipital ; il présente une calotte ou voûte forte et non interrompue, qui s'étend de la crête pariétale de chaque côté sur l'ouverture temporale, et qui est principalement formée par le grand développement des frontaux postérieurs. Ce témoignage non équivoque du genre marin du fossile est accompagné, suivant M. Owen, d'une autre preuve fournie par les dimensions considérables et la position latérale des orbites, dont les limites postérieures s'étendent au delà du bord antérieur des pariétaux, par l'absence du sillon profond qui sépare l'os maxillaire supérieur de l'os tympanique dans les Tortues d'eau douce, ainsi que par la plaque épineuse étendue latéralement des pariétaux, qui sont unis par une suture droite aux frontaux postérieurs sur les trois quarts de leur étendue, et pour le quart restant avec le temporal ou l'élément zygomatique, et enfin par la conformation de la base du crâne. La surface externe des os crâniens est creusée irrégulièrement et présente un aspect chagriné tout particulier. — La mâchoire inférieure présente aussi deux preuves de la nature marine du fossile, savoir : dans la pièce dentaire, qui forme une plus grande part que dans les Tortues de terre ou d'eau douce, et dans la partie inférieure de la symphyse, qui est légèrement excavée. La surface externe de la carapace et du plastron a le même caractère que le crâne et présente les mêmes rugosités fixes. La carapace est longue, étroite, ovée, plus large antérieurement, et diminue à mesure qu'on avance vers la partie postérieure, où elle se termine presque en pointe. Il n'y reste que neuf plaques vertébrales (les deux dernières manquent) et huit paires de côtes, dont les six paires antérieures présentent des portions suffisantes de leurs extrémités étroites et en forme de dent, pour déterminer le caractère marin du fossile. — M. Owen décrit ensuite en détail les plaques vertébrales et fait voir qu'elles diffèrent essentiellement de celles d'un *Emys :* il montre que la dernière paire de côtes s'articule avec les 9e, 10e et 11e plaques vertébrales comme dans les Chéloniens. Le sternum, quoique plus ossifié que dans les Tortues marines vivantes, possède néanmoins tous les caractères essentiels du genre. Toutes ces preuves démontrent donc, suivant M. Owen, que le fossile de Sheppy appartenait à une véritable *Chelone*, mais spécifiquement distincte de toutes celles qui sont connues. Il propose, à cause de la brièveté de la portion faciale de son crâne comparativement à sa largeur, de la désigner sous le nom de *Chelone breviceps.*

La seconde espèce est caractérisée par un crâne possédant un museau singulièrement prolongé et pointu. La surface des os y est plus unie que chez la *Chelone breviceps ;* mais les modifications qu'ils présentent prouvent tout aussi bien l'origine marine de ce fossile que de l'espèce précédente. Les régions palatale et nasale ne laissent d'ailleurs aucun doute à cet égard ; mais l'espèce actuelle se distingue des Chéloniens vivants par l'étroitesse du sphénoïde à la base du crâne, et par la forme et les cavités des os ptérygoïdes. L'auteur décrit ensuite avec détail deux des plaques vertébrales moyennes avec les portions dilatées des côtes correspondantes du côté droit, des portions de vertèbres, la pièce xiphosternale droite, un humérus et un fémur qu'on a trouvés avec le crâne, et fait voir qu'il est impossible d'y méconnaître une Tortue marine. M. Owen propose de désigner ce fossile sous le nom de *Chelone longiceps.* — Une carapace presque entière, appartenant à la même espèce et qu'on observe dans le cabinet de M. Bowerbark, diffère de celle du *C. breviceps* en ce qu'elle est plus large et plus plate, et par quelques autres particularités secondaires. Le plastron est plus remarquable que celui du *C. breviceps* par la plus grande étendue de son ossification, l'espace cartilagineux central se trouvant réduit à un tissu elliptique.

La troisième espèce a été établie sur une portion considérable de la cuirasse osseuse d'une jeune Tortue, de 75 centimètres de longueur, comprenant depuis la seconde jusqu'à la septième plaque vertébrale, avec les portions dilatées des six premières paires de côtes, ainsi que les éléments hyosternalix et hyposternalix de la carapace. Elle diffère des Chéloniens connus par la plus grande largeur relative de ses scutelles vertébrales, qui ont presque deux fois autant de largeur que de longueur. M. Owen dit qu'on ne connaît pas d'exemple, parmi les Chéloniens vivants, d'une pareille

anomalie dans la forme de ces pièces vertébrales, et c'est ce qui le détermine à regarder le fossile actuel comme une variété de l'espèce précédente, pour laquelle il propose le nom de *Chelone latiscutata*.

La quatrième espèce est établie sur une cuirasse à peu près complète, et est considérée par l'auteur comme occupant une position intermédiaire entre la *C. breviceps* et la *C. longiceps*, la carapace étant plus étroite et plus convexe que dans cette dernière, et plus large, avec une concavité provenant d'une courbure plus régulière que chez la première. M. Owen entre dans des explications fort étendues sur les caractères distinctifs de chacune des parties de ce fossile, particulièrement sur son caractère marin que dénotent les petites dimensions relatives du fémur entier, qui est attaché dans la gangue au xiphosternal gauche, et présente la forme ordinaire et la courbure sigmoïde légère qui caractérise les Chéloniens. Cet os a 25 millimètres, tandis que, dans une *Emys* de même taille, le fémur, indépendamment de sa plus grande courbure, a encore 38 millimètres de long. M. Owen a donné à ce fossile le nom de *Chelone subconvexa*.

La cinquième espèce se distingue des précédentes par sa carapace qui approche davantage de celle de la *C. Mydas*, pour la forme de ses boucliers dorsaux, et mieux encore par les sixième et huitième plaques vertébrales, qui portent une crête courte, tranchante et longitudinale. Dans la *C. Mydas* on voit cette crête longitudinale; mais elle y est moins marquée et se présente sur les quatrième et sixième plaques. M. Owen décrit avec beaucoup d'exactitude la structure de chacun des os, leur caractère marin, et leur différence avec les portions analogues des autres espèces. Il termine en proposant pour ce fossile le nom de *Chelone subcristata*.

Indépendamment des fossiles trouvés à Sheppy dans l'argile de Londres, M. Owen décrit un crâne provenant de la même formation à Harwich, et qui se trouve dans la collection de M. Sedgwick. Sa nature marine est démontrée par la grande expansion de la voute osseuse des fosses temporales, et la part que prennent à la formation de cette voute les post-frontaux ; mais, d'un autre côté, la position oblique des orbites et la largeur moins considérable de l'espace interorbitaire rapprochent davantage cette Tortue des *Trionix* et des *Emys* que toutes les espèces décrites précédemment. Dans tous les cas, elle diffère des espèces vivantes ou éteintes du genre *Chelone* par l'étendue antéro-postérieure qui est plus considérable, et l'aplatissement remarquable de la partie inférieure de la symphise de la mâchoire inférieure. Ce fossile reçoit de M. Owen le nom de *Chelone platignathus*. — Enfin l'auteur fait mention d'une portion de carapace d'une Tortue marine provenant également de Harwich, et qui se trouve dans le Muséum Britannique.

En terminant M. Owen fait les observations suivantes :

« En passant en revue les faits qui sont mentionnés dans ce mémoire, on est conduit à des conclusions d'un beaucoup plus grand intérêt qu'on ne l'avait fait précédemment relativement aux Chéloniens du bassin de Londres. Comme on avait supposé que ces Tortues avaient appartenu à un genre d'eau douce, la différence entre la faune actuelle et celle de la période éocène, relativement à l'ordre des Chéloniens, n'était pas bien tranchée, puisque l'*Emys* ou *Cistuda Europea* abonde sur le continent, et vit même en Angleterre dans quelques localités. Mais la question prend un tout autre aspect, lorsque nous avons la preuve que la majorité des Reptiles de Sheppy appartient au genre marin *Chelone*, et que le nombre des espèces de Tortues éocènes éteintes, provenant d'une localité aussi circonscrite que l'île de Sheppy, excède déjà celui des espèces de *Chelone* actuellement vivantes, et que deux de ces espèces seulement, le *C. Mydas* et le *C. caretta*, fréquentent en même temps les mêmes localités. Il est évident, par conséquent, que l'ancien Océan de l'époque éocène était mieux peuplé en Tortues, et que celles-ci présentaient une plus grande variété dans leurs modifications spécifiques qu'on n'en rencontre dans les espèces actuelles des latitudes chaudes. Les indications que les Tortues de Sheppy fournissent sur la température plus élevée des latitudes où elles vivaient comparée à celle qui y règne aujourd'hui, s'accordent avec celles signalées jusqu'ici par tous les débris organiques trouvés dans ces mêmes dépôts. On ne peut douter que, sous de pareilles influences, il n'y ait eu une abondance considérable d'aliments, et on doit en conclure que quelques espèces éteintes, qui, comme la *C. longiceps* et la *C. platignathus*, présentent une forme de tête très-bien adaptée pour pénétrer dans le sol, avec des modifications qui indiquent de l'analogie avec les *Trionyx*, devaient être chargées du soin de diminuer l'accroissement immodéré des Crocodiles éteints, et qui vivaient à la même époque et dans les mêmes lieux, en dévorant leurs œufs ou leurs petits, pour devenir probablement à leur tour la proie des individus adultes de ces Sauriens carnivores. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (4e séance.)

La Section a entendu dans cette séance : — Un rapport sur la révision des étoiles, par une commission nommée *ad hoc ;* — un rapport sur les observations météorologiques faites par ordre de l'Association ; — une note de M. Wartmann sur une maladie de l'œil désignée sous le nom de daltonisme ; — un mémoire de M. Dent sur la conservation des ressorts des balanciers en aciers dans les chronomètres ; — un mémoire de M. Christie sur l'emploi des procédés électrotypiques comme moyen de préserver de l'oxydation les aiguilles et barreaux magnétiques ; — une lettre de feu le capitaine Herwett sur le mouvement des marées ; — l'annonce d'une machine, indiquée par son inventeur, M. Moseley, comme étant propre à calculer la valeur numérique des intégrales ; — enfin une lettre de M. Herschel relative aux procédés photographiques. — Nous allons analyser successivement ces différentes communications.

Rapport fait au nom de la commission pour s'occuper de toutes les questions qui se rattachent à une révision systématique de la nomenclature des étoiles. Commissaires : MM. Whewell, Baily et Herschel, rapporteur. — La commission annonce que son travail a beaucoup avancé relativement à la synonymie, à la découverte, aux erreurs provenant de méprises, soit dans l'introduction d'étoiles dans les catalogues, soit dans la copie, l'impression et le calcul. Quant à la révision et à une nouvelle distribution des constellations du ciel austral, on a préparé d'abord un catalogue de toutes les étoiles comprises de 0 à 70° de distance polaire australe jusqu'à la 5e grandeur, avec leurs dimensions actuelles telles qu'elles ont été déterminées par une série d'observations faites expressément dans ce but ; le catalogue en est actuellement sous presse et figurera parmi les publications de la Société Astronomique. L'étendue de ce catalogue a permis de dresser une carte dans laquelle on a groupé les étoiles de différentes manières, sans avoir égard aux constellations existantes. Après avoir essayé beaucoup de systèmes et disposé les groupes d'une infinité de manières, la commission s'est accordée pour adopter, comme limites des régions dans lesquelles elle se propose de distribuer les étoiles australes, les arcs des méridiens et des parallèles de déclinaison pour une époque donnée, en renfermant ainsi chaque région dans une figure à quatre côtés et rectangulaire, dont les points angulaires étant cotés en ascension droite et en déclinaison peuvent être considérés comme des étoiles artificielles, et par conséquent portés dans les tables usuelles de précision pour toute autre époque quelconque, leur situation parmi les étoiles étant restée la même. De cette manière il suffira de la seule inspection d'un catalogue disposé pour l'époque originaire (que la commission propose être

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421 et 422.

celle de la publication du nouveau catalogue de la Société Astronomique) pour savoir à quelle région une étoile quelconque appartiendra. La commission, en cherchant à assigner plus particulièrement les limites des diverses régions, est parvenue à établir un arrangement dans lequel elle est disposée à persister, mais qui, toutefois, sera soumis à telles révisions ou modifications qui seront jugées nécessaires avant qu'elle fasse son rapport définitif. Relativement à la nomenclature des nouvelles régions, la commission s'en occupe actuellement, et les principes qui exerceront probablement quelque influence pour recommander tel ou tel moyen feront le sujet d'un mémoire qui paraîtra dans le prochain volume des Transactions de la Société Astronomique.

La même nécessité, fondée d'ailleurs aussi sur l'indication inexacte des grandeurs telles qu'on les trouve sur toutes les cartes existantes, se fait sentir aussi bien sous ce rapport pour le ciel boréal que pour les étoiles australes. Il devient donc digne d'attention de considérer s'il ne serait pas avantageux de mettre à exécution le même plan pour les deux hémisphères. Dans tous les cas, comme l'état actuel des cartes célestes est de nature à recevoir de grandes améliorations, qu'il importe de rassembler des données photométriques plus exactes et de faire une révision générale de toutes les étoiles jusqu'à la cinquième grandeur, avec cet objet en vue, la commission annonce qu'un de ses membres a entrepris ce travail en le conduisant d'après le principe développé dans le mémoire dont il vient d'être question. Cette révision est déjà considérablement avancée, et si le temps et les circonstances sont favorables, elle sera terminée avant la prochaine session de l'Association.

Rapport fait au nom de la commission chargée de surveiller la direction des observations météorologiques, par M. W. Herschel. — Le nombre des stations dans lesquelles on a pu établir de bonnes séries d'observations avec quelque suite et un certain degré d'exactitude s'est considérablement augmenté. Le nombre total des séries actuellement en main et soumises à la réduction s'élève à plus de 300; c'est le résultat d'observations faites dans environ 60 stations. — Dans l'année qui vient de s'écouler, M. Birt a été occupé à mettre en tableaux, réduire, projeter et comparer toutes les courbes barométriques, travail qui a été complété pour tout le groupe américain (celui qui de beaucoup est le plus nombreux et le plus suivi), pour les années 1835, 1836, 1837 et pour mars 1838, comprenant 88 séries faites à 28 stations. On a réduit aussi et projeté un des termes (pour juin 1836) de chacun des autres groupes, comprenant 17 séries, au même nombre de stations, ce qui fait en tout 105 séries réduites et projetées. Les résultats tabulaires de ces réductions et les projections de leurs courbes sont joints à ce rapport pour être soumis à l'inspection des membres de la Section.

— A l'occasion de ce rapport, le président (M. Lloyd) met aussi sous les yeux de la Section une série de courbes, établies par le lieut. Riddell, représentant les changements simultanés des éléments magnétiques observés à Toronto, Dublin, Bruxelles, Prague, Milan, Sainte-Hélène et la terre de Van-Diémen, les 29 mai et 29 août 1840. — Un des principaux objets, dit-il, qu'on a eus en vue dans l'établissement du grand système d'observations combinées qui se trouve maintenant en voie d'exécution, a été l'extension du plan des observations simultanées à de courts intervalles de temps, tel que l'a proposé le premier M. Gauss. Les résultats de ce système ont été que les changements observés dans les éléments magnétiques étaient rigoureusement simultanés dans les stations les plus éloignées auxquelles les observations ont encore été faites, et que ces changements suivaient dans tous les cas les mêmes lois, les courbes qui les représentaient étant semblablables les unes aux autres dans toutes leurs inflexions et ne différant que par la grandeur des changements. On a trouvé que cette similitude s'étendait jusqu'aux dernières limites de l'Europe et qu'elle avait lieu pour des stations aussi éloignées que Dublin, Pétersbourg et Milan. C'était donc une question d'un très-grand intérêt que de savoir si elle s'étendait encore à des stations plus distantes, ou bien s'il y avait des limites à cette similitude et où elles se trouvaient placées.

Cette question a été déterminée par les premiers résultats des observations établies récemment par le gouvernement britannique, et les observations soumises par M. Riddell sont destinées à le démontrer de la manière la plus marquée. Les observations sont celles de déclinaison et intensité horizontale magnétiques, observées à Bruxelles, Milan, Prague et Sainte-Hélène, le 29 mai 1840, et à Dublin, Sainte-Hélène, Toronto et la terre de Van-Diemen, le 29 août de la même année.

Les perturbations magnétiques qui se sont manifestées dans ces deux journées sont comptées parmi les plus considérables qui aient encore été observées. Dans la première de ces journées, la déclinaison a éprouvé à Toronto un changement soudain qui s'est élevé à 1°52′ en vingt minutes de temps, et la perturbation de la force horizontale a été tellement étendue qu'elle a porté l'aiguille au delà des limites de l'échelle. Dans la seconde journée, le plus grand changement en déclinaison s'est élevé à 1°26′ à Toronto et à 1°18′ à Dublin. Le maximum du changement dans l'intensité horizontale s'est élevé, à la première station, à 0,028 ou environ $\frac{1}{14}$ de l'intensité totale, tandis qu'à Dublin ce changement a été encore plus étendu et a dépassé les limites de l'échelle.

Il est présumable qu'une comparaison attentive des courbes pourra conduire à des résultats fort importants, mais il y en a quelques-uns qui apparaissent à une première inspection et que M. Lloyd s'empresse de communiquer. — Le premier de ces résultats est que les plus grandes perturbations magnétiques paraissent synchrones aux stations les plus distantes entre elles. Ce fait très-important se manifeste d'une manière plus évidente dans les changements de l'intensité horizontale que dans ceux de la déclinaison; et s'ils se vérifient au moyen de nouvelles comparaisons il conduira à cette conclusion que les principales forces qui troublent l'équilibre magnétique de la terre ne sont pas des actions locales. — La circonstance suivante, qui mérite de fixer l'attention, c'est que l'ordre des changements ne paraît pas réglé par la même loi à des stations fort distantes entre elles; les courbes représentatives n'offrent pas cette similitude dont il a été question dans les limites de l'Europe, et les époques des maxima et minima successifs ne présentent aucune concordance. Ce fait important a d'abord été révélé par une série d'observations simultanées faites par M. Bache à Philadelphie et par M. Lloyd à Dublin, en novembre 1839, dans le but de déterminer les différences de longitude au moyen des mouvements correspondants de l'aiguille aimantée aux deux stations. Les changements remarqués dans les observations qu'on considère actuellement ont été toutefois bien plus grands et ont mis bien davantage le phénomène en lumière. — La dernière circonstance sur laquelle M. Lloyd invite les membres à fixer leur attention, c'est que les courbes d'intensité horizontale présentent un accord bien plus marqué à des stations éloignées que celles de déclinaison; ce qui conduirait à conclure qu'une connaissance exacte de la nature et des lois des causes perturbatrices sera plus facile à atteindre par l'examen des changements dans l'intensité (en y comprenant comme de raison ceux d'intensité verticale) que par ceux qui dépendent seulement de la direction des forces actives. — Il y a encore beaucoup d'autres points d'un intérêt secondaire que pourrait suggérer l'examen de ces courbes; telle est la manifestation d'une certaine correspondance dans les changements plus petits à toutes les stations, quoique cette similitude se trouve masquée dans les changements plus grands. S'il était prouvé qu'il y a là autre chose qu'une coïncidence fortuite, le résultat conduirait à quelques conclusions importantes relativement aux forces actives.

— M. Christie fait remarquer qu'il y avait deux classes de changements compris dans ces observations, savoir : les changements réguliers, qui dépendaient de l'heure, et dont le temps était au reste différent pour des localités dont les longitudes ne sont pas les mêmes, et les mouvements irréguliers, qu'on suppose être rigoureusement simultanés. Il pense que le défaut d'accord dans les courbes qui représentent les changements à des stations éloignées doit être dû en partie à la combinaison de ces deux classes de changements.

— M. Lloyd répond que la superposition du changement régulier diurne sur la fluctuation irrégulière doit avoir effectivement

quelque effet pour altérer son caractère, mais non pas un effet de nature à rendre compte des discordances observées. Le premier est une fluctuation lente et régulière, parcourant toutes ses phases dans environ un demi-jour; la seconde se compose d'un nombre infini d'oscillations régulières qui sont fréquemment bien plus grandes que le changement régulier et souvent accomplies en quelques minutes de temps. Cette superposition du premier sur la seconde produit donc un effet semblable à celui d'un long flot de la mer qui s'avance avec lenteur sur une multitude de corps flottants; elle n'altère pas l'ordre successif des minima et maxima, et ne fait éprouver aucun changement sensible à l'époque de leur apparition.

— M. Quetelet désire attirer l'attention des membres de la Section sur une autre classe de changements magnétiques qu'il a observés fréquemment depuis peu et avec beaucoup d'intérêt. Il arrive souvent, dit-il, que le barreau magnétique commence à osciller, en partant d'un état de repos comparatif, quoique sa position moyenne ne change pas. Il croit qu'il serait très intéressant de rechercher le rapport qui doit exister entre les changements de cette nature et les autres phénomènes.

— M. S. Harris fait remarquer que les changements de la nature de ceux dont il vient d'être question sont souvent les effets de courants d'air produits par une inégalité de température et autres influences fortuites, et il pense qu'on n'arrivera à aucune conclusion satisfaisante dans les observations de cette espèce, à moins que les observations ne soient faites dans le vide.

— M. Christie dit qu'un phénomène absolument analogue à celui observé par M. Quetelet avait déjà été signalé par M. Baily, dans ses expériences avec l'appareil de Cavendish, et qu'il avait pensé, dans les deux cas, qu'il avait probablement une origine mécanique.

— M. Lloyd annonce qu'il a eu fréquemment l'occasion de noter le phénomène décrit par M. Quetelet, dans le cours de ses propres observations. Ce phénomène, au reste, doit faire aussi le sujet d'une recherche particulière dans les observations établies par le gouvernement britannique, et principalement à l'Observatoire du Canada. Tout en accordant un certain poids aux influences mentionnées par M. S. Harris et M. Christie, il est convaincu néanmoins que le phénomène est réellement de nature magnétique, et il a observé quelques faits qui le portent à penser que les perturturbations de ce genre sont dues à des dégagements soudains d'électricité dans l'atmosphère.

— Le président dépose ensuite sur le bureau les courbes représentant les changements de la déclinaison magnétique observée à l'université de New-Cambridge (Massachussetts) par M. W.-C. Bond, aux jours fixés de mai et octobre 1840. Les observations correspondantes, faites à l'Observatoire magnétique de Toronto par M. Riddell, sont également déposées sous la forme d'une courbe. Les résultats font voir le même accord dans la forme des courbes et les époques des maxima et minima successifs, ainsi qu'on l'a déjà remarqué en Europe, quoique toute ressemblance entre ces courbes et le système européen se trouve à peu près masquée, ainsi qu'on a déjà eu occasion de le faire remarquer. New-Cambridge est distant d'environ 500 milles de Toronto; la moyenne déclinaison a été, dans cette localité, 9° 20' ouest.

Sur la maladie de l'œil appelée daltonisme, par M. Wartmann (de Lausanne). — L'auteur commence par faire remarquer qu'une des affections les plus extraordinaires auxquelles l'œil est sujet consiste dans la vue incomplète des couleurs, affection à laquelle on a donné le nom de *daltonisme*, d'après le célèbre professeur qui, le premier, l'a décrite avec exactitude. Il présente ensuite un extrait d'un ouvrage plus étendu, qui renferme en substance les observations suivantes :

Les *daltoniens* forment deux classes : celle des *dichromatiques*, qui ne distinguent que deux couleurs, généralement le blanc et le noir, et qui paraissent doués d'une faculté remarquable de vision dans les ténèbres; et celle des *polychromatiques*, qui ont la perception définie de trois couleurs au moins. Le daltonisme n'est pas toujours héréditaire; bien plus, il ne date pas constamment de l'enfance. Certaines couleurs tranchées paraissent noires à beaucoup de daltoniens, si elles ne sont pas illuminées par une lumière très-brillante. Le nombre des couleurs auxquels les daltoniens polychromatiques sont sensibles n'est pas constant; quelques-uns n'en voient que trois, d'autres quatre, parmi lesquels le bleu et le rouge sont mentionnés expressément. Les couleurs extrêmes, le rouge et le violet, ne sont pas souvent distinctes, fait que l'auteur pense avoir quelque rapport avec le nombre des couleurs élémentaires. Le degré de poli de la surface colorée a une influence sur l'appréciation des couleurs. Quelques daltoniens ont une connaissance de l'éclat et de la décoloration de teintes supplémentaires que nous ne reconnaissons pas comme telles. Deux couleurs nous paraissent mélangées par une succession de teintes intermédiaires, et que les daltoniens voient en contraste. Les daltoniens voient exactement comme les autres les rayons mélangés découverts dans le spectre par Fraunhofer, au moins dans toute la portion qui leur paraît éclairée.

— M. Whewell prend la parole à ce sujet et dit qu'il a eu aussi l'occasion d'être témoin de cette affection, dans l'organe de la vue, chez plusieurs individus. La famille du célèbre Troughton en était atteinte, si la mémoire de M. Whewell est fidèle, chez les individus du sexe masculin seulement. Il cite une dame de sa connaissance qui ne peut distinguer la couleur du côté brillant d'une feuille de laurier de celle d'un bâton de cire à cacheter rouge. Il rappelle que, quand Dalton recevait à Cambridge les honneurs qu'il méritait à tant de titres, il lui avait demandé à quel autre objet la robe de docteur qu'il portait, et qui était rouge écarlate, ressemblait, et que Dalton lui avait indiqué des arbres toujours verts en dehors de la fenêtre, en assurant qu'à ses yeux ces deux couleurs étaient absolument les mêmes. D'un autre côté, il ne pouvait pas distinguer la bordure de cette robe, qui était en soie amaranthe, de la couleur bleue du ciel.

Sur la conservation des ressorts de balanciers en acier dans les chronomètres, par M. Dent. — M. Dent rappelle d'abord ce qu'on appelle techniquement bleuir les ressorts de balancier des chronomètres; puis il fait voir par expérience que cette surface, ou couche oxygénée bleue, augmente beaucoup les forces élastiques du ressort; que, par son enlèvement, le ressort éprouve à peu près une perte correspondante; que cette couche rigide oxigénée, lors de sa première formation par la chaleur, augmente la force du ressort plus que l'application de l'or à sa surface, et qu'il y a cette différence que, tandis que cette surface oxygénée bleue peut être considérée comme un premier pas vers la rouille, l'or devient un moyen de protection contre les effets sensibles de la vapeur et des atmosphères salins auxquels les chronomètres sont soumis à bord des bâtiments, surtout dans les climats tropicaux. M. Dent a appliqué, pour la première fois, l'or à un ressort de balancier de chronomètre, après qu'il avait été préalablement réglé; en le replaçant dans le chronomètre, il trouva que celui-ci retardait de 41 secondes en 24 heures, ce qui était dû à l'enlèvement de la surface oxygénée bleue, la couche d'or n'augmentant pas la force élastique pour compenser cet enlèvement dans le ressort.

M. Dent communique, dans un autre mémoire, les résultats de ses expériences sur les ressorts de balancier en verre dans les chronomètres, depuis la première annonce qu'il a faite de cette substitution à l'Association, lors de la réunion de Cambridge en 1832. Il communique aussi les observations qui ont été faites de leur marche officielle pendant cinq années d'épreuves par ordre des lords commissaires de l'Amirauté.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Sur un crâne humain transformé en fer oxydé limoneux et en bitume*, par M. C. KERSTEN (de Freiberg).

M. Leschner a fait voir il y a quelque temps, lors de la réunion des mineurs allemands à Freiberg, un crâne humain pétrifié qu'il

avait trouvé dans la collection de feu M. Teschen, mais sans nulle indication. M. Kersten a soumis cette pièce à quelques recherches chimiques dont nous allons indiquer les résultats en les accompagnant de quelques observations sur le crâne lui-même et la manière dont il a pu ainsi se pétrifier.

Ce crâne humain, tout en conservant sa forme, s'est, à ce qu'il paraît, transformé uniformément et peu à peu en une masse qui est brune, terreuse, terne, ayant à peu près la dureté du talc, et assez pesante. Le poids de ce crâne s'élève à 7 livres. Le fragment qu'on a été obligé d'en détacher pour les recherches, observé à la loupe, ne renfermait pas de parties étrangères, entre autres aucune trace de la matière originaire des os, et tenait le milieu par ses propriétés extérieures entre la lignite et le fer oxydé terreux. Il se laissait rayer facilement et donnait une poussière uniforme couleur de terre d'ombre. Les plus petits fragments placés sur une lampe à esprit de vin s'enflammaient rapidement et brûlaient avec une flamme jaunâtre très-fumeuse en répandant une odeur désagréable semblable à celle des lignites au commencement de leur combustion. L'inflammation ne durait que peu de temps et il restait un résidu brun noirâtre assez dur. A la distillation seule ces fragments n'ont présenté aucune trace d'ammoniaque, mais il s'est développé une vapeur d'eau, d'abord incolore, à réaction acide, puis un gaz inflammable, et enfin une huile inflammable brune assez épaisse et d'une odeur extrêmement désagréable. D'abord par cette distillation la matière s'était ramollie, puis elle avait diminué de volume, et enfin était devenue dure, d'un aspect gras et brun noirâtre. Le résidu, après la distillation sèche, ressemblait complétement à plusieurs variétés de fer oxydé brun, et manifestait une faible action sur le barreau aimanté. En soumettant au rouge la matière sous l'influence d'un courant d'air, elle a d'abord brûlé avec une flamme jaune et en dégageant de la fumée; puis elle a laissé un résidu charbonneux très-dur et poreux, très-difficile à incinérer, mais qui, après la combustion complète, n'a laissé qu'une poussière brun-rouge semblable à de l'oxyde de fer.

Quand on a fait digérer la matière dans l'eau, celle-ci s'est colorée en brun, et a laissé après l'évaporation une substance brune qui a brûlé avec une flamme jaunâtre et fumeuse, en répandant une odeur insupportable. L'eau a aussi extrait de cette matière des traces de sulfate de fer et de gypse, mais pas de sulfate d'alumine. L'alcool et l'éther en ont extrait aussi du bitume, et en bien plus grande quantité que l'eau. Une digestion dans une lessive de potasse a donné une liqueur fortement colorée en brun.

Le résidu brun rougeâtre obtenu par la combustion de la matière à l'air, humecté avec de l'acide sulfurique et soumis au chalumeau, a présenté les réactions de l'acide phosphorique. L'eau n'en extrait pas cet acide, mais on y parvient aisément au moyen de l'acide chlorhydrique qui ne laisse qu'un faible résidu terreux avec un léger dégagement de chlore. En le fondant avec la soude sur une feuille de platine, on obtient une forte réaction de manganèse. La dissolution jaune chlorhydrique renferme principalement des phosphates de fer et d'oxydule de manganèse, indépendamment de traces d'acide sulfurique et de chaux. Le corps, insoluble dans l'acide chlorhydrique, consiste principalement en silice.

A la suite de ces épreuves préliminaires, M. Kersten a soumis la matière qui avait été mise à sa disposition à une analyse quantitative; mais par la petite quantité dont il a pu disposer elle n'a pas pu être complète; elle suffit néanmoins pour donner une idée suffisante de la composition de la masse dans laquelle ce crâne humain a été transformé.

100 parties de la matière de ce crâne sont composées de :

46,15	substance organique semblable à la houille;
41,90	oxyde de fer et oxyde de manganèse très-abondants en acide phosphorique;
9,00	eau.
2,40	matières terreuses insolubles dans les acides;
.	Traces de sulfate de chaux.
99,45	

Il résulte de cette circonstance que lors de la distillation sèche il ne s'est dégagé ni ammoniaque, ni carbonate de cette base, les conséquences que voici :

Toute la matière animale qui formait primitivement la masse de ce crâne a disparu, et la matière organique de ce crâne pétrifié s'est rapprochée plutôt de la lignite que de la tourbe, puisque toutes les tourbes dégagent de l'ammoniaque à la distillation. Sa matière organique a donné à la distillation sèche les mêmes produits que la lignite, c'est-à-dire une eau fortement acide, des gaz combustibles et une huile inflammable.

On pourrait, d'après l'analyse précédente, supposer que la masse dans laquelle ce crâne humain a été transformé consiste :

Pour moitié en lignite.

Et pour l'autre moitié en limonite.

M. Kersten conjecture, d'après cela, que ce crâne, par une cause quelconque, sera tombé dans une carrière ou un gisement de lignite, ou dans quelque localité analogue, et qu'il y aura éprouvé les métamorphoses indiquées ou une pétrification partielle. Mais en cherchant à analyser la question plus attentivement, on peut demander comment il a pu se faire que la matière organique originaire du crâne se soit ainsi complétement éliminée et ait été remplacée par des oxydes hydratés de fer et de manganèse. M. Kersten a fait sur cette question quelques essais qui l'ont conduit à cette opinion.

Comme les lignites sont, ainsi qu'on le sait, mélangées avec l'espèce de pyrite qui se décompose le plus facilement, les eaux renferment, dans les cavités des terrains ou exploitations de lignite, principalement du sulfate de fer. La portion terreuse des os humains consiste en 11,3 pour 100 de carbonate de chaux et 32 pour 100 de phosphate de chaux. Si donc le crâne en question est resté longtemps en contact avec ces eaux, le carbonate de chaux a dû décomposer le sel de fer, et il a dû se précipiter à sa place de l'hydrate d'oxyde de fer et du gypse qui se sont infiltrés peu à peu. C'est de la même manière que s'est comporté le phosphate basique de chaux, qui a été en partie décomposé par l'acide sulfurique et en partie par le sel de fer contenu dans l'eau. Par échange des parties constituantes il a donc dû se former un phosphate basique de fer et du gypse qui ont été emportés par les eaux. Le résultat de l'action de l'eau qui contenait en dissolution du sulfate de fer sur la partie terreuse des os, ou sur leur portion inorganique, a donc été un hydrate d'oxyde de fer. Si on fait digérer un phosphate basique de chaux avec du sulfate de fer, la liqueur jaune se décolore peu à peu, et il se précipite un oxyde de fer contenant de l'acide phosphorique, tandis que la liqueur renferme du gypse. (Trad. de l'allem. des *Ann. der Phys. und Chem.*, 1841, no 6, p. 387.)

SOMMAIRE du No 423.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 424.
10 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

AVIS.

MM. les Abonnés des Départements et de l'Etranger qui n'ont pas encore renouvelé leur abonnement pour l'année 1842 sont priés de vouloir bien le faire dans le moindre délai possible.— Des mandats seront tirés, comme à l'ordinaire, sur les personnes qui en auront témoigné le désir par lettre affranchie.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 7 février 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. Vretro sur une sorte de feutre que l'inventeur croit propre à être employé comme cuirasse. — Cette préparation sera examinée par une commission. Nous n'en parlerons qu'après l'examen qui en sera fait, s'il y a lieu.

— On entend ensuite lecture d'un mémoire dans lequel l'auteur, M. Bouvier, s'est livré à l'appréciation critique d'un travail lu il y a quelque temps par M. J. Guérin, et ayant pour objet l'application de la myotomie au traitement des déviations latérales de l'épine. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen de la commission chargée de rendre compte du travail de M. Guérin.

— M. Rozet lit ensuite un supplément à un mémoire qu'il a communiqué précédemment à l'Académie, et qui a pour objet de justifier certaines vues cosmogoniques par des considérations fondées sur les irrégularités de la structure du globe terrestre. — Renvoyé à l'examen de la commission précédemment nommée.

— M. Dumas demande à l'Académie de vouloir bien adjoindre de nouveaux membres à la commission chargée de l'examen du mémoire de M. Valenciennes et de celui de M. Lamarre-Picquot. Il fonde cette demande sur ce que les remarques de M. Duméril paraissent devoir engager la commission à élargir la discussion. Il s'agit, en effet, dit-il, d'étudier un point de physiologie du plus haut intérêt; car il est permis de conclure du travail de MM. Lamarre-Picquot et Valenciennes que certains animaux à sang froid peuvent, en des circonstances déterminées, devenir des animaux à sang chaud, de même que certains animaux à sang chaud, les animaux hibernants, deviennent, dans des circonstances données, de véritables animaux à sang froid. Il s'agit donc d'éclairer ce point de physiologie et de s'assurer si, de même que certains animaux à sang chaud peuvent supporter un abaissement de température sans périr, il y a des animaux à sang froid qui peuvent supporter et produire une élévation de température sans que leur vie en soit en péril.

— L'Académie défère au vœu de M. Dumas en adjoignant de nouveaux membres à la commission précédemment nommée.

— M. Flourens, à cette occasion, annonce qu'il a fait, il y a déjà plusieurs mois, en commun avec M. Becquerel, des expériences sur la température des animaux à sang froid. Ces expériences ont été faites sur plusieurs Reptiles, sur des Lézards, des Serpents, des Batraciens, etc., sur plusieurs Insectes, sur des Poissons. La température a été prise sur tous ces animaux par des moyens comparés, savoir : l'appareil thermo-électrique de M. Becquerel et un thermomètre très-délicat, en sorte qu'on peut regarder les résultats obtenus comme étant d'une grande exactitude.

Le résultat le plus général de ces expériences est que les animaux dits à sang froid ont une température propre ou supérieure à la température extérieure, en sorte qu'en réalité ils sont animaux à sang chaud. La température des Lézards est plus élevée que celle des Batraciens, etc. On trouve même une différence de température sur le même animal, selon qu'on explore telle ou telle région du corps. Par exemple, la température prise sur une Couleuvre est sensiblement plus élevée près du cœur que dans la région de la queue.

M. Flourens ajoute que M. Becquerel a rédigé depuis longtemps la partie physique de ce travail. Quant à lui il va s'empresser d'en rédiger la partie physiologique, et de présenter le mémoire entier à l'Académie.

— M. Despretz fait une réclamation relative à un passage de la communication de M. Magnus dont il a été question dans l'avant-dernier numéro.

Il était dit dans ce passage :

« Les écarts à la loi de Mariotte se montrent non-seulement près du point de condensation, mais à une pression qui est de quelques atmosphères plus basse, comme MM. Œrsted et Despretz l'ont démontré et comme l'auteur l'a trouvé en répétant leurs expériences. »

Voici la rectification que fait M. Despretz.

« M. Œrsted a trouvé que, sous une pression de deux atmosphères, le gaz acide sulfureux se comprime tantôt plus, tantôt moins que l'air atmosphérique, et que c'est seulement dans le voisinage de la liquéfaction que le gaz se comprime constamment plus que l'air. Mes expériences n'ont pas eu pour objet les anomalies qu'on doit nécessairement observer près d'un changement d'état quelconque; mais la recherche des volumes d'une certaine masse de gaz pendant tout le cours de la compression qu'elle supporte depuis une atmosphère jusqu'à la réduction du gaz en liquide. J'ai pris pour terme de comparaison l'air atmosphérique qui, d'après les expériences de MM. Arago et Dulong, et d'après celles de MM. Œrsted et Suenson, obéit à la loi de Mariotte à toutes les pressions auxquelles on a pu expérimenter avec exactitude. Je citerai une de mes expériences. — Le gaz hydrogène sulfuré (acide hydrosulfurique), qui ne se liquéfie que sous une pression de 18 atmosphères environ, présente déjà sous deux atmosphères une plus grande compressibilité que l'air, c'est-à-dire que, pour une égale pression, il subit une plus forte diminution de volume. La différence existe dans le même sens pendant tout le cours de la compression jusqu'à la liquéfaction. Ici l'écart n'est point à une distance de quelques atmosphères de la liquéfaction, comme le dit M. Magnus, mais à une distance de 16 atmosphères.

« M. de Wrède a récemment constaté à Stockholm que l'acide carbonique s'écarte de la loi de Mariotte à peu de distance de la pression moyenne. Cependant ce gaz ne prend l'état liquide que sous une pression de 36 atmosphères. »

M. Despretz termine par cette réflexion :

« Les expériences qui viennent d'être rappelées fortifient encore le principe que j'ai cru pouvoir établir en 1827, savoir: que tous les gaz (l'azote, l'oxygène et l'hydrogène exceptés) sont plus compressibles que l'air, depuis la pression ordinaire jusqu'à la pression de leur liquéfaction. La science sera même peut-être assez avancée un jour pour montrer que l'air et les trois gaz cités ne suivent pas la loi de Mariotte. Mais les écarts présentés par les derniers gaz seront nécessairement très-petits et au-dessous des erreurs des observations d'aujourd'hui. »

— M. Arago présente quelques observations verbales pour rassurer les personnes qui auraient pu concevoir quelques inquiétudes par suite de la grande quantité de sables que continue à vomir le puits artésien de Grenelle.

CORRESPONDANCE.

M. de Ruolz écrit pour répondre à une lettre adressée par M. Sorel, dans la dernière séance.

La question d'antériorité et de supériorité des différents procédés de zincage sera débattue devant la commission; mais, en attendant ce jugement, M. de Ruolz tient à rectifier quelques allégations que contient la lettre de M. Sorel.

Ainsi, il ne veut pas que M. Sorel puisse dire que les liqueurs qu'il emploie sont plus économiques, attendu que les dissolutions dont M. Ruolz fait usage ne se trouvent décrites jusqu'ici que dans des brevets non publiés.—Quant à la couleur de son zincage, que M. Sorel préconise parce qu'elle est beaucoup plus blanche que celle des autres zincages, M. de Ruolz répond qu'il dépend entièrement de lui de donner au zincage une couleur plus ou moins claire, mais que, jusqu'à ce que l'expérience ait prononcé à cet égard, il croit devoir préférer la nuance la plus foncée. En effet, écrit il, la couleur blanche s'obtient généralement par l'action d'un courant très-fort sur un liquide très-concentré; plus l'action est brusque, plus la nuance est claire. Or la commission a déjà reconnu que, dans toutes les précipitations métalliques, la rapidité est toujours en raison inverse de l'adhérence, seul point vraiment important, si l'on considère la nature des applications dont le zincage est susceptible. D'ailleurs la couleur, au sortir du bain, a peu d'importance; car on sait que la superposition du zinc sur le fer a pour résultat, en préservant galvaniquement ce dernier, de déterminer une transformation rapide de la surface du zinc en sous-oxyde, d'un gris noirâtre, oxydation utile en ce que cet oxyde, beaucoup moins attaquable par l'air et les divers agents chimiques que le zinc lui-même, cuirasse en quelque sorte la couche de zinc contre une oxydation ultérieure.

M. de Ruolz adresse en même temps un grand nombre d'échantillons obtenus par onze dissolutions différentes, et offrant diverses nuances, depuis les plus blanches jusqu'aux plus foncées, entre autres, deux pitons zinqués et brunis, qu'il signale comme une preuve incontestable de la solidité de son zincage. — Cette lettre et ces pièces sont renvoyées à la commission.

—M. Amédée Burat adresse la description géologique du bassin houiller de Saône-et-Loire.

Le but de ce mémoire est de signaler les formes toutes spéciales affectées par les gisements de houille de ce bassin. Ces formes diffèrent tout à fait du gisement en couches stratifiées qui est ordinairement attribué à la houille; elles dépassent en épaisseur toutes les puissances des couches connues, mais sont aussi moins continues que partout ailleurs dans le sens de la direction et de l'inclinaison. Enfin elles se confondent quelquefois avec le gisement en amas. — Il suit de là que les recherches de houille doivent, dans ce cas, suivre d'autres indications que celles de la stratification, et n'être entreprises qu'après qu'on se sera fait une idée aussi exacte que possible de la forme des bassins où se trouve la houille. Ces bassins paraissent subordonnés au bassin principal qui les renferme et lui être semblables, c'est à dire avoir la même direction, et, à peu de chose près, la même proportion entre les axes, en tenant compte de l'inclinaison des couches.

M. Burat entre dans quelques considérations relatives à la composition des houilles du bassin de Saône-et-Loire, et cherche à expliquer ces formes particulières en précisant le mode de formation de la houille. — Il n'y a qu'un seul type de houille subdivisible en deux variétés : cette houille-type est mélangée d'argile, ordinairement disposée en filets déliés, suivant le sens de la stratification; et, en analysant cette structure, on est conduit à supposer que les houilles ont été formées par une végétation sur place, détruite périodiquement par des élévations du niveau des eaux. Les houillères auraient donc été des plaines basses, dont la végétation, probablement annuelle, était détruite par des inondations périodiques. Cette hypothèse s'adapte encore aux détails de forme des amas et des couches du bassin; enfin elle est confirmée par les débris de végétaux fossiles que l'on trouve dans les houilles rayées lorsqu'on obtient les cassures dans les veines schisteuses, qui alternent avec celles de houille pure. Ces végétaux en place sont petits et diffèrent par leurs dimensions des végétaux charriés dont les impressions se trouvent dans les grès et les schistes. Enfin, cette hypothèse permet encore de discuter les formes probables de ces plaines ou vallées dans lesquelles se formait la houille, et d'arriver à des conclusions utiles pour l'exploitation et les recherches.

Le mémoire de M. Burat est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Dove (de Berlin) adresse des recherches sur le magnétisme des métaux jusqu'ici réputés non magnétiques.

Si, de tout temps, les physiciens ont admis unanimement l'existence de propriétés magnétiques dans le fer et le nickel, la présence de cet agent dans tous les autres métaux sans distinction a été fréquemment le sujet de débats. Cela tient, suivant M. Dove, à ce que les procédés dans lesquels on a cherché à constater les propriétés magnétiques de ces métaux ont toujours consisté à exposer à l'action de puissants barreaux, de légers échantillons suspendus et très-mobiles, ou, ce qui revient au même, à présenter à des masses plus considérables de ces substances des aiguilles aimantées à mouvement très libre, afin d'observer les effets d'attraction et de répulsion auxquelles cette disposition pourrait donner lieu. Dans cette pensée, M. Dove a cherché un autre mode d'expériences, et il est arrivé à reconnaître la présence de propriétés magnétiques dans tous les métaux, en constatant le développement d'un courant électrique secondaire dans un circuit conducteur voisin. — Nous aurons sans doute occasion de donner ailleurs plus de développements sur ces recherches.

Le même physicien adresse en même temps une note sur les courants d'induction dus à l'aimantation du fer par l'électricité ordinaire.

— L'Académie reçoit encore deux mémoires intitulés, l'un : *Etudes sur la formation crétacée des versants S.-O. et N.-O. du plateau central de la France*, par M. d'Archiac, 1re partie; — l'autre : *Fragments cosmologiques*, par M. Pie Muti. — Ces mémoires sont renvoyés à l'examen d'une commission.

— M. Dumoutier fait mettre sous les yeux de l'Académie les réductions qu'il a faites, par le moyen du daguerréotype, de la collection anthropologique rapportée par M. Dumont d'Urville.

— Un fabricant, M. Vallé, écrit pour annoncer un nouveau mode de fabrication et de conservation des toiles à tableaux; — Un autre industriel, M. Chretien, la découverte d'une nouvelle préparation propre à servir d'enduit pour revêtement de murs, carrelage, etc. — Une commission examinera, et, s'il y a lieu, rendra compte de ces nouveautés à l'Académie.

PHYSIQUE : *Théorie de la pile.* — Lors de la lecture de son mémoire sur les procédés de dorage par les agents électro-chimiques, lecture qui a été faite dans deux précédentes séances, M. Becquerel a exposé sous forme de préambule quelques considérations générales dont nous allons présenter aujourd'hui un aperçu.

D'abord M. Becquerel fait remarquer que, dans ses recherches électro-chimiques, son but n'a jamais été, ainsi que quelques personnes l'ont pensé et écrit, de prouver *que les affinités ont une origine électrique, et qu'en définitive toutes les opérations chimiques se réduisent à des effets électriques et dépendent par conséquent de forces physiques,* mais bien de montrer comment on

peut faire concourir l'action de l'électricité dégagée dans les plus faibles réactions chimiques (action dont on ne tenait pas compte jadis) avec celle des affinités, pour augmenter ou diminuer l'énergie de ces dernières, de même que l'on emploie l'action de la chaleur pour détruire la force d'agrégation et provoquer le jeu des affinités, là où elles ne se manifestent qu'à un faible degré.

Il revient ensuite sur la question de la pile et présente quelques considérations plus ou moins nouvelles contre la théorie de Volta.

« Les partisans de la théorie du contact, dit-il, n'envisageant la question que sous un seul point de vue, ne peuvent expliquer que très-peu des faits que l'on découvre chaque jour, et qui, en raison de leur nombre, débordent de toutes parts cette théorie, dont l'avantage est seulement de fournir à l'analyse mathématique un principe simple, à l'aide duquel on peut, dans quelques cas particuliers, déduire, de formules renfermant des constantes arbitraires, les résultats de l'expérience. C'est là un des motifs qui ont contribué à maintenir encore cette théorie dans la science. Au surplus, en se bornant à discuter sur un principe, sans apporter à l'appui de son opinion d'autres faits que ceux connus, ou qui sont analogues, la science n'avance point, et chacun reste avec sa conviction, ce qui serait arrivé si l'on n'eût pas démontré l'insuffisance de la théorie de Volta pour expliquer une foule de faits nouveaux. Dans mon *Traité d'Électricité*, tout en m'exprimant d'une manière aussi explicite sur la théorie du contact, j'ai avancé néanmoins que, lorsque deux corps, ayant de l'affinité l'un pour l'autre, étaient en contact, sans qu'il y eût combinaison, il pouvait arriver que l'action des forces chimiques, commençant à agir, troublât l'équilibre des molécules et mît en liberté une très-petite quantité d'électricité, qui n'était pas capable de produire des courants électriques continus. Une observation extrêmement curieuse m'avait permis d'en tirer cette induction. »

Voici, au reste, les principaux faits sur lesquels on s'appuie pour attribuer à l'électricité de la pile une origine chimique :

« 1° Il n'y a pas d'action chimique sans un dégagement considérable d'électricité ;

« 2° Une pile de Volta, chargée avec un liquide n'agissant chimiquement sur aucun des deux éléments dont se compose chaque corps, ne se charge pas, c'est-à dire qu'elle ne donne ni courant, ni électricité de tension ; un des deux éléments est-il attaqué, même très-faiblement par le liquide, on a aussitôt des effets de courant et des effets de tension. L'action chimique devient-elle plus considérable, ces actions croissent en intensité. En un mot, l'intensité des effets électriques est en rapport avec l'énergie de l'action chimique. On voit donc que, pour obtenir des effets électriques avec la pile, il faut détruire peu à peu l'un des deux métaux ; de plus, le sens du courant dépendant de l'élément qui est le plus attaqué, on peut à volonté, dans une pile voltaïque, en la chargeant avec de l'eau acidulée ou une solution de sulfure alcalin, changer le sens du courant. Dans le premier cas, le pôle positif est du côté zinc ; dans le second, du côté cuivre.

« Ces faits généraux, joints à une foule d'autres particuliers que je ne puis rappeler ici, ont mis à même d'en tirer la conséquence que l'électricité dégagée dans la pile émane entièrement de l'action chimique.

« Ce principe une fois établi, on a pu expliquer, en s'appuyant surtout sur la théorie ingénieuse de M. de la Rive, confirmée par les expériences de M. Peltier, comment il se fait qu'avec un seul couple on obtient les mêmes effets décomposants qu'avec une pile de 100 éléments, pourvu toutefois que le liquide ou les liquides qui servent à le faire fonctionner soient disposés de manière à recueillir le plus possible de l'électricité dégagée. Ces effets ne sauraient être expliqués dans la théorie de Volta, qui pose en principe que la quantité d'électricité dégagée au contact de deux corps est si faible qu'il faut employer un condensateur pour en accuser la présence ; ce qui n'est pas le cas dans mes appareils, où il n'entre qu'un seul couple.

« En présence d'un si grand nombre de faits favorables à la théorie électro-chimique, les partisans du contact ne peuvent s'empêcher de reconnaître l'influence de l'action chimique dans la production de l'électricité de la pile ; mais, voulant défendre néanmoins le terrain pas à pas, ils prétendent que l'action chimique n'agit qu'en donnant naissance à des produits dont le contact avec les éléments de chaque couple est la cause des effets électriques. Cette objection, sans être sérieuse, pouvait être soutenue cependant, et elle l'a été effectivement par Davy, à une époque où l'on n'avait pas analysé complétement les phénomènes électriques produits dans les actions chimiques ; mais il est facile aujourd'hui de la détruire complétement au moyen de l'observation suivante, due à mon fils.

« Lorsqu'une substance agit sur une autre, sous l'influence de la lumière, il se produit des effets électriques, comme dans toutes les réactions chimiques, lesquels effets se manifestent tant que persiste cette influence. Vient-elle à cesser, il n'y a plus aucun signe d'électricité, et cependant le contact des substances nouvellement formées avec les lames métalliques subsiste toujours, et rien n'est changé dans le circuit. Cette expérience, que je regarde comme fondamentale, montre qu'un contact qui n'est pas suivi d'une action chimique ne saurait troubler l'équilibre des forces électriques. On ne pouvait résoudre complétement la question qu'à l'aide de la lumière, qui permet de faire naître et disparaître à volonté l'action chimique, sans détruire le contact, condition qui ne peut être remplie avec les agents chimiques ordinaires.

« Les considérations précédentes démontrent donc la nécessité d'étudier avec soin les effets électriques produits dans les actions chimiques, si l'on veut se livrer avec fruit à des recherches électro-chimiques et aux applications qui en découlent. Cette digression m'a paru utile à l'époque actuelle, où quelques personnes essaient encore de faire revivre la théorie de Volta. Au surplus, la question est tellement complexe qu'elle ne saurait être scindée ; pour la traiter complétement, il faut l'envisager sous les rapports physiques et chimiques, sans quoi l'on ne peut qu'errer dans les conséquences que l'on tire des expériences. »

Paléontologie : *Rudistes*. — Le mémoire que M. Alcide d'Orbigny a présenté dans la dernière séance peut se résumer dans les cinq propositions suivantes.

1° Les Rudistes, jusqu'à présent inconnus dans les terrains inférieurs à la formation crétacée, au lieu d'être disséminés au sein des couches terrestres, forment des dépôts successifs, des bancs dont l'horizon est tranché ; ils peuvent dès lors être considérés comme les meilleurs jalons qu'on puisse prendre pour limites des couches.

2° Ces zones distinctes de Rudistes déposées au sein d'un même bassin et dans une succession de couches peu disloquées, ainsi qu'on le voit à l'ouest du bassin crétacé pyrénéen, pourraient prouver qu'il n'y avait pas besoin de grandes commotions locales pour amener dans un même lieu des faunes différentes, mais que, sans doute, d'autres causes influaient sur ce remplacement successif d'une faune par une autre.

3° Les Rudistes ont paru cinq fois à la surface du globe dans le système crétacé, chaque fois sous des formes entièrement différentes, sans qu'il y ait de passage zoologique dans les espèces, ni de transport des individus d'une zone géologique dans l'autre. Ainsi les faunes respectives des cinq zones de Rudistes, soit dans des étages distincts, soit dans les couches d'un même étage, ont été successivement anéanties et remplacées par d'autres tout à fait différentes, ce qui n'annoncerait, dans cette série d'êtres, aucun passage ni dans les formes, ni dans les couches qui les renferment.

4° Les Rudistes, divisés par zones bien tranchées au sein des terrains crétacés, y forment des horizons plus ou moins étendus et toujours dans une même position respective par rapport aux autres fossiles.

Dès lors la répartition des êtres, dans les couches terrestres, ne serait point due au hasard ; mais, comme M. d'Orbigny l'a déjà trouvé pour les Céphalopodes, elle serait le résultat de la succession, dans un ordre invariable, de faunes plus ou moins nombreuses, dont la connaissance parfaite est destinée à donner, par la suite, l'histoire chronologique de la Zoologie ancienne du globe.

Astronomie : *Comète à courte période d'Encke*. — Voici les éphémérides de cette comète, calculées par M. Encke et commu-

niquées par M. Airy dans l'avant-dernière séance. Le défaut de place avait empêché de les mentionner.

Eléments.

Époque : 1842, 12 avril à 0h t. m. de Berlin		
Anomalie moyenne. . . .	359°58'34",3	
Mouvement en un jour sidéral.	1070",61433	
Angle de l'excentricité. φ =	59°39'13",8 ($e = \sin\varphi$)	
Longitude du périhélie. . .	157 30 4 ,7	Equinoxe moyen
Longitude du nœud. . . .	334 39 1 ,8	du 12 avril 1842.

Les ascensions droites et les déclinaisons sont rapportées à l'équinoxe du 12 avril 1842.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 29 janvier 1842.

CONCHYLIOLOGIE : *Instrument propre à mesurer l'angle spiral des coquilles turbinées.* — M. Alcide d'Orbigny présente à la Société un instrument appelé par lui *hélicomètre*, et propre à mesurer les angles de l'enroulement spiral des coquilles. Il fait remarquer que l'étude des Mollusques étant devenue, par l'adjonction des nombreux fossiles que renferment les couches terrestres, une vraie science d'application, a besoin d'une rigoureuse exactitude sans laquelle les incertitudes, les erreurs s'accroissent et se multiplient de jour en jour, et rendent les travaux illusoires.

Depuis Linné jusqu'à présent on s'est servi de termes vagues et sans valeur appréciable, pour indiquer la longueur d'une coquille spirale. Lorsqu'on décrit des *Vis* on dit : spire *très-courte*, spire *courte*, spire *allongée*, spire *très-allongée*. Si l'on décrit des Cônes, on se sert encore des mêmes mots. Compare-t-on ensuite les termes dans les deux genres; on voit la spire, qu'on appelle *très-longue* chez les Cônes, n'être pas, à beaucoup près, aussi allongée que la spire très-courte chez les Vis. Il faut nécessairement en conclure que le vague de ces termes ne permet aucune application positive, et que la science a besoin d'un autre langage.

Frappé de cette vérité, M. d'Orbigny a cherché à combler cette lacune. Les travaux de MM. Mozelay, Naumann et Elie de Beaumont lui ayant donné la certitude que les coquilles spirales s'accroissent, chez toutes les espèces, dans des proportions mathématiques invariables, il ne restait plus qu'à trouver des moyens justes, d'une facile application, et que leur simplicité même rendît usuels. L'auteur croit avoir atteint ce but en inventant l'instrument dont nous allons parler.—Cet instrument se compose de deux branches parallèles, dont l'une est pourvue, à son extrémité, d'un rapporteur ou demi-cercle, avec la division en 180 degrés. L'autre sert de vernier : elle est fixée à la première branche par un pivot qui correspond à l'axe du demi-cercle. Il s'ensuit que, ces deux branches s'ouvrant en haut, le vernier vient donner sur le rapporteur le nombre de degrés que forme l'ouverture de l'angle. Une coquille étant placée entre les deux branches, parallèlement aux deux côtés du triangle formé par l'allongement spiral, on n'aura plus qu'à regarder le vernier pour savoir quel est l'angle spiral qu'on indiquera par un chiffre, au lieu de le faire par un adjectif vague.

M. d'Orbigny fait remarquer que les coquilles turbinées ont presque toutes un angle spiral identique; pourtant il a reconnu qu'elles peuvent être divisées en trois catégories : 1° les coquilles qui ont l'angle spiral *régulier* sur toute sa longueur; 2° les coquilles où l'angle spiral est *convexe*, renflé au milieu; 3° les coquilles dont l'angle spiral est *concave*. Il indique les différents modes de mesure qu'on peut appliquer à ces trois formes.

L'accroissement de la spire est plus ou moins rapide, et l'obliquité de la suture ou de la jonction des tours est toujours en raison de cet accroissement. Il convient donc de l'avoir positivement. A cet effet il suffira de placer une coquille la bouche en bas dans l'hélicomètre, de manière à ce que la branche se trouve parallèle soit à l'axe, soit au côté de l'angle spiral, tandis que l'autre branche suivra la ligne suturale de la spire. M. d'Orbigny appelle cette mesure *angle sutural*.

Chez les coquilles de Gastéropodes, les tours se recouvrent plus ou moins dans l'accroissement d'un tour sur un autre; il s'ensuit que le dernier, depuis le sommet de la bouche jusqu'à la première suture, a beaucoup plus de longueur qu'il n'en existe dans la différence d'une suture à l'autre pour les autres tours. Comme la hauteur du dernier tour est toujours dans des proportions relatives à l'ensemble de la coquille, à quelque âge que ce soit, M. d'Orbigny la prend en centièmes.

En résumé, pour mettre tout le monde à portée de reproduire sur le papier, par des moyens graphiques, et sans calculs, les formes mathématiques d'une coquille dont on n'aura qu'une description comme M. d'Orbigny la comprend, il suffira d'avoir quatre mesures : 1° l'ouverture de l'angle spiral (en degrés); 2° la longueur totale de la coquille (en millimètres); 3° la hauteur (en centièmes) du dernier tour par rapport à l'ensemble ; 4° l'angle sutural.

— M. d'Orbigny ayant fait remarquer que son instrument donnait l'inclinaison de la tangente en un point d'une des spires, sur une certaine génératrice du cône, M. Binet pense qu'il serait préférable de mesurer l'angle que forme cette tangente avec la génératrice qui passe au point de contact.

Pour achever la description géométrique de la coquille, M. d'Orbigny prend le rapport entre les intervalles formés par deux spires consécutives.

M. E. de Beaumont fait observer que le nombre des mesures est trop considérable, attendu que le rapport dont il s'agit dépend des deux angles déjà mesurés.

M. d'Orbigny répond qu'il s'est assuré, par un grand nombre d'applications, de l'exactitude de son procédé, et que d'ailleurs les coquilles spirales ne sont pas toujours très-régulières.

Au sujet de la communication de M. d'Orbigny, M. Milne-Edwards rappelle que depuis longtemps il a proposé d'employer, dans la description des Crustacés, des mesures d'angles et de lignes.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Température du lac de Brienz.* — M. Ch. Martins communique le résultat des expériences qu'il a faites sur la température du lac de Brienz.

Il a trouvé qu'à la fin d'août et au commencement de septembre 1841 la température moyenne du fond du lac de Brienz, prise entre 155 et 263 mètres de profondeur, était de + 5°,04 C. Les extrêmes étaient 4°,97 et 5°,14. Dans les six expériences il a employé un thermomètre à alcool dont le zéro avait été vérifié quelques jours auparavant. Chaque division avait 3 millimètres de long et valait 0°,934. Sa cuvette était entourée d'un cylindre de suif, et, après l'avoir laissé séjourner une heure à une heure et demie au fond de l'eau on le ramenait rapidement à la surface au moyen d'un tour sur lequel s'enroulait la ligne en soie qui le portait. Cette méthode, que de Saussure avait jadis employée, est à l'abri des erreurs dues à la pression de la colonne liquide.

L'auteur se propose de communiquer bientôt à la Société les résultats obtenus simultanément avec les thermométrographes et les instruments à déversement de M. Walferdin.

Explication d'un phénomène remarquable de glaciers.—La pureté de la glace des glaciers *inférieurs* de la Suisse est d'autant plus surprenante qu'ils sont couverts de pierres et de graviers qui tombent dans leurs crevasses. Quand le voyageur interroge son guide sur ce fait, celui-ci lui répond : « Le glacier ne souffre rien d'impur dans son intérieur. » En effet les pierres, les troncs d'arbres, les cadavres d'hommes ou d'animaux, tout revient à la surface. Pour expliquer ce phénomène, M. Ch. Martins eut recours à l'expérience. A 60 mètres au-dessous du sommet du Faulhorn, et par conséquent à 2620 mètres au-dessus de la mer, est un petit glacier triangulaire. Pendant son séjour sur cette montagne avec M. A. Bravais, pendant les mois de juillet et d'août 1841, il fit les essais suivants :

Le 21 juillet une pierre fut mise au fond d'un trou creusé dans la glace, à 20 centimètres de profondeur, et recouverte avec la

glace extraite du trou. Le 25 du même mois la pierre était à découvert et à 3 centimètres seulement au-dessous de la surface du glacier.

Le 26 juillet la même pierre fut enterrée à la profondeur de 26 centim.; mais, avant de la couvrir de glace, on plaça dessus un jalon avec une mire, et on marqua, sur les deux collines qui dominent le glacier, deux points qui se trouvaient avec la mire sur une même ligne droite. On nota la hauteur de la mire au-dessus de la pierre et au-dessus de la surface du glacier. Cinq jours après, celle-ci était à découvert et à 4 centim. au-dessous de la surface du glacier. Cependant il fallut élever la mire de 2 centim. pour qu'elle se trouvât sur la ligne droite qui unissait les deux marques. Donc, quoiqu'en apparence la pierre fût *remontée* à la surface du glacier, son niveau absolu avait baissé de 2 centim. Ainsi, c'est le niveau du glacier qui s'était abaissé au-dessous de celui de la pierre, et en effet le niveau absolu de la surface avait baissé de 24 centimètres.

Le 8 août, une pierre fut enterrée à 66 centim. de profondeur. Le 5 septembre, on la trouva à la surface de la glace, et cependant son niveau absolu avait baissé de 96 centim.; mais celui du glacier avait baissé de 1m,62. A cette époque, il était du reste visible, pour quiconque avait observé le glacier un mois auparavant, qu'il s'était singulièrement affaissé. Ainsi, ce n'est point la pierre qui *remonte* à la surface du glacier, c'est le niveau de celui-ci qui *descend* jusqu'à elle. Les mêmes expériences, faites la même année au moyen de pieux enfoncés dans le glacier d'Aletsch, le plus grand de la Suisse, par M. Escher de la Linth, ont donné les mêmes résultats. Ce phénomène est analogue à celui de blocs portés sur des piédestaux de glace, et connus sous le nom de *tables des glaciers.*

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.

Séance du 10 *décembre* 1841.

ASTRONOMIE : *Etoiles filantes.*—Après la communication d'une nouvelle méthode de M. S.-M. Drach pour faciliter le calcul des coordonnées de la Lune, et d'observations de l'éclipse solaire du 18 juillet dernier, par le révérend Chevallier, la Société a entendu la lecture de considérations sur les étoiles filantes, par le même M. Drach, dont le nom vient d'être rapporté. Nous allons en donner un résumé.

M. Drach fait remarquer d'abord que la plus grande hauteur qu'on ait pu assigner avec quelque certitude à ces météores ne dépasse pas 880 kilomètres ou $\frac{1}{7}$ du rayon terrestre. En partant de la donnée que la lune soit à une distance de 60 rayons à partir du centre de notre globe, et que sa masse soit $\frac{1}{75}$ de celle de la terre, le rapport de l'attraction de la lune à celle de la terre, à la hauteur indiquée, serait comme 1 : 213690, et par conséquent la gravité lunaire pourrait être négligée. La marche visible d'un météore devrait donc être quelque section conique concave vers le centre de la terre, cette section particulière dépendant des circonstances initiales du mouvement. Cependant, ajoute M. Drach, on sait que la route qu'ont suivie différents météores a parfois été trouvée convexe et même serpentante, ce dont on pourrait peut-être rendre raison en supposant que c'étaient de très-petits corps légers cométaires qui ont été infléchis dans leur marche par l'éther, la résistance de cet éther croissant très-rapidement avec la vitesse et dépendant de la surface antérieure des corps non sphériques qu'on lui oppose.

L'auteur fait remarquer ensuite que la théorie de l'émission lunaire pourrait être aisément vérifiée par la méthode des quadratures, dont on a tiré un si grand parti dans la théorie des comètes. En effet, si on suppose avec Chladni et autres que ces corps météoriques se meuvent en groupes distincts ou suivant des zones, on pourra considérer chaque groupe comme ayant un orbite distinct autour du soleil et comme coupant l'écliptique en des points différents; et si l'on admet la probabilité qu'ils ont des mouvements infiniment variés entre eux, ainsi que des inclinaisons et des excentricités différentes sur leurs orbites, on pourrait alors se rendre compte des différentes époques de l'apparition de ces corps, ainsi que de leurs grandes vitesses. Enfin si nous supposons que les groupes ont un mouvement de rotation indépendant de leur mouvement de translation, on se rendra compte de la grande vitesse que leur attribuent les observations de M. Wartmann. On tire encore un dernier argument en faveur de leur origine cométaire de la manière dont ils se comportent et de leur apparence lumineuse propre, analogue aux phases sans éclat des comètes.

L'auteur pense qu'il n'est pas improbable qu'une partie de la lumière de ces météores soit due à l'électricité, et il suggère une méthode pour découvrir la vitesse du fluide électrique, en supposant que la lumière des comètes à courte période soit en partie due à cette cause. Cette méthode est fondée sur la différence des aberrations qui résulteraient de la différence entre la vitesse de leur lumière intrinsèque et celle qu'ils empruntent au soleil, et qui doit causer un aplatissement apparent ou une élongation du demi-diamètre du noyau qui est tourné vers cet astre.

Quant à une origine empruntée à la lumière zodiacale, M. Drach ne la considère comme possible que pour les météores qui sont réellement des phénomènes électriques du milieu éthéré en contact avec la chaleur ou la lumière solaire; il fait remarquer que ce serait un champ curieux de recherches, que de vérifier si la non-sphéricité du globe solaire par une attraction différente sur les couches lumineuses qui l'enveloppent, ne donnerait pas lieu à ce phénomène. Il resterait, dans tous les cas, à démontrer comment les corps électriques ne tombent pas sur le soleil ou comment ils se meuvent avec une si faible vitesse, si c'est un fluide impondérable qui les met en action.

Relativement à une autre théorie émise devant la Société par M. Galloway, si on a déjà observé tant de millions des météores, dit M. Drach, quelle grandeur faudrait-il donc assigner à la planète qui les aurait fournis. Le calcul montre d'ailleurs qu'il faudrait que l'explosion qu'on suppose ait eu lieu au moins il y a 2000 ans; comment se fait-il alors qu'il y a encore tant de millions de fragments qui ne sont qu'à moitié de leur chemin pour tomber sur le soleil?

— Dans la même séance M. Baily a donné verbalement quelques explications sur les résultats que lui ont fourni ses travaux pour répéter l'expérience de Cavendish, et il a expliqué la cause des difficultés qui ont longtemps déjoué tous ses efforts pour obtenir des résultats concordants, difficultés qu'on est enfin parvenu à démontrer d'une manière satisfaisante, du moment qu'il a été reconnu qu'on pouvait l'attribuer au rayonnement de la chaleur provenant de la plus grosse des boules. Cette cause de perturbation, dont l'idée appartient à M. Forbes, a été écartée avec succès en dorant la surface des boules ainsi que l'intérieur de la boîte qui contenait l'appareil de torsion, et en enveloppant celle-ci avec de la flanelle. Les résultats qui ont été obtenus depuis sont, suivant M. Baily, très-satisfaisants, et les différences entre les résultats partiels et la moyenne sont renfermées dans les limites d'erreur probable pour des expériences qui exigent une grande délicatesse, tant dans la disposition des appareils que dans les moyens d'observations, pour constater et mesurer l'écartement des boules. M. Baily prépare un rapport sur ce sujet, qui sera lu prochainement à la Société.

— Enfin il a encore été donné lecture, dans cette séance, d'une lettre de M. Snow, qui confirme par une nouvelle observation ce que l'on savait déjà d'une apparition extraordinaire d'étoiles filantes le 10, 11 et 12 août dernier. — M. Snow a appris par hasard, d'un de ses amis qui se trouvait à Syra à cette époque, que l'on y avait signalé la chute d'un grand nombre de météores.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (4e séance.)

(Suite.)

Sur les procédés électrotypiques comme moyen de préserver de l'oxydation les aiguilles et barreaux magnétiques; par M. Christie. — Tout le monde reconnait la nécessité de conserver dans une intégrité parfaite, tant sous le rapport de leur magnétisme que sous celui de leur poids, les aiguilles et barreaux aimantés que l'on emploie pour déterminer l'intensité magnétique terrestre soit statiquement soit dynamiquement. Mais M. Christie ajoute que, même dans les instruments plus grossiers employés dans les bousseles de mer, beaucoup d'officiers de marine expérimentés ont pensé qu'il serait avantageux de préserver efficacement les aiguilles de l'oxydation. En apprenant que le procédé électrotypique avait été appliqué par M. Dent, pour protéger les ressorts de balancier des chronomètres, en déposant une couche d'or pur à leur surface, il lui a semblé que le même procédé pourrait être également adopté pour protéger les aiguilles et barreaux magnétiques de l'oxydation. Il présente en conséquence à la Section deux aiguilles qui, après avoir été aimantées, ont été revêtues d'une couche d'or par ce procédé. Il pense que le même moyen pourrait être appliqué avantageusement à protéger les axes des boussoles d'inclinaisons, mais que c'est là du reste une question qui ne peut être décidée que par l'expérience; car il serait possible que la couche d'or, composée d'un métal qui est mou, augmentât le frottement de l'axe sur les plans d'agathe de manière à élever une objection sérieuse contre l'application de ce procédé. Les aiguilles présentées ont été faites avec des ressorts de pendules et aimantées à la manière ordinaire, par la double couche, avant d'être soumises au procédé électro-métallurgique. Leur poids, avant d'avoir reçu la couche d'or, était de 225,6 grains et 222,1 grains; il était, après, 227,8 et 223,8 grains, de façon que la couche d'or est, sur l'une, du poids de 2,4 grains, et sur l'autre de 1,7 grains. Avant l'application de la dorure par ce procédé, il est indispensable que la surface de l'aiguille soit bien polie et parfaitement nette.

— M. Robinson demande à ce sujet si l'on a fait quelques expériences pour s'assurer du degré de protection que le nouveau procédé peut réellement présenter. Quant à lui, il lui semble possible que, puisque l'or est déposé sous forme granulaire, quelques parties doivent échapper à la protection; s'il en était ainsi, il en résulterait un accroissement d'énergie, attendu qu'il y aurait dans ce cas un couple galvanique complet.

— M. Dent répond qu'il a fait des expériences de ce genre, et que, conformément à la remarque de M. Robinson, il dira qu'il faut apporter les plus grands soins, particulièrement quand on prépare l'acier, lors du polissage et du décapage avant l'application de la couche d'or. Si on laisse sans protection la plus faible portion, il s'en suit une action très-rapide sur cette partie, tandis que, si la couche est bien complète elle présente une protection parfaite. Il a trouvé une excellente méthode d'épreuve pour les ressorts ainsi chargés; elle consiste à les faire séjourner quelques jours au-dessus de vases remplis d'eau.

Rapport sur les observations horaires faites à Inverness et à Unst, par sir D. Brewster. — Conformément aux vœux de l'Association Britannique, on a recommencé les observations horaires à Inverness le 1er novembre 1840; quant à celles de Kingussie, comme il s'est présenté des obstacles qui n'étaient pas de nature à être aisément surmontées, elles ont été transférées au détroit de Balta, à Unst, la plus septentrionale des iles Shetland, déjà célèbre dans l'histoire de la science par les observations astronomiques qui y ont été faites en 1817 et 1818 par M. Biot et le capitaine Kater. M. Edmonston de Buness a entrepris de surveiller les observations. L'ile d'Unst est située par 60°40' de lat., Leith par 55°58' et Plymouth par 50°22", et ces trois localités sont presque exactement sous le même méridien. On obtiendra donc ainsi une série d'observations horaires d'une certaine valeur en ce qu'elles auront lieu aux extrémités d'un arc moyen de plus de 10 degrés.

— M. Whewell demande la parole pour faire à la Section une communication qui non-seulement offre par elle-même de l'intérêt, mais aussi est un tribut payé au mérite et à la mémoire d'un excellent officier de marine, qui a sacrifié sa vie pour le service de la science, le capitaine Hewett mort en 1840, dans la mer d'Allemagne, à bord du vaisseau de S. M. *le Fairy*. L'époque des hautes eaux, ajoute M. Whewell, sur les côtes orientales de la Grande-Bretagne et sur celles septentrionales de la Belgique de la Hollande et de l'Allemagne, ont conduit à la conclusion qu'il doit exister, vers le milieu de la mer d'Allemagne, un espace central dans lequel l'élévation et l'abaissement de la marée est nulle. Le capitaine Hewett a cherché à décider ce point par des observations directes faites en 1838, 1839 et 1840, et la lettre suivante montre qu'en effet il a trouvé un point où les marées sont infiniment moins élevées que dans aucun point de la côte :

« A bord du *Fairy*, 31 août 1840. — Le 24 courant, étant par 52°27'30" de latitude nord et 3°14'30" de longitude est, avec une jolie brise et des eaux tranquilles, j'ai cru pouvoir saisir une occasion favorable pour faire une expérience relative à l'élévation et à la dépression de la mer par la marée au milieu de la mer d'Allemagne, et quoique qu'alors je fusse à plusieurs milles, tant au nord qu'à l'est du point près duquel M. Whewell avait exprimé le vœu qu'on fît des expériences, cependant je pensai que, si je parvenais à faire quelques bonnes observations dans ces parages, elles pourraient encore servir, en quelque sorte, à démontrer l'exactitude ou l'erreur de la théorie de ce savant. Je savais que cette théorie était principalement fondée sur ce fait que le flot de marée, pour donner les hautes eaux sur les côtes opposées de l'Angleterre et de la Hollande, venait de différentes directions, savoir : pour le premier pays, en tournant autour de l'extrémité septentrionale de la Grande-Bretagne, et en poursuivant son chemin le le long de la côte orientale, et pour le second pays, le long du canal de la Manche, en longeant les côtes de la France, de la Belgique et de la Hollande. On pouvait donc raisonnablement en conclure que ces flots diminuaient graduellement d'importance à mesure qu'ils s'éloignaient de leurs rivages respectifs ou s'approchaient l'un de l'autre, qu'il devait exister un vaste espace vers cette partie de la mer d'Allemagne où il n'y avait ni élévation ni abaissement de marée, et par conséquent que les eaux, entre les deux rivages opposés, devaient prendre une forme convexe lors des basses eaux et une forme concave lors des hautes eaux, en partant des rivages.

« Admettant donc comme fondée cette vue théorique de M. Whewell, la ligne, ou, pour parler plus correctement, la grande ceinture où l'élévation et l'abaissement des eaux devaient être nuls, devait sans aucun doute courir pendant une distance considérable dans une direction nord-est dans la mer d'Allemagne, à partir du point où elle doit commencer sur la côte nord du détroit de la Manche. Il s'ensuivait aussi que le fait de me trouver au nord de la position indiquée par M. Whewell ne devait avoir en lui-même aucune conséquence matérielle, et, en jetant les yeux sur une carte, on verra que la longitude me plaçait à un petit nombre de milles à l'est de la large ceinture en question. Ayant donc réfléchi sérieusement sur ce sujet, j'en suis venu à cette conclusion que, si les vues de M. Whewell étaient exactes, des observations faites avec soin dans ma position fourniraient quelques indications utiles et j'ai fait mes dispositions en conséquence. Une élévation ou un abaissement des eaux le long d'un rivage est une chose qui tombe immédiatement sous les sens; mais déterminer en fait un mouvement vertical de cinq à six pieds au milieu d'une vaste mer ouverte et bien loin de toute terre, est un problème qui présente quelque difficulté et exige l'emploi de plusieurs précautions quand on veut arriver à des résultats tant soit peu corrects. Pour faire une observation de cette nature, on rencontre

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422 et 423.

deux obstacles majeurs quand on veut obtenir ces résultats, savoir: le courant de marée et le caractère ondulé de la surface du fond de la mer. Sous l'influence d'un fort courant de marée, il est absolument impossible de prendre une profondeur tant soit peu correcte sur le navire ou sur un corps à l'ancre, car la ligne de sonde prend la forme d'une courbe à mesure qu'elle descend, et, après tout le défaut de perpendicularité dans la ligne, il reste une incertitude d'environ une quinzaine de toises dans l'appréciation rigoureuse de la profondeur, et cette incertitude est infiniment supérieure à l'élévation ou l'abaissement de la mer par la marée que l'on cherche à constater. D'un autre côté, les ondulations de la surface rendent constamment nécessaire de prendre les profondeurs sur quelque fond élevé. Le flot de marée et les ondulations de ce fond s'opposent donc à ce qu'on puisse faire des observations propres à donner des résultats exacts. J'ai éprouvé, dans cette occasion comme dans une précédente, des difficultés considérables pour vaincre ces obstacles, mais je me suis enfin décidé à en revenir à mon ancien plan (toutefois avec les précautions que les expériences m'avaient suggérées) c'est-à-dire d'amarrer un bâteau et de prendre les profondeurs dans un autre. Voici du reste comment j'ai mis mon plan à exécution.

« Le bâtiment a été mis à l'ancre sur un fond de 18 toises, et, en cherchant au-dessus une élévation du fond, je n'ai pas tardé à en rencontrer une qui avait exactement 16 toises de profondeur, mesurée avec exactitude. Un canot de 26 pieds de longueur fut alors amarré de l'avant à l'arrière dans la direction de la force du courant (nord-est au sud-ouest), de façon à ce qu'il fût exactement au-dessus du point élevé du fond. Le canot fut fortement arrêté dans cette position par deux amarres opposées. Après le passage du flot de marée du sud-ouest, on trouva que le choc du flot avait agi sur les amarres de l'ancre nord-est de manière à pousser le bateau de 8 pieds au delà du sommet du point élevé du fond où il avait été arrêté. Au retour du flot du nord-est, celui-ci ramena le canot exactement à sa première position. Il était donc évident qu'à chaque changement de direction dans le flot de marée je savais exactement où était placée l'élévation du fond, pendant que je prenais des profondeurs, et, ainsi préparé, il ne me restait plus qu'à constater la profondeur verticale minimum et précise du sommet de l'élévation du fond à des époques déterminées, c'est-à-dire toutes les demi-heures. Avec le flot courant au nord-est, j'ai jeté la sonde d'un autre canot libre placé à peu près à mi-chemin entre le premier et l'amarre du sud-ouest, mais exactement dans un point où je prévoyais que le flot l'entraînerait à la distance convenable de six pieds du canot amarré. Le plomb fut à maintes reprises soulevé sur le terrain de façon que la ligne de sonde fût parfaitement droite et perpendiculaire; puis on observa attentivement les ondulations du fond, jusqu'à ce que le plomb passât sur la partie proéminente de la portion élevée du fond, où on nota avec exactitude les profondeurs rapportées dans le tableau suivant. On répéta avec le canot libre la même opération sur le côté de l'autre amarre lors du flot sud-ouest en prenant les mêmes précautions jusqu'à 5 heures 30 minutes du soir, du 25 août jusqu'au moment où le temps me força à mettre fin aux expériences.

Latitude 52°27'30" N. longitude 3°14'30" E.

Août 24, 1840. Age de la Lune, 26,6 jours.		Août 25, 1840. Age de la Lune, 27,6 jours.	
Temps après midi.	Profondeurs en fathoms (1) et en pieds.	Temps avant midi.	Profondeurs en fathoms et en pieds.
1h 0m	18f 3p, 25	5h 30m	18f 2p
1 30	18 3,	6 00	18 3
2 00	18 2, 75	6 30	18 3
2 30	18 2, 75	7 00	18 5
3 00	18 2, 75	7 30	18 3
3 30	18 2	8 00	18 3
4 00	18 1	8 30	18 3
4 30	18 1	9 00	18 3

(1) Le fathom, comme on sait, est une mesure de longueur égale à 1m,828; le pied anglais est de 0m,304.

Août 24, 1840. Age de la Lune, 26,6 jours.		Août 25, 1840. Age de la Lune, 27,6 jours.	
Temps après midi.	Profondeurs en fathoms et en pieds.	Temps avant midi.	Profondeurs en fathoms et en pieds.
5h 00m	18f 1p, 5	9h 30m	18f 3p
5 30	18 2	10 00	18 3
6 00	18 2, 5	10 30	18 3
6 30	18 3	11 00	18 3
7 00	18 3, 25	11 30	18 3
7 30	18 3, 5	12 00	18 4
8 00	18 3, 5	Après midi. 12 30	18 4
8 30	L'obscurité a mis fin aux observations.	1 00	18 4
9 00		1 30	18 4
9 30		2 00	18 4
10 00		2 30	18 4
10 30		3 00	18 4
11 00		3 30	18 4
11 30		4 00	18 3, 5
12 00		4 30	18 4
12 30		5 00	18 4
1 00		5 30	18 4

« On verra par ce tableau que les observations rapportées n'ont pas été aussi exactes dans l'après-midi du 24 que celles du jour suivant. J'attribue ces inégalités à quelque incertitude qu'est venue jeter sur les résultats une longue houle de un et demi à deux pieds d'élévation, qui interrompait les observations en passant au-dessus de l'élévation du fond, houle qui subsista jusqu'au 25, où, après qu'elle fut tombée, on put procéder à des observations plus satisfaisantes. On remarquera encore qu'au retour du flot, vers midi du second jour, la profondeur a augmenté et est devenue 18f 4p et a continué ainsi uniformément. J'ai recherché la cause de ce fait sur le lieu même, et j'ai reconnu que le vent ayant augmenté, et soufflant de l'ouest à l'est, avait agi sur le canot et l'avait déplacé de quelques pieds au sud-est, de manière à amener immédiatement au-dessous le point culminant du fond élevé de 18f 3p, et, en sondant un peu au delà de ce point, j'ai donc dû trouver 18f 4p.

« La peine et les soins que j'ai pris à faire ces observations, et les circonstances favorables dans lesquelles elles ont eu lieu, ne peuvent me laisser aucun doute sur l'exactitude des profondeurs prises au-dessus du point élevé du fond, surtout dans la journée du 25. »

Sur une machine propre à calculer la valeur numérique des intégrales, par M. Moseley. — L'objet de cette machine est d'appliquer au calcul numérique des intégrales définies un principe que M. Poncelet a le premier suggéré pour enregistrer les mesures dynamométriques, et que M. Morin a appliqué à un instrument appelé *compteur*. La machine de M. Moseley n'a aucune disposition commune avec ce compteur, si ce n'est le principe de M. Poncelet. Une figure serait nécessaire pour en donner une idée.

— La séance a été terminée par la lecture d'une lettre de sir John Herschel, ainsi conçue :

« Permettez-moi de mettre sous les yeux de la Section les modèles ci-inclus, au nombre de quinze, de copies photographiques colorées de gravures et d'aquatintes, dans la préparation desquelles il n'entre pas d'ingrédient métallique, tout étant coloré avec des substances d'origine végétale diversement préparées. Les rayons du spectre qui ont rongé les lumières dans ces photographes ne sont ni ceux appelés chimiques au-delà du violet, ni les rayons calorifiques au delà du rouge. L'action est spécialement bornée aux rayons du spectre dont l'union forme une couleur complémentaire à celle de la teinte de fond, circonstance qui, en considérant le nombre infini de couleurs que cette nouvelle espèce d'art photographique présente, donne les espérances les mieux fondées d'arriver enfin à la solution du problème de la représentation photographique des objets naturels avec leurs couleurs propres. »

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur l'électricité de la vapeur d'eau en expansion*, par M. C.-H PFAFF (de Kiel).

L'auteur de celte notice a voulu répéter les expériences de M. Armstrong et autres physiciens sur l'électricité que dégage la vapeur d'eau pendant son expansion, pendant qu'elle s'échappe de la chaudière d'une machine à vapeur. Mais n'ayant pas à sa disposition la chaudière d'une machine locomotive, il s'est servi d'une excellente marmite de Papin, construite comme ce physicien célèbre l'a indiqué, dans laquelle on pouvait pousser sans danger la pression de la vapeur, jusqu'à 20 atmosphères, et munie en outre d'un thermomètre dont la boule, introduite dans la capacité remplie de vapeur était garantie par une boîte en métal et entourée de métal fusible ; cet instrument indiquait très-exactement la tension de la vapeur, ainsi que des expériences préalables avec des manomètres avaient appris à M. Pfaff à l'évaluer. Cette petite marmite, en cuivre très-fort, contenait 22 onces d'eau. Dans les nombreuses expériences faites avec cet appareil, M. Pfaff a poussé la tension de la vapeur jusqu'à 5 atmosphères. En ouvrant le robinet sous divers degrés de pression, il a pu obtenir des jets plus ou moins forts de vapeur. Tout près de ce robinet il y avait une plaque de laiton qui, au moyen d'une longue tige de même métal, était vissée sur un électromètre à feuille d'or ou à paille. Voici les résultats de ses expériences.

1° La vapeur d'eau soumise à une pression de 2, 3, etc. atmosphères, et ayant la densité correspondante, a manifesté au moment où elle sortait et par suite de son expansion des signes énergiques d'électricité positive, et cela avec d'autant plus de force que la tension était plus considérable. Sous une pression de 5 atmosphères les feuilles d'or étaient mises en mouvement à plusieurs reprises, et même les pailles de l'électromètre de cette espèce s'écartaient l'une de l'autre. — 2° L'électricité était constamment à son maximum au moment où le jet s'élançait, et décroissait très-promptement à partir de cet instant. — 3° On n'observait pas de différence, soit qu'on employât de l'eau pure et distillée, ou de l'eau tenant en dissolution de l'alcali caustique, ou du carbonate de soude, ou depuis $\frac{1}{10}$ jusqu'à $\frac{1}{20}$ d'acide sulfurique, ou bien enfin en se servant d'une solution de sel marin. Dans tous les cas l'électricité a été positive. — 4° Si on isolait la marmite, alors elle fournissait de l'électricité négative. — 5° Quand la pression descendait au-dessous de 2 atmosphères, l'électricité devenait très faible, et aussitôt que cette pression se rapprochait de celle atmosphérique, toute trace d'électricité cessait, même aux condensateurs les plus sensibles. — 6° L'électricité a paru plus forte à quelque distance de la plaque de laiton et à quelques pouces de l'ouverture du robinet que dans le voisinage immédiat de celui-ci. Même à une distance de 6 à 7 pouces l'électricité était remarquable. — 7° M. Pfaff a arrosé des charbons ardents, placés sur une plaque isolée tant de cuivre que de zinc, avec de l'eau distillée, et la vapeur d'eau ainsi produite n'a pas plus produit d'électricité positive que la plaque d'électricité négative, d'après les indications d'un excellent condensateur.

M. Pfaff tire de ces expériences les déductions suivantes :

« Je crois que l'électricité produite par la vapeur d'eau à un haut degré de tension est une conséquence de la pression qu'elle exerce sur l'eau, et rentre dans la catégorie de l'électricité produite par la pression sur laquelle M. Becquerel a publié des recherches si intéressantes. J'ai cherché à confirmer cette idée en faisant dégager dans ma marmite de Papin du gaz acide carbonique et de l'hydrogène par un moyen approprié, et en quantité telle qu'ils eussent 3, 4 et 5 fois leur densité ordinaire ; puis je les ai laissé échapper ; mais malheureusement mon appareil n'était pas assez imperméable aux gaz. Quoi qu'il en soit, M. Armstrong avait déjà vu que des jets d'air atmosphérique très-condensé donnaient des traces d'électricité positive, ce qui semblerait venir à l'appui de mon opinion. » (Traduit de l'allemand. *Ann. der Phys. und Chem.*, 1841. Vol. LIII, p. 313.)

PHYSIQUE. — *Moyen d'augmenter les effets de la pile de Volta*, par M. MUNCKE.

Voici le moyen que M. Muncke indique lui même en ces termes :

« Lorsqu'avec des plaques de petite dimension, et que j'emploie en petit nombre, je veux avoir une action énergique, je prends cuivre, carton humide, zinc, carton humide, cuivre ; j'unis deux cuivres pour former un des pôles, et le zinc pour constituer l'autre. Si on place un disque de carton sec entre ces combinaisons on peut en monter plusieurs les unes sur les autres. D'après ce que nous savons on fera bien de soumettre à la presse le carton humide avant de s'en servir afin d'en faire écouler l'acide superflu et en outre pour augmenter en la pressant la force de cette pile ; mais j'ai fait mieux : avant de me servir de ces disques de carton humide avant même de les humecter, je les ai enduits avec du graphite, c'est-à-dire que je répandais dessus du graphite en poudre que je faisais adhérer ensuite avec un peu d'eau gommée, puis je faisais sécher et j'enduisais de nouveau. La surface enduite de graphite étant posée sur le cuivre accroît du double les effets de celui-ci, peut-être même les quadruple-t-elle. Je nettoye les disques de carton du sel de zinc qui les couvre, en y faisant couler goutte à goutte ou même par nappe de l'eau pure ; puis je les essuie avec un linge et les laisse sécher. » (Traduit de l'allemand. — *Ann. der Phys., und Chemie*, 1841, vol. LIII, p. 276.)

ASTRONOMIE. — *Sur le maximum d'éclat de la variable de la Baleine*, par M. J. BIANCHI, directeur de l'observatoire de Modène.

M. Joseph Bianchi vient de publier, dans le n° 429 des *Astronomische Nachrichten*, des observations qu'il a faites dans le courant des années 1839, 1840 et 1841 sur la variable o de la Baleine. — Le résultat général en est que, pour l'année 1839, le plus grand éclat de cette étoile a eu lieu vers la fin de septembre et le commencement d'octobre. A son maximum d'éclat cette étoile paraît être de la troisième à la quatrième grandeur. Cette observation s'accorde avec celles que M. Argelander a faites sur le même sujet ; mais elles sont en discordance avec les déductions théoriques présentées par M. Kysaeus. M. Bianchi ne s'est pas borné à observer la variable de la Baleine à la vue simple ; ce moyen même lui paraît sujet à des déterminations erronées, il a observé à la lunette, et en comparant à l'aide d'une échelle qu'il s'était formée d'après un long exercice. Il fait à ce sujet une remarque qui n'est pas sans quelque importance pour les astronomes praticiens : c'est que les étoiles peuvent nous paraître plus brillantes qu'elles ne le sont quand on les observe un peu de côté ou obliquement. (Voy. pour plus de détails *Astron. Nachr.*, n° 429.)

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 16 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 425,
17 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date de 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 14 février 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Milne-Edwards fait un rapport, en son nom et au nom de M. Duméril, sur un mémoire présenté par M. de Quatrefages, et relatif à la Synapte de Duvernoy. Sous ce nom, M. de Quatrefages a décrit une espèce nouvelle appartenant à un genre de Zoophytes dont on n'avait pas encore rencontré de représentant dans les mers d'Europe. Nous en avons donné la description dans le n° 413 (daté du 25 novembre dernier); nous ne pouvons qu'y renvoyer, et nous nous contenterons de dire aujourd'hui que le travail de M. de Quatrefages a été jugé favorablement par le rapporteur, et que, conformément à ces conclusions, l'Académie lui a donné son approbation.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire de M. J. Guérin sur la myotomie rachidienne, en réponse au mémoire lu dans la précédente séance par M. Bouvier ; — puis celle d'un mémoire de M. Fiahaut, contenant des observations diverses sur l'agriculture. — Ces mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions dont nous attendrons le rapport.

— M. Longet présente les résultats de quelques expériences qu'il a faites sur cette question : — Les mouvements de l'estomac dépendent-ils de la huitième paire ou du grand sympathique?

M. Longet annonce qu'il a fait des expériences sur plus de 40 chiens et qu'il a été conduit par elles aux résultats que nous allons indiquer.

Le thorax et l'abdomen étant ouverts, les cordons œsophagiens de la paire vague, d'abord isolés de l'œsophage, ont été irrités mécaniquement ou galvaniquement, et, sur un certain nombre de ces animaux, les contractions les plus manifestes ont eu lieu dans les parois de l'estomac, non pas instantanément, mais au bout de 5 à 6 secondes. Parfois le viscère s'est partagé pour ainsi dire en deux portions, l'une pylorique, l'autre splénique; sa coarctation a pu même être portée à un tel point qu'il semblait comme étranglé par son milieu à l'aide d'un lien, et que les aliments sortaient par le pylore. Au contraire, sur d'autres chiens, les mouvements de l'estomac, ou bien ont été beaucoup moins sensibles, ou même ont manqué d'une manière complète, quoique l'on fît usage du même mode d'irritation.

Persuadé que l'inconstance des phénomènes en physiologie expérimentale tient surtout à ce qu'on ne se place pas toujours dans des conditions identiques, M. Longet s'est appliqué à rechercher la cause des phénomènes contraires qu'il avait observés, et il est parvenu à découvrir : 1° que c'était durant la chymification seulement qu'il était possible de provoquer, par l'irritation mécanique ou galvanique des cordons œsophagiens, des contractions très-énergiques de l'estomac ; 2° que, malgré l'irritation indiquée, les mouvements de cet organe devenaient souvent difficiles à apercevoir quand il était complétement vide, rétracté sur lui-même et pour ainsi dire en repos. Ce fait autorise donc à penser que les rameaux gastriques de la huitième paire sont loin d'être toujours chargés de la même quantité de force nerveuse motrice, que celle-ci augmente pendant la digestion stomacale, et que, par conséquent, c'est surtout ce moment propice qu'il faut choisir pour expérimenter; mais de plus, cette remarque peut servir à rendre compte des résultats opposés qui ont été obtenus par divers expérimentateurs, puisque les uns, sans y prendre garde, ont pu agir lors de l'état de vacuité de l'estomac, et les autres pendant la réplétion et la réaction de l'organe, c'est-à-dire dans des conditions tout à fait différentes.

En expérimentant sur des chiens et sur des lapins, M. Longet a galvanisé ou mécaniquement excité à des reprises différentes, et dans les conditions favorables qui viennent d'être indiquées, les deux grands nerfs splanchniques, et quand l'estomac était une fois immobile, il n'est jamais parvenu à y réveiller les moindres contractions ; mêmes résultats négatifs en agissant sur les ganglions semi-lunaires.

Ces expériences, en même temps qu'elles démontrent l'influence motrice de la huitième paire sur l'estomac, font voir que leurs produits sont d'autant plus constants et manifestes que l'excitation de ce nerf a eu lieu plus inférieurement, et que surtout ils ont été obtenus pendant la chymification ; elles prouvent encore que l'expérience dans laquelle on place les mouvements de l'estomac sous la dépendance du grand sympathique n'a pour elle aucune preuve expérimentale ou autre.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire entretient l'Académie d'une monstruosité qui a été récemment communiquée au Muséum d'histoire naturelle : c'est un mouton acéphale. Cette monstruosité n'a présenté d'ailleurs rien qui ne soit déjà parfaitement connu. Elle ne mérite quelque attention que parce qu'elle est offerte par l'espèce ovine. La plupart des cas observés jusqu'ici (95 sur 100) appartiennent à l'espèce humaine. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire fait remarquer à ce sujet qu'il est excessivement rare aujourd'hui de voir signaler quelque cas nouveau en tératologie ; depuis six ans il n'en est pas venu un seul à sa connaissance. Tous ceux qui ont été publiés rentrent dans des cas déjà connus. C'est pour lui une nouvelle preuve de l'opinion qu'il a développée ailleurs, qu'il y a des lois tératologiques, et que ces lois ne sont que des cas particuliers des lois zoologiques générales.

M. Breschet demande à ce sujet si le mouton monstrueux dont M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire vient de parler possède un cœur. Dans tous les cas d'acéphalie connus jusqu'à ce jour, il y a eu absence de cœur.

M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire répond que, l'anatomie du sujet n'ayant pas été faite encore, il lui est impossible de répondre catégoriquement à la question de M. Breschet. Cependant, guidé par les caractères zoologiques et les analogies qu'ils permettent, il croit pouvoir assurer à l'avance que l'anatomie constatera ou l'absence complète de cœur ou la présence d'un simple cœur rudimentaire.

— M. Dumas donne communication d'une note de M. Schatten-

mann sur le rôle que l'ammoniaque joue dans la végétation. — Déjà, il y a quelques années, M. Schattenmann avait annoncé à M. Dumas, comme résultat de sa pratique : que les sels ammoniacaux sont des engrais très-puissants, et qu'en lavant le fumier et en saturant l'eau par le sulfate de fer ou par l'acide sulfurique, ainsi qu'on le fait en Suisse, on en obtient un engrais liquide très-énergique. M. Dumas a plusieurs fois, dans son cours de chimie animale, à la Faculté de médecine, parlé de ces résultats. Ayant reçu de M. Schattenmann de nouvelles communications à ce sujet, il a cru devoir leur donner plus de publicité en les présentant à l'Académie. Voici, en résumé, ce qu'a reconnu M. Schattenmann.

Le fumier, comme l'urine, contient également de l'ammoniaque qu'il importe de conserver et qui se perd le plus souvent d'après les procédés assez généralement usités. — Le fumier de cheval passe pour être infiniment inférieur à celui des bêtes à cornes, mais cela ne paraît tenir qu'à la manière de le traiter, laquelle consiste généralement en France à le mettre dans une fosse où il est quelquefois noyé dans l'eau, et le plus souvent à l'entasser à sec à environ un mètre de hauteur, sans l'arroser suffisamment. Le préjugé que le fumier de cheval ne se fait qu'en le remuant et en le mêlant fait que cette opération a généralement lieu une ou deux fois. Le fumier qui est dans l'eau ne fermente pas et la paille ne se décompose pas; celui qui est entassé légèrement et qui n'est pas arrosé suffisamment s'échauffe au point qu'il noircit souvent, et l'ammoniaque qu'il développe se volatilise; on perd par là la partie la plus active de l'engrais, et l'on n'obtient qu'un fumier léger et peu substantiel dont l'action est infiniment inférieure à celle du fumier de vaches et de bœufs, qui est naturellement humide, gras et peu disposé à s'échauffer.

M. Schattenmann annonce avoir traité en grand, avec plein succès, le fumier de cheval d'une manière entièrement opposée à celle généralement usitée. Voici comment.

La fosse est creusée en plan incliné qui s'élève en avant et de droite et de gauche, de manière à ce que les eaux se réunissent au milieu, où se trouve un réservoir garni d'une pompe pour ramener à volonté sur le fumier les eaux qui en découlent. De cette manière on ne perd pas une goutte de eaux saturées par le fumier, et qui sont en définitive entièrement absorbées par lui au moment de son enlèvement, à moins qu'on ne préfère les employer directement et en produire davantage en versant de plus grandes quantités d'eau. Le fumier est entassé à trois ou quatre mètres de hauteur sur toute la surface du carré, puis foulé par le pied des hommes qui l'y portent, et l'y répandent, enfin abondamment arrosé par les pompes. On obtient ainsi une tassement parfait et l'humidité suffisante; car M. Schattenmann regarde ces deux conditions comme nécessaires pour combattre la fermentation violente propre au fumier de cheval et destructive des parties les plus énergiques, qui s'évaporent. Il ajoute aux eaux saturées et il répand sur le fumier du sulfate de fer dissous, ou du sulfate de chaux ou plâtre en poudre, afin de convertir en sulfate l'ammoniaque qui se développe et qui se volatilise facilement à une température un peu élevée. Il obtient par ces moyens simples et peu dispendieux, dans deux à trois mois, un engrais parfaitement fait, aussi gras et pâteux que le fumier de vaches et de bœufs, et qui possède une grande énergie.

M. Schattenmann ajoute qu'il a tiré un emploi très-avantageux des urines et eaux des fosses à fumier fermentées, en saturant l'ammoniaque et le convertissant en sulfate; ce sulfate répandu sur les prés y produit une végétation vigoureuse qui se distingue de celle qui se trouve à côté. M. Schattenmann ne prétend pas avoir fait par là une découverte; car l'usage de saturer les urines et les eaux des fosses à fumier, et de répandre ces eaux sur les prés par un temps humide, au printemps, comme après les coupes successives, est ancien en Suisse; mais il a cherché à se rendre raison de l'effet du sulfate de fer sur les urines fermentées et de leur action puissante, et il est naturellement arrivé à reconnaître que l'ammoniaque décompose le sulfate de fer et se convertit en sulfate, et que ce sulfate d'ammoniaque, qui ne se volatilise pas, est la cause principale de l'action forte sur la végétation.

— A l'occasion d'une note adressée par M. Gabillot et relative à des observations sur la coloration des os, quand on les plonge dans une solution de garance, M. Flourens prend la parole et fait remarquer qu'il n'y a aucune parité à établir entre les expériences de M. Gabillot et les siennes.

« Dans les expériences de M. Gabillot, dit-il, les substances plongées dans l'eau chargée de garance se colorent de l'extérieur à l'intérieur; et puis, lorsqu'elles sont ainsi colorées, si on les plonge dans un bain d'eau aciduiée ou alcaline, elles se décolorent en suivant le même ordre, c'est-à-dire toujours de l'extérieur à l'intérieur. — Dans les miennes, les couches nouvelles se déposent à l'extérieur, les couches anciennes, et par conséquent non colorées, se résorbent à l'intérieur. La marche des deux ordres d'expérience est donc inverse. Il n'y a donc pas successivement coloration et décoloration, mais formation de couches colorées au bout d'un certain temps, c'est-à-dire quand, par la résorption des couches anciennes et intérieures de l'os, les couches colorées, d'abord les plus nouvelles et les plus extérieures, ont fini par être les plus anciennes et les plus intérieures par conséquent.

« En second lieu, dit M. Flourens, si, dans mes expériences, le phénomène était purement physique, le temps pour la coloration et la décoloration serait le même sur l'animal jeune et sur l'animal adulte. Or, il n'en est rien. Le phénomène de la coloration est très prompt sur l'animal jeune, très-lent sur l'animal adulte. Enfin, ajoute M. Flourens, dans mes expériences il n'y a proprement jamais décoloration. Ce n'est pas la coloration, la matière colorante qui finit par être résorbée. Cette matière colorante, cette coloration reste toujours dans la couche d'os qui la contient, c'est cette couche d'os même qui finit par être résorbée, et avec elle, par conséquent, la matière colorante. »

CORRESPONDANCE.

M. Biot transmet l'annonce d'un météore lumineux qui a été observé à Agen le 9 février dernier. L'observation a été faite par M. de Saint-Amand, officier supérieur en retraite, dont la lettre porte en résumé ce qui suit : — Vers $7^h 45^m$ on vit apparaître un corps lumineux bleuâtre, de forme elliptique, ayant à peu près 3 mètres en apparence sur son grand axe et un peu moins sur son petit. Ce météore se dirigeait lentement de l'est à l'ouest dans une région assez élevée. Il n'y eut aucune explosion. Sa durée ne fut que de 9 à 10 secondes environ.—Ce météore a été vu aussi à Toulouse.

Toute la journée du 9 avait été chaude pour la saison. Un vent d'est assez violent avait soufflé pendant tout le jour et jusqu'à l'approche du soir, mais il se faisait à peine sentir lors de l'apparition.

— M. Mareschal (de Vendôme) écrit pour présenter quelques observations que lui a suscitées le projet d'admettre au nombre des mesures légales une nouvelle unité destinée à exprimer la force des moteurs employés par l'industrie. Il appelle à cette occasion l'attention de l'Académie sur quelques autres quantités du même ordre, telles que le pouce d'eau, mesure des fontainiers, et les nœuds de la ligne de lok, mesure des marins. Voici un extrait de sa lettre :

« La première de ces quantités étant le résultat d'une combinaison du temps avec une mesure cubique, et la deuxième une combinaison du temps avec une mesure linéaire, ne serait-il pas nécessaire d'en créer une troisième qui exprimât une quantité résultant de la combinaison du temps avec une mesure de surface, comme, par exemple, le produit, dans un temps donné, d'une machine à fabriquer des étoffes, du papier, des métaux laminés, etc., et une quatrième qui exprimât une quantité résultant de la combinaison du temps avec un poids déterminé, comme, par exemple, le produit, dans un temps donné, des machines de différentes espèces, telles que moulins, blutoirs, etc. — On conçoit que l'emploi de cette dernière mesure pourra être substituée à celui des trois autres (de quelque nature que soit d'ailleurs la matière produite et sous quelque forme qu'elle soit fabriquée) toutes les fois que l'on voudra se contenter de faire entrer le poids de la matière dans la combinaison, en faisant abstraction de ses dimensions linéaires superficielles ou cubiques. — Les deux premières de ces unités pourraient être appelées à exprimer en même temps des quantités d'une tout autre nature que celles qu'elles désignent aujourd'hui, et pourraient, comme les deux autres, être employées à

exprimer des produits, soit cubiques (métaux, etc.), soit linéaires (fils métalliques de lin, de soie, etc.)... » — Cette lettre est renvoyée à la commission chargée d'examiner la question soulevée par la Société Industrielle de Mulhouse.

— M. Lamarre-Picquot écrit de Strasbourg pour rectifier le sens trop général qu'il craint d'avoir accrédité par ses assertions relativement aux Serpents.

C'est seulement au Serpent Demnha des Hindous (*Coluber korros*) qu'il reconnaît la faculté de téter les vaches. Il déclare n'avoir jamais prétendu attribuer cette faculté de succion à tous les Serpents. En effet, écrit-il aujourd'hui, j'ai étudié avec soin l'organisation variée de la bouche des Serpents, et particulièrement celle du Demnha, et j'ai beaucoup réfléchi sur cette organisation, particulièrement sur la nature des dents faibles qui garnissent les mâchoires de ce Serpent, sur l'organisation du réseau de son poumon, sur l'action élastique et simultanée des muscles qui enveloppent les mâchoires supérieure et inférieure, qui dépassent de beaucoup au besoin l'élévation des dents; et c'est par suite de cet examen que j'ai pu croire et crois encore au rapport naïf et sans artifice des paysans indiens.

Après la communication de cette lettre, M. Duméril déclare de nouveau qu'il ne connaît aucun Serpent dont la bouche lui paraisse organisée de manière à permettre la succion, le *Coluber korros* pas plus que les autres, à moins, ajoute-t-il, qu'il n'y ait erreur dans nos collections, et qu'on n'y ait admis comme appartenant au Demnha les squelettes et peaux d'une autre espèce de Serpent. Dans ce cas, il serait à désirer que M. Lamarre-Picquot, s'il possède des sujets qui soient différents de ceux de nos collections, voulût bien les adresser à l'Académie. — Il sera écrit dans ce sens à M. Lamarre-Picquot.

— M. Vicat écrit ce qui suit :

« Il y a fort longtemps (22 ans) que j'ai fait connaître l'influence d'une légère cuisson sur la qualité des pouzzolanes provenant de la calcination des argiles. J'ai reconnu depuis que cette cuisson, pour produire le maximum d'effet, doit se borner à expulser complétement l'eau qui constitue le silicate hydraté d'alumine... »

— M. Boutigny, pharmacien à Évreux, réclame, comme ayant été déjà émise par lui, l'idée exposée récemment par M. Jobard (de Bruxelles), savoir : que les explosions des chaudières à vapeur peuvent être dues à l'inflammation subite d'un mélange de gaz détonnant, produit par l'hydrogène résultant de la décomposition de l'eau par les parois rougies de la chaudière, et d'air atmosphérique introduit dans certains cas par la pompe chargée d'alimenter l'eau du bouilleur. M. Boutigny déclare avoir dit à M. Babinet, il y a déjà longtemps, que les deux causes principales de l'explosion des chaudières à vapeur se trouvaient : 1° dans la force répulsive des surfaces incandescentes, qui fait passer l'eau à l'état sphéroïdal, et 2° à la décomposition de l'eau par les parois rougies des chaudières.

Dans une note jointe à cette lettre, M. Babinet certifie en effet, quant à la première cause, qu'il se souvient très-bien de ce qu'affirme M. Boutigny; mais pour la deuxième, il n'en a pas mémoire. Il croit, au reste, que la première cause est bien plus près de la vérité que la seconde.

— M. E. Robert soumet à l'examen de l'Académie un instrument composé de trois scies superposées; les deux externes, en acier demi-trempé, sont soudées dans la moitiée à peu près de leur largeur au moyen d'une lame de fer interposée et de manière à laisser un intervalle libre entre elles de un à deux millimètres de hauteur; l'interne, en acier ordinaire, à laquelle est adapté le manche, occupe l'espace libre que l'on vient de désigner; ses dents alternent avec celles des deux autres. Une cheville sert à réunir ces trois scies, qui paraissent n'en faire qu'une. — M. Robert croit cet instrument commode pour empêcher les objets que l'on scie de se rapprocher.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance plusieurs lettres, mais leur peu d'importance nous dispense d'en parler.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Suite de la séance du 29 janvier 1842.

GÉOLOGIE : *Sur les terrains et les gîtes métallifères des Alpes et de la Toscane.* — M. Elie de Beaumont présente, au nom de M. Fournet, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Lyon, un mémoire sur la constitution géologique de la partie des Alpes comprise entre le Valais et l'Oisans. — Le principal but de ce travail a été l'étude des gîtes métallifères des Alpes; mais cette étude devait conduire nécessairement l'auteur à entreprendre celle du terrain qui les renferme, et à se rendre compte des soulèvements et des modifications qu'il a éprouvés. La science est riche de faits et d'observations concernant la géologie de cette contrée; cependant il est encore un certain nombre de questions qui tiennent beaucoup de géologues en suspens : M. Fournet s'est proposé d'en faire un examen approfondi, et pour cela il a entrepris, durant trois années consécutives, plusieurs séries de voyages dans les Alpes dauphinoises, le Valais, la vallée d'Aoste, la Maurienne et la Haute-Tarentaise. — Les résultats de ses recherches sont consignés dans le mémoire adressé à la Société, et qui doit faire partie du tome IV des *Annales de la Société Royale d'Agriculture de Lyon.* — Dans un premier chapitre l'auteur donne quelques notions sur les axes de soulèvement des masses alpines, et les systèmes généraux qui doivent leur être rapportés, et qui sont au nombre de quatre : le système du Viso ou des Alpes orientales, le système des Alpes occidentales, le système du Valais, et le système du Rhin. Il étudie les entrecroisements de ces différents systèmes, et explique les inflexions des vallées par l'action des soulèvements et par les modifications postérieures que des courants diluviens ont fait subir aux dépressions primitives. Le second chapitre renferme des détails sur les caractères et la disposition des roches éruptives, des agents de soulèvement. Ces roches sont ramenées par lui à quatre grands groupes : le groupe micacé, le groupe serpentino-talqueux, le groupe porphyritique, et le groupe pyroxénique. Un troisième chapitre traite de la structure, de la composition et de l'ordre de formation des principales masses sédimentaires qui constituent les Alpes; un quatrième est consacré à la discussion de quelques anomalies de stratification; un cinquième à l'étude des gîtes métallifères. Dans un sixième chapitre, il est question des modifications que les roches sédimentaires ont pu subir sous l'influence des roches plutoniques, des filons et des agents atmosphériques. Enfin, le tout est complété par les résultats de l'action des grands courants diluviens, dont on découvre les premières traces vers les hautes sommités alpines, et qui de là se sont épanchés de toutes parts vers la France, l'Italie et l'Allemagne, en franchissant de nos côtés les barrières du Jura et des montagnes lyonnaises, pour se répandre dans les diverses mers, après avoir suivi les bassins du Rhin, du Rhône, de la Loire et de la Seine.

M. E. de Beaumont lit ensuite la note suivante, que lui a adressée M. Fournet, *sur les terrains et les gîtes métallifères des Alpes et de la Toscane.*

« M. Elie de Beaumont a fait voir qu'en se dirigeant de l'Ouest vers l'Est, au travers des montagnes du Jura et des Alpes, les roches éprouvaient des modifications successives qu'il assimile à la structure physique d'un tison à moitié charbonné, dans lequel on peut suivre les traces des fibres ligneuses bien au delà des points qui présentent encore les caractères naturels du bois. Cette comparaison est susceptible d'une application plus grande, en ajoutant les terrains de la Toscane aux précédents, et même, à la vue des calcaires jurassiques devenus entièrement cristallins, à Carrare et à Campiglia, on est amené naturellement à dire que, si les roches sédimentaires des montagnes subalpines représentent le ligneux intact, celles des Alpes nous l'offrent à l'état de bois roussi, et celles de la Toscane à l'état complétement charbonné. — Le fait en question ne se manifeste pas seulement par le changement survenu dans les caractères des roches sédimentaires, mais il est aussi mis en évidence par la configuration et la disposition des gîtes métallifères plutoniques.

« Dans la région du Jura, où l'influence aqueuse paraît seule dans

la physionomie des roches, on ne trouve aucune trace de ces gites malgré les grands exhaussements qui en ont façonné les montagnes. D'un autre côté le ramollissement généralement très-faible des roches alpines n'a permis le plus souvent aux injections métalliques de se produire que sous la forme de filons-fentes, et plus souvent sous celle de filons-couches, soit parce que les cassures des roches ont été franches, soit parce que la flexibilité des grandes masses schisteuses a déterminé une facile intrusion des métaux et de leurs gangues sous forme de disques lenticulaires placés parallèlement aux feuillets du terrain. Mais dans la Toscane, les circonstances ci-dessus changent d'une manière notable. Les filons-fentes et les filons-couches y conservent quelques-uns de leurs caractères, mais ils sont aussi souvent plus ou moins effacés, en ce qu'ils présentent fréquemment dans l'intérieur de la terre d'énormes renflements par suite de la congestion ou de la dissolution des roches encaissantes. En outre, il n'y a pas eu besoin de ces lézardes du sol pour permettre l'introduction des parties métalliques; l'action chimique a simplement attaqué, transpercé, carié dans tous les sens, et sans affecter aucune direction appréciable, d'assez grandes étendues des terrains jurassiques et crétacés. Ceux-ci en ont été tantôt comme vermoulus, et c'est dans ces vermoulures que se rencontrent les métaux ou leurs gangues; tantôt ils ont été entièrement imbibés, et les roches sont alors complétement métamorphosées et métallisées. — Il en résulte que tel affleurement superficiel, insignifiant au premier coup d'œil, peut conduire à des masses souterraines inattendues, et les anciens paraissent avoir eu une connaissance pratique du fait, puisqu'ils ont établi des puits par centaines, dans certains endroits qui à la surface ne présentent que des traces, mais des traces multipliées à l'infini, de corrosions du sol.

« La conclusion géologique naturelle à tirer de cet ensemble de circonstances est que les terrains sédimentaires de la Toscane ont dû se déposer sur une surface très-rapprochée de l'ancien foyer intérieur dans lequel s'élaboraient les matières plutoniques, métalliques et pierreuses, et que c'est vers cette région surtout que devait se trouver la partie la plus profonde de l'océan jurassique, fait qui est encore appuyé par les changements remarquables des grès bigarrés ou infrà-liasiques en verrucano, ainsi que par la rareté des fossiles. Le dégagement continuel de gaz sulfurés ou borifères, par les fumeroles du mont Cerboli et par différents lacs, n'indiquent-ils d'ailleurs pas suffisamment le voisinage de ce foyer? »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 4 décembre 1841.

Météorologie. — M. Quetelet donne lecture de deux lettres qu'il a reçues de M. Colla (de Parme) et de M. Wartmann (de Genève). La première ne fait que relater les observations que nous a déjà communiquées M. Colla. La deuxième contient quelques observations et remarques que nous avons déjà fait connaître, et d'autres qui sont nouvelles. Nous allons résumer ces dernières.

M. Wartmann parle d'abord de l'aurore boréale qui s'est montrée cette année pour la cinquième fois le 18 octobre (1); puis il revient sur l'apparition d'une étoile filante, suivie d'une réapparition spontanée, dont l'annonce a déjà été faite par lui, mais d'une manière erronée. « C'est, écrit-il, le 4 juillet 1841, et non le 4 juillet 1840, comme je l'ai écrit par erreur, que mon fils vit à Lausanne cette étoile filante, à $9^h \frac{1}{2}$ du soir (t. m.), par un ciel pur et sans nuage, sauf quelques légères vapeurs à l'horizon; la lune, presque pleine (au 16e jour de sa phase), était alors levée.

« Puisque je suis amené à vous reparler de ce sujet, continue M. Wartmann, permettez-moi de vous soumettre aujourd'hui les réflexions suivantes. — Les météores qui présentent le phénomène d'une disparition suivie d'une réapparition spontanée ne devraient-ils pas être rangés dans une catégorie exceptionnelle? Peut-on expliquer leur disparition et leur réapparition par la venue de deux étoiles filantes qui se succéderaient à intervalle très-court, et chemineraient dans le même sens, de manière que l'une suivît directement le prolongement de la trajectoire de l'autre? Il me semble que l'identité d'éclat et de couleur remarquée dans les deux apparitions rend cette hypothèse trop improbable. Dira-t-on que, lorsque le météore du 4 juillet fut observé, la lune, presque pleine, illuminait le ciel, et que, dans ce cas, la clarté que celle-ci répandait a pu diminuer et même faire *disparaître* la lumière de l'étoile filante, qui, dans une nuit obscure, ne se fût peut-être qu'*affaiblie* avant de reprendre une seconde fois son éclat primitif? Mais si cette explication était fondée, elle viendrait justement confirmer l'existence d'étoiles filantes qui peuvent changer d'éclat à divers degrés, parmi lesquelles il s'en trouve qui le perdent complétement pour le reprendre ensuite, comme cela est arrivé à celle que j'ai moi-même observée à Pregny, le 20 juillet dernier, par un ciel sans lune. Et alors comment concilier ces faits avec l'hypothèse assez accréditée (laquelle toutefois je n'ai jamais pu admettre) que les étoiles filantes sont des astéroïdes dont l'incandescence et le brillant éclat résultent du frottement que ces corps uraniens éprouvent en traversant la couche atmosphérique.....? »

M. Wartmann transmet ensuite quelques nouveaux renseignements sur la température anormale que l'on a remarquée en divers lieux de la Suisse pendant l'orage du 18 juillet dernier. « A Genève, écrit-il, à Lausanne, à Zurich, d'après les documents authentiques qui m'ont été fournis, il y a eu, pendant la durée de l'orage, une ascension du baromètre très-remarquable, presque uniforme dans les trois localités, et qui s'est continuée jusqu'au soir. En effet, à Genève, le 18 juillet, le baromètre de l'observatoire réduit à 0° marquait à 9_h du matin $721^{mm},41$, à midi $726^{mm},49$, à 3^h du soir $728^{mm},89$, et à 9^h du soir $730^{mm},65$. A Lausanne, le même jour, le baromètre réduit à 0° marquait, à midi $713^{mm},26$ et à 3^h du soir $716^{mm},79$. A Zurich, le même instrument réduit à 0° marquait, à 9^h du matin $716^{mm},38$, à midi $719^{mm},90$, à 3^h du soir $723^{mm},67$ et à 9^h du soir $727^{mm},01$. La sécheresse de l'air a été aussi fort remarquable pendant l'orage. A Genève, l'hygromètre à cheveu de l'observatoire indiquait à 9^h du matin 74°, et à Lausanne 60°; mais à Zurich, à la même heure, l'état de sécheresse de l'atmosphère s'est trouvé bien autrement prononcé : l'hygromètre ne marquait que 44°. Quant à la température de l'air, qui s'est subitement élevée à un degré extraordinaire, voici ce qui a été observé : à Genève, le thermomètre centigrade à l'air libre marquait, à 8^h du matin, $+17°,0$, et à 9^h du matin $+19°,4$; cette dernière température est de 6°,6 plus élevée que celle du jour précédent à la même heure; mais elle est de beaucoup inférieure à celle qui a été observée à Zurich, puisque le 18, à 9^h du matin, le thermomètre centigrade à l'air libre y marquait $+28°$; le jour précédent, à la même heure, il marquait $+19°$; à Lausanne, au fort de l'orage, entre $8^h \frac{3}{4}$ et $9^h \frac{1}{2}$ du matin, un thermomètre centigrade à l'air libre a marqué $+21°,5$, et à Schaffouse il est monté, pendant quelques instants, vers $9^h \frac{1}{4}$, jusqu'à 35° C. Il résulte de là que la température de l'air aussi bien que son état de sécheresse augmentaient de plus en plus d'une manière notable du sud-ouest au nord-est de la Suisse, précisément dans la même direction que celle où le vent soufflait. »

— M. Quetelet fait connaître à l'Académie que, pendant les nuits du milieu de novembre dernier, on s'est occupé à l'observatoire de Bruxelles de l'observation des étoiles filantes; mais que les recherches, comme à Parme, ont été infructueuses. Pendant la première partie de la nuit du 12 au 13, qui était très-belle, il a observé lui-même, et a vu moins de météores que pendant les nuits ordinaires. Il est très-remarquable néanmoins que plus de la moitié de celles qu'il a vues partaient à peu près du même point (entre Capella et Persée) et se dirigeaient du même côté, vers le nord. D'une autre part, rien d'extraordinaire ne s'est manifesté dans les

(1) Pour la deuxième fois nous allons réparer ici une erreur que les compositeurs du journal semblent avoir pris à tâche de perpétuer dans nos colonnes. Dans le n° 409, pag. 342, ils nous ont fait dire que cette périodicité avait été remarquée à la date du 8 au lieu du 18 octobre; et dans le n° 422, p. 38, une note insérée pour rectifier cette erreur a encore été défigurée : on a mis 18 à la place de 8, ce qui fait un non-sens.

instruments magnétiques. MM. Liagre et Esslens, qui ont observé pendant la dernière partie de cette nuit, n'ont également remarqué ni aurore boréale ni étoiles filantes nombreuses, ni perturbations magnétiques. Les seules perturbations qu'aient éprouvées les instruments pendant ce mois ont eu lieu le 5 et les 18, 19 et 20. On sait que les choses ne se sont pas passées de même à Paris, et qu'une aurore boréale avec perturbations magnétiques y a été constatée dans la nuit du 12 au 13 novembre.

— M. Quetelet présente encore quelques remarques relatives à un Catalogue des principales étoiles filantes qu'il a communiqué à l'Académie dans une précédente séance. — Dans ce travail l'auteur a réuni à toutes les indications qu'il avait données en 1839, celles qu'il a pu recueillir soit par ses propres recherches, soit dans les catalogues semblables aux siens qu'ont publiés depuis 1841, MM. Chasles et Ed. Biot, en France, et M. Herrick aux États-Unis. Il a eu particulièrement en vue de présenter aux physiciens les moyens de reconnaître, outre les lois de périodicité auxquelles ces phénomènes sont assujettis, les relations de dépendance qui peuvent exister entre eux et d'autres phénomènes, tels que les apparitions d'aérolithes, d'aurores boréales, de tremblements de terre, de perturbations magnétiques, etc. — Pour ce qui concerne la périodicité des étoiles filantes, le nouveau catalogue tend à démontrer un fait assez curieux : c'est que les quatre périodes qui ont été admises dans ces derniers temps correspondent, dans les observations anciennes, à quatre autres périodes qui les précèdent respectivement d'environ quinze jours. Ainsi, ce n'est qu'en 1799 que commence à se manifester la période des étoiles filantes du 12 novembre; à cette période en correspondrait une autre dans les derniers jours d'octobre, d'après les observations du IXe au XVIIe siècle. La période d'août, malgré les traditions anciennes, ne commence à se manifester dans le catalogue qu'à partir de 1779; elle trouve son analogue, à quinze jours de distance environ, dans celle que M. Ed. Biot croit avoir reconnue du 25 au 30 juillet. — M. Quetelet trouve encore dans les observations anciennes les traces de deux retours périodiques d'étoiles filantes, vers le 10 avril et le 22 novembre. Or, ces époques précèdent encore de 15 jours les deux périodes du 20 au 26 avril et du 7 septembre, sur lesquelles il avait appelé l'attention dans son premier catalogue. « Du reste, ajoute l'auteur, j'attache peu de prix aux indications anciennes, à cause de toutes les sources d'erreurs qui les entourent. Je crois cependant que le déplacement d'un demi-mois dans les périodes des étoiles filantes présente quelque probabilité et mérite de fixer l'attention. L'on sentira de jour en jour davantage l'utilité des catalogues semblables à celui que je présente ici, et le besoin de les compléter. Mais pour pouvoir en retirer tout le fruit possible, il faudrait en construire d'analogues pour les aurores boréales, les aérolithes, les tremblements de terre, etc. »

Géographie : *Longitude de l'observatoire de Bruxelles déterminée par les observations de chronomètres.* — On sait que la détermination de la longitude est un des problèmes les plus épineux de l'astronomie pratique. Le mémoire que M. Quetelet présente à l'Académie a pour objet une nouvelle appréciation de cet élément de position pour l'observatoire de Bruxelles.

La méthode employée a été celle des chronomètres. A cet effet, douze chronomètres de Molineux ont successivement fait trois voyages de Greenwich à Bruxelles, au mois de septembre 1838 ; ils étaient soigneusement comparés chaque fois, dans ces deux villes, aux pendules des lunettes méridiennes, dont la marche était donnée par les directeurs des deux établissements. Cette opération délicate a été conduite par M. Sheepshanks, qui a bien voulu faire encore les calculs définitifs.

Sur les douze chronomètres, sept étaient des chronomètres à boîte, et cinq des chronomètres de poche. La longitude orientale de l'observatoire de Bruxelles, par rapport à celui de Greenwich, a été trouvée de

17'28",3	par les 7 premiers chronomètres.
17 28 ,2	par les 5 derniers.
17 28 ,25	longitude de l'observatoire de Bruxelles.

Si l'on tient compte des équations personnelles des observateurs, il se trouve que M. Quetelet observe 0",73 plus tôt que les astronomes de Greenwich; et ainsi la longitude se réduit à 17'27",52, valeur qui s'éloigne peu de celle que M. Quetelet avait trouvée antérieurement par les observations des étoiles lunaires. Ses observations, comparées à celles de Greenwich, Cambridge, Edimbourg et Altona, donnaient :

D'après Greenwich. . .	17'28",5
— Cambridge. . .	17 27 ,4
— Edimbourg. . .	17 27 ,6
— Altona	17 28 ,5
Longitude moyenne. .	17 28

— M. Louyet, professeur de chimie à l'École de commerce de Bruxelles, adresse une note sur un procédé de dorage par la voie humide qui repose sur le même principe que ceux aujourd'hui connus. M. Louyet dissout du bisulfure d'or dans une dissolution concentrée de cyanure de potassium. Il plonge dans cette liqueur l'objet à dorer, préalablement décapé avec soin ; puis, au moyen d'un courant galvanique produit par une pile à la Wollaston, légèrement modifiée à un ou plusieurs couples, suivant la grandeur de l'objet à dorer, et dont les réophores ramifiés sont mis en contact, les négatifs avec l'objet à dorer, les positifs avec la dissolution aurifère qui les baigne, on décompose le sulfure, et l'or recouvre le métal électrisé. — M. Louyet annonce n'avoir eu connaissance des procédés de M. de Ruolz que bien longtemps après qu'il avait déjà fait ses premières expériences sur ce sujet. Il ajoute que dans un cours qu'il faisait à l'École centrale, plus de huit mois avant l'époque à laquelle M. de Ruolz a communiqué son procédé à l'Académie des Sciences de Paris (8 août 1841), il avait entretenu ses auditeurs de son procédé, fait ses expériences sous leurs yeux, et que quelques-uns d'entre eux avaient même, à cette époque, répété ses expériences.

— Dans la même séance, M. Galeotti a entretenu l'Académie de quelques observations qu'il croit de nature à prouver une certaine coïncidence entre les apparitions extraordinaires des étoiles filantes, les tremblements de terre et les grandes perturbations atmosphériques. Mais ces observations sont beaucoup trop vagues pour qu'on puisse en tirer aucune déduction.

— On a mis aussi sous les yeux de l'Académie les tableaux des observations météorologiques horaires faites au dernier équinoxe d'automne en 22 stations différentes, et une nouvelle portion de la carte géologique belge, exécutée pendant l'été de l'année 1841.

— Il a été également donné communication de nouvelles observations faites par M. Zantedeschi à Venise, sur l'électricité des torpilles. Ces animaux ont été étudiés comparativement, sous ce rapport, à l'état de vie et à l'état de mort. La plupart des résultats obtenus par M. Zantedeschi ne sont que la confirmation de ceux déjà publiés par M. Matteucci. Pourtant il en est un qui est neuf et qui mérite d'être remarqué : M. Zantedeschi annonce avoir reconnu que, *après la mort de l'animal, le courant électrique change constamment de direction.*

— L'Académie a encore reçu une note de M. Decaisne sur la place que doivent occuper les Corallinées. — L'auteur distribue les plantes qui constituent cette famille dans les deux groupes des Algues, auxquelles il a donné le nom d'Aplosporées et Chloristoporées. Au premier appartiennent toutes les Hydrophytes dont les corps reproducteurs sont simples, de couleur verte et renfermés dans une enveloppe membraneuse externe, qu'ils percent à l'époque de la maturité. Les Fucacées, Laminariées, etc., caractérisent cette division. Les *Corallina*, *Amphiroa*, etc., appartiennent au second groupe.

Séance du 14 décembre 1841.

Dans cette séance, l'Académie a entendu la lecture d'un mémoire de M. Kesteloot, sur des empoisonnements occasionnés par divers Poissons et Crustacés, entre autres la Crevette commune. Nous n'y avons trouvé aucune particularité nouvelle, si ce n'est peut-être cette remarque que les piqûres de la

Vive commune (*Trachinus draco*), poisson rangé par Cuvier parmi les Percoïdes jugulaires, n'occasionnent pas, dans le midi de l'Europe, les mêmes accidents fâcheux que dans le Nord; du moins l'auteur rapporte que M. Cantraine a été piqué trois fois à Naples par ce poisson sans que ces piqûres aient produit des plaies du caractère qu'on leur a vu souvent dans les mers du Nord.

Dans la même séance, M. Ant. Spring a communiqué le tableau des Lycopodinées, dont il prépare la monographie, travail qui n'est passusceptible d'analyse; — et M. Quetelet a mis sous les yeux de l'Académie les observations magnétiques qui ont été faites, conformément à la demande de la Société Royale de Londres, à Bruxelles, à Munich et sur le Hohen-Peissenberg, aux mois d'octobre, novembre et décembre derniers.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE. (4e séance.)

Les communications scientifiques faites dans cette séance se réduisent à cinq notes, l'une de M. Bunsen sur le cacodyle, l'autre de M. Lankester sur la production spontanée de l'hydrogène sulfuré, la troisième de M. Booth sur les combustions spontanées, la quatrième de M. Prideaux sur un nouveau composé d'oxyde de plomb et d'huile empyreumatique, la cinquième de M. Twody sur un nouveau minéral trouvé près de Truro. — Plusieurs de ces communications ont fourni à divers membres l'occasion de faire des remarques que nous ferons également connaître.

Sur le radical de la série cacodyle, par M. Bunsen. — La méthode recommandée comme la plus facile pour se procurer le cacodyle à l'état pur est la suivante :

Du chlorure de cacodyle, délivré soigneusement de l'oxyde par un traitement avec de l'acide chlorhydrique concentré, est abandonné pendant quelque temps sur du chlorure de calcium et de la chaux vive pour lui enlever toute l'eau et tout excès d'acide. On l'introduit alors dans un appareil distillatoire rempli d'acide carbonique et contenant quelques rognures de zinc bien propres. Tout métal qui décompose l'eau convient, mais le zinc est le meilleur. Il est probable que l'hydrogène ou le carbone produiraient une décomposition semblable en modifiant convenablement l'appareil. Le vase est hermétiquement scellé, et le mélange de zinc et de chlorure est exposé dans un bain d'eau à une température de 100° C., pendant quelques heures. Lorsque la décomposition est complète, une masse saline blanche se forme, puis se fond en un liquide huileux entre 112 et 115° C. Tandis que le tube est chaud, la pointe qui conduit à l'appareil de condensation est plongée au-dessous de la surface de l'eau distillée bouillante, et à mesure que l'appareil se refroidit l'eau y pénètre par aspiration. Alors le tube est scellé hermétiquement; l'eau dissout le chlorure de chaux, laisse l'excès du zinc et le cacodyle, qui tombe, sous forme d'un liquide huileux, au fond du tube. On le rectifie deux à trois fois dans des vases remplis d'acide carbonique et l'eau est ensuite éliminée par du chlorure de calcium comme à l'ordinaire. Ainsi obtenu, le cacodyle est un liquide incolore, transparent, et d'un très-grand pouvoir réfringent; il ressemble beaucoup, sous le rapport de l'aspect et de l'odeur, à l'oxyde de cacodyle, prenant feu instantanément au contact de l'air, abandonnant de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide arsénieux.

Sur la production de l'hydrogène sulfuré par l'action des matières végétales sur les solutions renfermant des sulfates, par M. E. Lankester. — M. Lankester annonce que l'observation lui a fait découvrir l'hydrogène sulfuré dans l'eau par la présence de quelques animalcules particuliers produisant un dépôt rouge. Ces animalcules ont été trouvées dans un lac et dans des sources près Askerne, et dans quelques autres localités situées exactement ou à peu de distance du calcaire magnésien de ce district. Il énumère ensuite une série d'expériences qu'il a entreprises dans le but de rechercher l'origine de cet hydrogène sulfuré; ces recherches l'ont conduit à cette conclusion : que cet hydrogène provenait de la décomposition de sulfates en contact avec les matières végétales. Rappelant ensuite les expériences de M. Danieli sur les eaux de la côte d'Afrique, l'auteur fait connaître que M. Clem a tout récemment découvert l'hydrogène sulfuré en très-grande abondance dans les eaux des mers britanniques, et il ajoute que, dans son opinion, les éléments pour la production de cet hydrogène sulfuré sont tout aussi abondants sur les côtes d'Angleterre que sur celles d'Afrique, mais qu'il ne se développe pas sur les premiers en aussi grande quantité que sur les secondes par l'absence d'une température suffisamment élevée.

— M. Daubeny fait remarquer que les eaux courantes abandonnent promptement leur hydrogène sulfuré, et M. R. Hunt annonce à cette occasion qu'il a découvert l'hydrogène sulfuré en quantité considérable dans les eaux qui filtrent à travers les schistes argileux du fond des mines, ainsi que dans beaucoup d'autres eaux recueillies dans les puits des mines du Cornwall.

Sur les combustions spontanées, par M. Booth. — L'auteur énumère un très-grand nombre de produits végétaux et animaux qui possèdent la propriété de passer spontanément à l'état de combustion. Il met aussi sous les yeux des membres de la Section un tableau des incendies survenus pendant une certaine période dans la ville de Londres, incendies dont il a été impossible de découvrir l'origine, et qu'il croit qu'on peut en grande partie attribuer à ce phénomène.

— M. Robert Hunt dit à cette occasion qu'ayant été chargé, à la requête du procureur de l'Amirauté, de faire des recherches sur la cause de l'incendie et de la destruction du bâtiment de l'État *le Talavera*, immédiatement après ce sinistre, il avait adressé aux lords commissaires un rapport où il avait démontré de la manière la plus convaincante que cet incendie devait être attribué à la combustion spontanée de masses d'étoupes huilées, de toiles à voiles peintes et goudronnées, et de sciure de bois, etc, qu'on avait accumulées dans un coin du dock, immédiatement près du lieu où était ce bâtiment.

— M. W. Hearder rappelle l'explosion spontanée des bombes en fonte qui tout récemment encore a fixé l'attention du public et mentionne quelques expériences qu'il a eu l'occasion de faire, il y a déjà plusieurs années, sur la combustion dans le vide, expériences qu'un accident qui l'a privé de la vue l'a empêché de compléter. Elles avaient eu lieu dans le but de s'assurer des effets qu'une diminution dans la pression pouvait produire pour modifier ou arrêter la combustion. Voici, entre autres, une des expériences qui avaient été tentées à ce sujet. — Différents mélanges de chlorate de potasse, de sucre brut, de soufre, d'arsenic, de sulfure d'antimoine, etc., furent successivement introduits dans le récipient d'une pompe à air avec une petite quantité d'acide sulfurique. On fit le vide dans le récipient; puis, au moyen d'un fil métallique glissant dans un bouchon, on fit d'abord toucher à un pinceau l'acide sulfurique, puis le mélange de chlorate; mais dans aucun cas il n'y eut combustion : il y eut seulement une légère effervescence, et dans l'obscurité on apercevait quelques scintillations lumineuses mais très-faibles. L'expérience fut renversée, c'est-à-dire qu'on jeta les mélanges dans l'acide, mais sans donner naissance à une combustion. Dans un verre à vin de Champagne on versa environ une once d'acide nitrique et quelques grains de chlorate de potasse et de phosphore. Au bout de quelques secondes on vit apparaître sous l'acide quelques éclairs brillants de lumière; mais en plaçant le verre sous le récipient et en faisant le vide, les éclairs cessèrent après quelques coups de piston. En permettant à l'air de rentrer, les éclairs reparurent, et ainsi de suite alternativement. Afin de varier ces expériences, M. Hearder imagina de maintenir un fil de platine en ignition très-active, au moyen d'une puissante batterie galvanique, puis de faire passer ce fil dans le récipient où il avait placé de la poudre à canon. Quand on faisait le vide le fil n'enflam-

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423 et 424.

mait pas cette poudre ; seulement les portions en contact avec lui fusaient et adhéraient à sa surface, et il était facile de les voir dans un état d'ébullition à la chaleur rouge sur le contour de ce fil, puis s'évaporer ensuite graduellement. Pendant que cela avait lieu une fumée dense et brune tombait au fond du récipient. En réadmettant l'air, et aussitôt que la jauge barométrique indiqua une demi-atmosphère de pression, la poudre s'enflamma avec une faible lumière. L'expérience fut répétée, mais en introduisant de l'azote au lieu d'air atmosphérique et l'inflammation eut lieu quand on en eut admis environ le quart de la capacité du récipient. Un mélange de chlorate de potasse et d'arsenic s'enflamma quand on laissa rentrer l'air lorsque le mercure n'avait encore baissé que de deux pouces. Le chlorate de potasse et le sulfure d'antimoine ont exigé une bien plus grande quantité d'air pour produire une inflammation. Quels que fussent les mélanges combustibles employés, l'inflammation avait toujours lieu par l'introduction d'une bien moindre quantité d'azote que d'air atmosphérique. Dans les expériences avec l'antimoine et l'arsenic, on s'est servi d'un fil de fer au lieu d'un fil de platine, ce dernier étant constamment détruit par l'inflammation de ces substances. — M. Hearder croit que l'action ainsi restreinte provient de la forme atténuée à l'extrême que prend la matière gazeuse au moment de sa formation, puisqu'elle doit nécessairement se répandre dans toute la capacité du récipient, forme qui ne lui permet plus d'exercer une action concentrée sur les autres ingrédients du mélange.

— Dans cette séance M. Prideaux a fait voir aux membres de la Section un composé d'oxyde de plomb et d'huile empyreumatique produit dans la distillation du bois, par M. Tunstall de Neath. Ce composé, qui présente le caractère du diachylum, est entièrement soluble dans l'eau bouillante, dont l'acide sulfurique sépare le plomb tandis que l'huile vient nager à la surface.

— M. Tweedy a annoncé aussi qu'un marchand de minéraux de Truro lui a montré, il y a environ six mois, un échantillon d'un minéral qu'il appelait argent molybdique. Comme ce minéral était très-fusible et qu'il fondait aisément au chalumeau même à la flamme d'une chandelle, M. Tweedy soupçonna que le bismuth devait entrer en grande quantité dans cette composition et en envoya en conséquence un morceau à M. Prideaux, qui s'est assuré que c'était du bismuth presque pur, qu'il croit être natif. De nouveaux échantillons examinés par M. Tweedy l'ont convaincu que ce produit est bien naturel et d'une grande valeur. On le trouve dans une mine aux environs de Truro, dans un terrain tout à fait infertile et uniquement dans un seul point.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — ***Observations de température faites dans les puits forés des salines des États prussiens.***

Les observations qui suivent ont été publiées dans les Annales de M. Poggendorff, à qui elles ont été soumises par le capitaine de Dechen. Les profondeurs y sont exprimées en pieds de Prusse, = 139,13 lignes de Paris.

I. *Puits de Neusalzwerk, près Minden.*

a. Mesures de température faites dans la profondeur du puits avec un thermomètre garanti par une enveloppe et qui restait 12 heures dans le trou.

Époque			Profondeur en pieds.	Tempér. R.	Époque.			Profondeur en pieds.	Temp. R.
1831	Oct.	5	200	14½	1835	Sept.	26	1039	22
—	—		270	14¼	—	—	13	1040	22½
—	—		600	15¾	1838	Avr.	16	1330	22
1835	Févr.	28	960	17					

b. Températures marquées par les eaux extraites du puits, mesurées à 3 pieds au-dessous du bord du puits.

Époque	Profondeur du trou en pieds.	Eau pompée par minute en pieds cubes.	Tempér. R.	Époque.	Profondeur du trou en pieds.	Eau pompée par minute en pieds cubes.	Tempér. R.
1831				1836			
Nov. 29	624	0,9	12½	Mai 31	1111	6	17¾
Déc. 16	649	0,9	13¼	Oct. 15	1178	5	17¾
1832				— 31	1182	4,6	18
Mars 30	692	1,18	14	1837			
Déc. 30	775	1,5	15¼	Janv. 31	1225	5	18
1833				Août 15	1298	7,5	18
Févr. 11	793	1,36	15¾	Oct. 15	1298	8,57	18
Déc. 31	821	1,25	14¼	1838			
1834				Janv. 15	1298	8,75	18
Janv. 31	827	1,2	14	Mai 15	1343	7,5	18
Mars 29	842	1,13	14	Sept. 14	1382	6,7	18
Mai 27	848	0,95	14½	Nov. 30	1412	6	18
Août 6	856	0,7	14½	1839			
— 21	858	1,01	15	Juin 30	1464	5,5	18
Déc. 16	923	0,78	15	Août 31	1478	4,7	18
1835				Oct. 31	1494	5,75	18
Mars 15	967	1,18	15	Déc. 31	1525	6	18
— 31	975	1,05	14¾	1840			
Avril 30	989	0,98	14½	Mars 15	1575	6,5	18
Mai 30	1004	0,95	14½	— 31	1586	8,5	19½
Juin 4	1006	0,9	15	Avril 28	1594	8,5	20
Juill. 31	1025	0,71	15	Mai 15	1615	10	20½
Août 31	1031	1,1	15½	Juin 14	1640	10	21
Sept. 15	1033	2,14	16½	Juill. 15	1651	10	21
Oct. 15	1039	4,6	17	— 31	1664	15	21
— 31	1040	5,45	17½	Août 17	1670	18	22
Nov. 15	1042	6	18	Nov. 15	1690	18	22
1836				— 30	1697	20	22
Mai 15	1100	4,6	18	Déc. 31	1713	20	22

II. *Puits des salines de la province de Saxe.*

La température a toujours été mesurée à la plus grande profondeur du puits au moyen d'un thermomètre.

Profondeur en pieds.	Température du puits no 1.	Température du puits no 2.	Profondeur en pieds.	Température du puits no 1.	Température du puits no 2.
50	7°,4 R.		560	11°,2 R.	
100	8, 3	9°,9 R.	600		13°,2 R.
150	8, 4		650	11, 5	
200	9, 3	10, 1	700		13, 8
250	9, 4		730	12, 2	
300	10, 0	11, 0	800	14, 3	14, 5
350	10, 3		863		15, 3
400	10, 4	11, 8	972		15, 2
450	11, 1		995	15, 0	
500		12, 5	1012		15, 0

III. *Puits des salines de Stassfurt.*

Le thermomètre est resté à chaque observation 24 heures dans le puits foré.

Époque.		Profondeur en pieds.	Températ.	Époque.		Profondeur en pieds.	Températ.
1839	Nov.	312	10° R.	1840	Mai	442	12°,4 R.
—	Déc.	340	10, 5	—	—	451	12, 5
—	—	357	10, 5	—	Juin	460	12, 5
1840	Janv.	366	10, 5	—	—	468	12, 5
—	—	374	11, 5	—	—	475	12, 5
—	—	380	11	—	—	483	12, 8
—	—	386	11	—	—	493	13, 2
—	Févr.	3°4	11, 5	—	Juill.	503	13
—	—	402	11, 75	—	—	512	13, 4
—	—	409	11, 5	—	—	522	13, 3
—	—	415	11, 5	—	—	526	13, 4
—	Mars	424	11, 5	—	Août.	528	13, 4
—	—	428	11, 5	—	—	540	13, 5
—	—	429	12	—	—	544	13, 4
—	Avril	431	12	1841	Juil. 10	653	14, 2
—	Mai	433	12, 4				

IV. *Puits des établissements de graduation des salines de Schœnebeck.*

Les observations y out été faites comme au n° III.

Epoque.			Profondeur en pieds.	Temp.	Epoque.			Profondeur en pieds.	Temp.
1841	Avril	5	267	10°,7 R.	1841	Juin	7	336	11°,2 R.
—	—	13	273	10, 4	—	—	13	343	11, 4
—	—	19	279	10, 8	—	—	21	350	11, 2
—	—	26	287	10, 6	—	—	28	359	11
—	Mai	2	296	10, 6	—	—	5	367	11, 4
—	—	10	305	10, 7	—	—	12	374	11, 5
—	—	17	314	10, 8					

V. *Puits n° XII des salines de Kœnigsborn près Unna.*

Epoque.			Profondeur en pieds.	Temp.	Epoque.			Profondeur en pieds.	Temp.
1838	Févr.		300	10° R.	1838	Avril	14	928	$13\frac{1}{2}$° R.
—	—		600	$11\frac{1}{4}$	—	—	25	933	14
—	—		900	14	—	Juin	30	971	13 ,9
—	Mars	23	917	14					

MINÉRALOGIE. — *Résultats d'expériences faites sur le kupferschiefer pour y rechercher le vanadium*, par M. C. KERSTEN (de Freiberg).

Depuis que M. Kersten a annoncé la présence du vanadium dans les scories et autres produits du traitement du *kupferschiefer* du Mansfeld, de la Thuringe et de Riegelsdorf dans la Hesse, il a poursuivi ses recherches sur ce sujet et fait un grand nombre d'essais pour trouver l'origine du vanadium dans ces produits. Dans ce but il a soumis à l'analyse d'abord les minerais de cuivre du *kupferschiefer*, tels que le *kupferglanz*, le cuivre panaché, le *kupferkies* et la pyrite cuivreuse, et de plus, le *kupferindig* de Saugerhausen que M. Friesleben, à qui on doit la connaissance de ce minéral, lui a envoyé en abondance. Dans aucun de ces minerais ou minéraux il n'a pu trouver des traces de vanadium. — Alors il a soumis aux mêmes épreuves la chaux fluatée compacte de Rottleberode, qui sert de flux dans le traitement du *kupferschiefer*, pour voir s'il n'y rencontrerait pas le vanadium; mais les résultats ont encore été négatifs. — Enfin il a expérimenté sur plusieurs échantillons de *kupferschiefer*, où l'on n'apercevait à la loupe aucune partie métallique, mais dans lesquels toutefois l'analyse faisait constamment découvrir de petites quantités de cuivre. L'expérience se faisait de cette façon.—Le *kupferschiefer*, après qu'on en eut brûlé la partie bitumineuse a été fondu avec du salpêtre et de la soude, la masse a été bouillie dans l'eau, on a filtré la liqueur encore chaude, on a neutralisé, puis évaporé à siccité, puis enfin délayé avec de l'eau la masse saline qui a formé le résidu. Dans la solution ainsi obtenue on a fait passer du gaz sulfhydrique, puis on a précipité par du clorure de barium et on a ajouté un acide. Dans toutes les analyses de ce *kupferschiefer* on a rencontré du vanadium, ce qui rend très-vraisemblable que la masse recèle ce métal en même quantité à peu près qu'on le rencontre dans les scories de la gangue après qu'elle a été fondue. Ce résultat peut expliquer pourquoi les produits métalliques du *kupferschiefer* soumis à la fusion renferment infiniment moins de vanadium que les scories.

Il est présumable que le vanadium est uni à la partie certaine du *kupferschiefer* ou bien que celui-ci est, comme dans l'hydrophite de Taberg, analysée par M. F. Svanberg, mélangé à un vanadate terreux. — Il est difficile de décider si le vanadium se trouve à l'état d'oxyde ou à celui d'acide dans le *kupferschiefer*, attendu que celui-ci, avant d'être soumis aux épreuves pour y découvrir ce métal, a besoin d'être calciné pour y détruire le bitume. En traitant le *kupferschiefer* brut par un acide, l'auteur n'a pu en extraire de vanadium, ce qui serait le cas si ce métal y était renfermé à l'état de sel, par exemple sous forme de vanadate de cuivre.

Dans les scories brutes des usines à cuivre qui traitent, non pas le *kupferschiefer*, mais d'autres minerais de cuivre, comme à Fahlum et Ryddarhystan en Suède, Caafjord (Alten) dans le Finnmark, à Moldawa dans le Bannat, ainsi que dans les scories de Freiberg et de Antonshutt on ne rencontre pas de vanadium ce qui paraît confirmer l'opinion que ce métal fait partie de substances qui accompagnent le minéral, mais non pas du minerai de cuivre dans le *kupferschiefer*. (Trad. de l'all. des *Ann. der Ph. und Chem.*, n° 6, 1841. p. 385).

CHRONIQUE.

M. Quetelet nous prie d'annoncer aux observateurs qui veulent bien prendre part aux observations météorologiques horaires des solstices et des équinoxes, que la période d'observation continuera à se composer de trente-six heures *au moins*. Ainsi les prochaines observations auront lieu du 21 mars à six heures du matin jusqu'au 22 à six heures du soir. Sir John Herschel, avec qui il s'est entendu à ce sujet, a même exprimé le désir qu'au besoin on continuât les observations de manière à atteindre un maximum ou un minimum, et à saisir ainsi une onde atmosphérique tout entière.

Les observations qui auront été communiquées à l'Observatoire royal de Bruxelles seront imprimées avec une carte figurative, un ou deux mois au plus tard après l'époque où elles auront été faites, et un exemplaire en sera adressé à chaque observateur. On continuera à observer la pression, la température, l'état hygrométrique de l'air, la direction du vent, l'état du ciel, etc. Les personnes qui n'auraient pas le temps de réduire leurs observations sont priées de donner les éléments nécessaires pour que les réductions puissent être faites à Bruxelles. Pour le psychromètre d'August, on est prié de se servir, pour avoir des résultats comparables, des tables de Stierlin, *Hülfstafeln und Beitrage zur neuern Hygrometrie*. Cologne, chez Bachem; in-8°, 1834.

Les stations qui ont communiqué leurs observations jusqu'à présent sont Louvain, Alost, Gand, Luxembourg, Maëstricht, Utrecht, Amsterdam, Groningue, Leuwaerden, Francker, Londres, Greenwich, Paris, Lille, Angers, Lyon, Alais, Marseille, Toulon, Toulouse, Bordeaux, Genève, Lausanne, Parme, Milan, Naples, Bologne, Florence, Munich, Prague, Breslau, Varsovie, Cracovie et Lemberg en Gallicie.

—Une note transmise par M. de Humboldt, et mentionnée dans un des derniers numéros de *l'Institut*, signalait de nouvelles observations barométriques desquelles il résulterait pour la mer Morte une dépression de 434m,65 au-dessous de la Méditerranée. Cette évaluation est de beaucoup supérieure à celle calculée par un voyageur français, M. Jules de Bertou, qui avait trouvé 419m,75; mais elle diffère encore davantage de l'estimation faite par le célèbre peintre sir David Wilkie, dont la perte est récente. Dans une lettre datée Jérusalem et communiquée à la Société Géographique de Londres, ce voyageur rendait compte d'observations barométriques faites comparativement par lui sur les bords de la Méditerranée, à Jaffa, sur les bords de la mer Morte, et en plusieurs ports intermédiaires. Il en résulterait seulement une dépression de 364m,50 pour la mer Morte, chiffre déjà énorme, mais qui est bien loin d'atteindre celui qu'a fait connaître dernièrement M. de Humboldt. Quoi qu'il en soit, la différence numérique de ces calculs n'altère en rien la réalité de ce fait que le bassin du Jourdain et de la mer Morte, comme celui de la mer Caspienne, est notablement au-dessous du niveau de la Méditerranée.

SOMMAIRE du N° 425.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 426,
24 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 21 *février* 1842. — *Présidence de* M. Poncelet.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Larrey lit un mémoire dans lequel il expose avec détail un traitement qu'il annonce lui avoir réussi dans les maladies du cœur.

— M. Serres communique les détails d'expériences nombreuses qu'il a commencées avec M. Doyère, depuis plusieurs années, dans le but d'étudier à fond le phénomène de coloration des os par la garance. Il n'avait pas encore l'intention de faire cette communication, attendu que les résultats auxquels il est parvenu ne sont pas encore assez complets; mais l'Académie ayant reçu dans la dernière séance une lettre dans laquelle sont exprimés quelques-uns des résultats qu'il a constatés par une longue série d'expériences faites sur les animaux vivants et après la mort, il a cru ne pouvoir différer plus longtemps cette communication. Les paquets cachetés que nous avons déposés dans les séances de février 1840 et janvier 1841, dit-il, ainsi que la leçon professée sur ce sujet par M. Dumas à la Faculté de médecine en 1839, nous dispensent de toute réclamation relativement à la priorité des faits. — Pour aujourd'hui nous n'entrerons pas dans les détails des expériences relatées dans un long mémoire dont M. Doyère a donné lecture à l'Académie, et nous nous contenterons de relater les résultats qui sont indiqués comme étant des déductions immédiates de ces expériences. — Ces résultats sont énoncés dans les termes suivants :

« 1° En ce qui concerne la coloration, elle n'a de physiologique que le lieu dans lequel elle se passe. C'est un phénomène purement chimique qui se produit dans le tissu tout formé; c'est un fait de teinture.

« 2° En ce qui concerne la circulation, le système capillaire n'est le siége que d'une circulation obscure. Nous indiquons ce fait comme pouvant exister dans d'autres tissus. Nous le prouvons pour le tissu osseux.

« 3° En ce qui concerne la nutrition, cet échange, ce renouvellement perpétuel des molécules n'est point une condition nécessaire des tissus vivants, à moins qu'on ne veuille ranger le tissu osseux parmi les tissus morts, jusqu'à ce que de nouvelles recherches soient venues prouver pour d'autres tissus ce que nous croyons avoir prouvé pour celui-là même, qui seul jusqu'ici avait paru fournir les preuves les plus irrécusables du contraire. »

La lecture de ce travail donne lieu à une discussion entre M. Flourens et M. Serres. M. Flourens déclare persister dans les opinions qu'il a émises, et annonce qu'il les justifiera devant l'Académie par de nouvelles observations. M. Serres de son côté déclare qu'il fournira de nouvelles preuves en faveur de l'opinion qu'il émet, et qu'il soutiendra contre M. Flourens. Nous reviendrons sur ce sujet.

— M. de Blainville présente la 2e livraison du grand et bel ouvrage que M. Benjamin Delessert publie sur les coquilles non encore figurées de la collection de Lamarck, actuellement en sa possession.

— M. Dumas présente, de la part de M. Matteucci, de nouvelles recherches de ce physicien sur le courant propre de la grenouille et des animaux à sang chaud.

M. Matteucci s'est proposé cette question : — Dans la grenouille vivante, dans les animaux vivants à sang chaux, existe-t-il quelque phénomène analogue à celui du courant de la grenouille? — Il avait déjà annoncé qu'en découvrant les muscles de la cuisse et les nerfs spinaux sur cet animal vivant, on obtient des contractions en repliant, comme à l'ordinaire, la patte jusqu'au contact des nerfs. Il annonce aujourd'hui avoir obtenu les signes ordinaires du courant au galvanomètre, en opérant sur la grenouille vivante. Afin de découvrir l'existence des états électriques qui peuvent se trouver dans la masse musculaire d'un animal récemment tué, il a employé d'abord la grenouille préparée, suivant la manière qu'il a déjà décrite, et qui consiste à enlever à une grenouille coupée à moitié l'os et tous les muscles de la cuisse et du bassin. On obtient ainsi une patte à laquelle est uni organiquement un long filet nerveux. Cette patte est soutenue avec un tube de verre vernissé, afin qu'elle soit bien isolée. On blesse un muscle d'un animal vivant quelconque, et, dans l'intérieur de la blessure, on fait descendre le nerf de la jambe, qu'on tient isolée avec le tube de verre. Pour peu qu'on remue ce filament nerveux dans l'intérieur de la blessure, on voit de suite de fortes contractions dans la patte de la grenouille. On les obtient constamment si, tandis que l'extrémité du filet nerveux susdit touche le fond de la blessure, on met un autre point du même nerf en contact avec les bords externes de la blessure. Il faut toujours avoir soin de toucher la blessure avec le seul filet nerveux et dans deux points différents de ce filet.

M. Matteucci annonce ensuite avoir découvert un autre fait qui prouve à l'évidence, sur un animal à sang chaud, l'existence d'un phénomène analogue à celui de la grenouille. — Il a séparé les deux cuisses d'un vieux et robuste lapin, a promptement préparé une portion assez longue du gros nerf des cuisses, et l'a coupé en haut. En soulevant ce nerf avec un tube de verre, et ensuite en le mettant en contact avec la masse musculaire dans laquelle il se ramifie, il a toujours vu, et pendant l'espace de deux ou trois minutes, toute la cuisse se contracter fortement. Il a réuni ensuite, en forme de pile, ces deux cuisses, en posant le nerf de l'une sur le muscle de l'autre; et, lorsque le circuit était fermé, en mettant un de ces nerfs en contact avec les muscles ou tendons de l'autre patte, les deux cuisses se contractaient fortement.

MM. Pacinotti et Puccinotti avaient déjà observé qu'en introduisant une lame de galvanomètre dans le cerveau d'un animal vivant, et l'autre lame dans un de ses muscles, on avait des signes très-visibles d'un courant électrique constamment dirigé du cerveau aux muscles dans l'animal, et par conséquent en sens contraire de celui de la grenouille. M. Matteucci a répété l'expérience de ces physiciens en opérant sur des lapins et sur des pigeons. Il a toujours obtenu au galvanomètre des contractions qui ont été jus-

qu'à 80 à 90°, à la première immersion. Dans toutes ces expériences la direction du courant était, à la première immersion, dirigée toujours dans l'animal du cerveau au muscle. — M. Matteucci a trouvé que ce courant avait la même intensité et la même direction en plongeant une des lames dans le cerveau et l'autre sur la simple surface du muscle. — Il a obtenu encore un courant bien distinct de 20 à 30° en faisant une blessure dans le muscle d'un animal vivant, et en plongeant une des lames dans l'intérieur de la blessure et en posant l'autre sur la surface du muscle. Le courant était constamment dirigé dans l'animal de la partie interne de la blessure à la surface externe du muscle.

M. Matteucci a varié de bien des manières ses expériences; mais toutes lui ont démontré qu'en opérant suivant la manière décrite, et dans les animaux susdits, on obtient toujours, au galvanomètre, un courant qui est constamment dirigé, dans l'animal, de la masse musculaire de la cuisse ou du nerf qui y est ramifié, à la surface externe ou tendineuse des muscles de la jambe. Ce courant, dont la direction est en sens contraire de celle de la grenouille, n'augmente pas avec l'augmentation des masses musculaires desquelles il est dégagé; du moins M. Matteucci a reconnu que la différence est très-petite, et quelquefois nulle, entre le courant d'une pile construite avec des pattes de moineaux et celle faite avec des pattes de lapins à nombre égal; mais les signes du courant augment rapidemment avec le nombre des éléments qui composent la pile. Ainsi, avec une patte de pigeon, il était à peine de 1 ou 2°: de deux pattes, 6 à 8°; de quatre pattes, 15 à 20°. La durée de ce courant n'est pas la même dans les divers animaux; avec les pattes de lapins, il diminue et s'éteint peu d'instants après qu'on les a préparées, et toujours avant l'extinction du courant qu'on retire des pattes de pigeons. — On serait porté à conclure de là que la durée du courant des animaux est d'autant plus petite, que le rang qu'ils occupent dans l'échelle est plus élevée.

De tous les résultats obtenus dans les expériences tentées sur les grenouilles et sur des animaux à sang chaud, on peut donc tirer cette conclusion :

1° Que la grenouille et les animaux à sang chaud donnent un courant électrique lorsque la partie interne d'une masse musculaire et sa surface sont mises en communication avec un arc conducteur, comme serait le fil d'un galvanomètre;

2° Que le nerf qui appartient à une masse musculaire, et tout le système nerveux en général, peuvent faire l'office de la partie interne d'un muscle dans la production de ce courant;

3° Que le courant est dirigé, dans l'animal, de l'intérieur du muscle ou de son nerf à sa surface ou à son tendon.

CORRESPONDANCE.

Il est donné communication d'un rapport de M. Bailly, capitaine du génie à Lille, sur les variations observées dans la dépense du puits artésien de l'hôpital militaire de Lille, et dans les hauteurs de la colonne d'eau quand on a interrompu l'écoulement.

On avait remarqué depuis longtemps que la quantité d'eau fournie par ce puits artésien est très-variable. Pour vérifier si ces variations étaient accidentelles et irrégulières, ou si elles suivaient une loi générale et correspondaient à un phénomène connu, il a été fait deux sortes d'expériences : 1° on a mesuré la dépense du puits, heure par heure, pour une hauteur constante de la colonne d'eau; 2° on a noté de quart d'heure en quart d'heure la hauteur de l'eau après avoir interrompu l'écoulement.

En examinant le tableau de ces mouvements, où ces expériences sont rapportées, et dont les résultats sont représentés graphiquement, on voit :

1° Que la dépense maximum du puits artésien est de 63^l,55 par minute, et la dépense minimum de 33^l,00; la dépense moyenne calculée pour toutes les expériences est de 48^l,55;

2° Que la hauteur maximum à laquelle s'élève l'eau de ce puits, quand on a interrompu l'écoulement, est de 2^m,385; la hauteur minimum est de 1^m,056; la hauteur moyenne résultant de toutes les expériences est de 2^m,258;

3° Que les plus grandes variations dans les dépenses du puits et dans les hauteurs de la colonne correspondent aux syzygies, et que les plus faibles variations coïncident d'une manière constante avec les quadratures; d'où il semble qu'on peut conclure que les différences dans l'écoulement de l'eau sont dues aux marées.

En comparant l'heure de la pleine mer entre Dunkerque et Calais, et l'heure à laquelle a lieu le maximum de la dépense du puits, on trouve qu'il y a à peu près un intervalle de 8 heures. D'où il semble encore qu'on peut conjecturer de là que l'effet produit par la marée met 8 heures à se propager jusqu'à Lille. Cependant il faudrait répéter les expériences beaucoup plus longtemps pour pouvoir apprécier ce temps d'une manière un peu approchée, et tâcher de découvrir si la nappe d'eau se rend à la mer du côté de Calais ou d'Ostende, en voyant quel est celui de ces deux ports avec les hautes mers duquel les maxima et minima observés dans la dépense s'accordent le mieux.

— M. James Nasmyth transmet une observation qui est de nature à intéresser à la fois la science et l'industrie des chemins de fer. — Cette observation consiste en ce que les chemins de fer qui sont parcourus par les wagons toujours dans le même sens n'offrent aucune trace d'oxydation, tandis que sur ceux qui sont parcourus dans les deux sens les rails s'oxydent et se détériorent très-rapidement. Le chemin de fer de Liverpool à Manchester est dans le premier cas, celui de Londres à Blackwall, dans le deuxième. — Quelle est la cause de ce fait? Chacun soupçonnera qu'elle est électrique, mais des recherches sont nécessaires pour décider la question.

— M. Théodore Olivier adresse une note sur une machine propre à tailler les roues des engrenages. L'une des roues est taillée par une vis, l'autre par l'écrou de cette vis.

On verra, écrit M. Olivier, cette roue centrale taillée par l'écrou conduire trois roues satellites taillées par la vis et dont les axes seront disposés dans l'espace par rapport à celui de la roue centrale de la manière suivante :

Désignons par A l'axe de la roue centrale, par A^1 A^2 A^3 les axes des roues taillées par la vis; A et A^1 seront parallèles; A et A^2 se couperont; A et A^3 ne seront pas dans le même plan.

— La Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille demande que l'Académie intervienne auprès du gouvernement en faveur de l'industrie du sucre de betterave. — Il lui sera répondu que l'Académie ne peut s'occuper des questions de cette nature.

— Le reste de la correspondance est renvoyé à la séance prochaine, l'heure avancée n'ayant pas permis au secrétaire chargé du compte-rendu de la séance d'aujourd'hui d'en donner le dépouillement.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 12 *février* 1842.

PHYSIQUE : *Indices de réfraction.* — M. Deville lit le commencement d'un mémoire sur les indices de réfraction.

L'auteur discute la valeur de cette propriété physique des corps comme caractère spécifique en chimie, et fait ressortir l'avantage qu'il y a, aujourd'hui que la chimie multiplie presque sans limites les corps dont elle s'occupe, à déterminer pour chacun d'eux le plus grand nombre possible de ces caractères. Leur utilité est surtout mise en évidence dans les cas où il se présente des questions d'identité à résoudre à l'occasion des substances isomorphes, ou à l'occasion de substances qui paraissent les mêmes, quoique obtenues par des réactions essentiellement différentes. De plus, dans l'étude physique des corps isomères, un caractère spécifique, quel qu'il soit, doit être toujours donné pour servir à établir des degrés d'identité, degrés qui dépendent du nombre de propriétés communes aux corps que l'on compare. C'est dans le but d'ajouter à l'histoire physique de quelques substances intéressantes que M. Deville a cherché leur indice de réfraction quand il a pu se les procurer parfaitement pures. Il

cherche à établir le degré d'approximation auquel on doit s'arrêter dans la détermination de l'indice, considéré comme caractère spécifique. Les éléments qui influent sur ce nombre sont la température, et la densité, qui, elle-même, dépend de la température. Un corps dont on prend l'indice de réfraction doit donc être parfaitement déterminé quant à la température qu'il possède au moment où se fait l'observation, et à la densité qui correspond à cette température. En tenant compte des erreurs que l'expérience introduit nécessairement dans l'appréciation de ces éléments, l'auteur fait voir qu'il est inutile de donner un chiffre plus petit que la troisième décimale dans l'indice. C'est tout au plus si deux observateurs, en se mettant dans des conditions sensiblement les mêmes, pourront, sur deux échantillons différents, arriver au même nombre à un millième près.

Après avoir passé en revue les différents procédés employés pour les déterminations de l'indice, l'auteur s'arrête à celui qui lui a paru suffisamment exact, et en même temps le plus commode; c'est le goniomètre de Malus, perfectionné dans ces derniers temps par M. Babinet. Avec cet instrument on mesure la déviation *minimum* d'un prisme d'angle réfringent déjà observé, et au moyen de ces deux données on calcule l'indice.

L'auteur passe ensuite à la discussion des premières expériences qu'il soumet à la Société. M. Deville a pris successivement les indices de réfraction de diverses solutions d'alcool à richesses décroissantes, de dixième en dixième. Il a trouvé :

1° Que, l'indice de l'alcool étant : 1,3633, cet indice croissait par les additions d'eau jusqu'à une valeur maximum 1,3662, qui correspond à la composition suivante :

1 atome d'alcool	80,64	581,08
1 atome d'eau	19,36	112,50
	100,00	693,58

2° Que cet indice décroit à partir de ce maximum jusqu'à atteindre la valeur de l'indice de l'eau pure : 1,3339, pour des richesses décroissantes jusqu'à 0. Dans cet intervalle pour la composition : 3 atomes d'alcool et 1 atome d'eau, la solution reprend précisément la valeur de l'indice de l'alcool absolu. Cette composition est précisément celle qui convient au point où la solution a son maximum de contraction.

Pour l'esprit de bois, M. Deville a fait diverses recherches dont voici les résultats.

1° Comme l'avait vu M. Dumas, l'esprit de bois pur a sensiblement la même densité que l'alcool pur. De plus, dans la table que M. Deville a faite des densités d'esprits de bois dont la richesse décroit de dixième en dixième, on peut remarquer que ces densités ne diffèrent pas beaucoup de celles correspondantes aux alcools de composition analogue. De plus, on conclut de ces nombres que l'esprit de bois a un maximum de contraction sensiblement égal à celui de l'alcool, et appartenant à la solution qui contient 3 atomes d'eau pour un atome d'alcool.

2° L'esprit de bois pur a un indice représenté par le nombre 1,3358. Quand on ajoute de l'eau, l'indice augmente régulièrement jusqu'à devenir égal à 1,3465, valeur maximum qui convient à la composition :

1 atome d'esprit de bois	54,4
3 atomes d'eau	45,6
	100,0

A partir de ce point, les indices décroissent jusqu'à la valeur 1,3339, qui convient à la richesse 0 ou à l'eau.

La courbe de ces indices pris pour ordonnées (les richesses étant les abscisses) est rigoureusement symétrique de part et d'autre du maximum; seulement, à partir d'un certain point, elle commence à devenir presque parallèle à l'axe des x. La courbe a pour asymptote de ce côté une droite parallèle à l'axe des x, et rencontrant l'axe des y au point dont l'ordonnée est égale à l'indice de réfraction de l'eau pure.

Enfin l'auteur a déterminé l'indice de réfraction des solutions d'acide acétique, et a vu qu'il y avait un maximum correspondant au maximum de densité.

Géologie : *Sur les inégalités de la structure du globe.* — M. Rozet lit un supplément au mémoire communiqué en mars 1841 à la Société, sur les inégalités de la structure du globe.

Dans son premier travail, M. Rozet a cherché à montrer que les discordances qui existent entre les résultats des observations géodésiques et astronomiques faites sur les mêmes points de la surface terrestre, sont en rapport avec les phénomènes géologiques, et qu'elles doivent être attribuées aux inégalités de la structure de notre planète, et particulièrement à l'existence des chaînes de montagnes. Dans celui-ci, il s'attache à prouver, par le calcul, que la partie extérieure des masses montueuses, la chaîne des Alpes, celle de l'Auvergne, etc., n'est pas suffisante pour rendre raison des déviations du fil à-plomb constatées dans leur voisinage; et comme, suivant la direction des chaînes, cette déviation augmente la convergence des verticales, et qu'elle la diminue, au contraire, dans les intervalles qui séparent les chaînes les unes des autres, il est de toute nécessité que, dans celles-là, la densité du globe, la quantité de la matière ait augmenté, tandis qu'elle a diminué dans ceux-ci, ce qui exige que, dans les bombements, la matière soit montée du centre vers la surface, tandis que, dans les dépressions, elle descendait au contraire de la surface vers le centre. Les différences entre les arcs géodésiques et astronomiques donnent le moyen de calculer le relèvement et l'abaissement des points de concours des verticales, suivant que la convergence est augmentée ou diminuée; l'auteur en a déduit la quantité dont les axes terrestres sont relevés dans l'étendue des chaînes, et dont ils sont abaissés dans les dépressions qui les séparent.

L'axe fixe de rotation de la terre devant occuper une position moyenne entre tous ces axes abaissés et relevés, il en résulte, d'après les principes de la mécanique céleste, que cet axe a dû se déplacer d'une petite quantité, et par suite la terre changer de forme à chaque production de chaînes de montagnes. Telles sont les causes des grands phénomènes géologiques : les retours successifs de la mer dans le bassin de Paris, les grandes plaines couvertes de coquilles marines qui se trouvent maintenant à 60 mètres au-dessus du niveau de l'Océan, les éruptions volcaniques de l'Auvergne, des Andes, le diluvium des régions boréales, etc., etc. Voici comment l'auteur explique celui-ci : — Si le diamètre de l'équateur diminue lentement par une cause quelconque, la permanence du mouvement de rotation forcera les eaux à se rendre lentement des pôles vers l'équateur; alors le globe tendra à se rider dans le sens des méridiens, et la surface à se crevasser dans le même sens; la production d'une crevasse, ramenant subitement le globe à sa forme primitive, les eaux retourneront avec violence vers les pôles, où elles s'accumuleront en grande quantité, puis reviendront brusquement vers l'équateur, entraînant les débris de la calotte de glace et les matériaux qui s'y trouvaient engagés. Ainsi les productions de la zone torride devront être accumulées vers les pôles, et celles des pôles dispersées vers les tropiques. C'est exactement ce qui a lieu. Ce double phénomène est probablement dû à l'apparition de la chaîne des Andes, dirigée nord-sud.

Cherchant ensuite, par le calcul, l'influence des inégalités de la structure du globe sur l'atmosphère, M. Rozet montre que la surface supérieure n'est point parallèle à la surface inférieure, et que de là proviennent les variations que l'on observe dans la hauteur moyenne de la colonne barométrique, ramenée au niveau de la mer. La terre s'est déformée par suite de son encroûtement; mais l'atmosphère, restée fluide, a conservé sa forme extérieure primitive.

M. Rozet termine en promettant de présenter bientôt un travail sur les volcans de l'Auvergne, dont les principaux phénomènes lui paraissent être des conséquences simples et immédiates des déformations de notre globe.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (4e séance.)

M. E. Moore communique le tableau des couches de terrain qui ont été traversées lors du percement du puits artésien de Victoria Spa à Plymouth.

Les couches traversées sont :

Schiste argileux et terreux.	20 pieds (anglais).
Calcaire.	150
Schiste bleu.	20
Grès rouge.	3
Schiste rouge.	37
Calcaire.	50
Grès.	4
Schiste rouge et bleu. . .	30
Calcaire compacte. . .	8
Schiste argileux et terreux.	20
Grès rouge.	12
Total.	365

La quantité d'eau obtenue a d'abord été considérable, mais elle s'affaiblit ensuite, et l'eau se tient aujourd'hui à deux pieds au-dessous du niveau du sol. Elle est limpide, et possède une légère saveur saline. MM. Faraday et Daniell, qui l'ont analysée, ont trouvé qu'elle renfermait, par pint impérial, 8,100 pouces cubes d'acide carbonique et 151,66 grains de matières salines, savoir :

Chlorure de sodium. . .	96.64
Chlorhydrate de magnésie.	18.68
— de chaux	15.10
Sulfate de soude. . . .	9.55
— de chaux.	8.94
Carbonate de chaux. . .	2.06
— de fer.	0.69
	151.66

Poids spécifique à 62° F. = 1013.3

— M. Sedgwick profite de cette occasion pour tracer un tableau étendu des diverses tentatives qui ont été faites en Angleterre pour obtenir des eaux jaillissantes. Nous ne le suivrons pas dans la description qu'il donne des divers terrains qui ont été traversés et dans les explications où il croit devoir entrer sur ce sujet, non plus que dans les détails fournis également par M. Conybeare.

— M. Buckland revient sur la question traitée dans la dernière séance et relative à la construction des brise-lames, établis en pierre calcaire.

En examinant plus attentivement ce sujet, il est disposé à croire que les ravages des Pholades et de Saxicaves ne s'étendent pas à une grande profondeur, mais se bornent principalement aux intervalles fixés par les hautes et les basses eaux. Le temps nécessaire pour détruire un ouvrage d'une grande étendue par des moyens semblables ne saurait empêcher d'y appliquer le calcaire quand on peut s'en procurer avec facilité, attendu qu'il serait plus avantageux de reconstruire dans 500 ou 1000 ans que de supporter immédiatement une dépense considérable en employant le granit. M. Buckland met en même temps sous les yeux de la Section des granites de Dartmoor employés à des constructions, et qui, exposés pendant longtemps à l'humidité sont devenus des masses spongieuses qui rouillent le fer employé pour en assembler les blocs, et enfin qui rendent les caveaux dans la construction desquels ils ont été employés tellement humides qu'on a été obligé de les couvrir d'un enduit de ciment romain.

M. Buckland décrit ensuite les carrières et la fabrication des poteries de Shaw, à sept milles au nord de Plymouth. Sur une étendue de 100 acres, la surface consiste en feldspath décomposé, ressemblant à de la farine. On purifie ce feldspath en faisant passer dessus un courant d'eau, puis on le moule en forme de vases en porcelaine, d'ornements, etc. Les granites décomposés présentent quelquefois de l'étain et du quartz améthiste : avec ces minerais d'étain pauvres on moule des briques réfractaires qui servent avantageusement à construire les fours pour la confection des bouteilles à vin, et des tuyaux aquifères exactement semblables à ceux des Romains qui ont été découverts dans un état parfait de conservation tant à Stonefield qu'à Palerme, après 2000 ans, et qui ont cet avantage qu'ils ne donnent pas une saveur ferrugineuse à l'eau qu'on y fait circuler.

— M. Moore expose sous les yeux de la Section une collection de fossiles découverts dans quelques roches schisteuses. — M. S. Bratt fait voir aussi des échantillons recueillis dans un schiste noir, superposé au calcaire du mont Batten et qu'il a trouvés dans les blocs gisant sur la grève en contact avec des portions renfermant des encrinites. Ces débris consistent en diverses espèces de plantes et en écailles de Poissons.

— M. Phillipps fait remarquer que les schistes de Bovisand et du voisinage, où les écailles ont été trouvées, sont bien supérieurs au calcaire de Plymouth. Les écailles paraissent avoir appartenu à l'*Holoptichus* et au *Palæoniscus* des dépôts carbonifères et du vieux grès rouge. Le *Palæoniscus* se présente surtout dans le calcaire carbonifère supérieur et se répand dans les formations supérieures ; deux formes de ces écailles, celle unie et celle ornée, se présentent dans les fossiles déposés par M. Bratt, et toutes deux du système carbonifère.

— M. Dawson fait voir le modèle d'un grand affaissement de terrain survenu en décembre 1840 à Axmouth. L'affaissement qui a eu lieu s'étend sur 1000 yards de longueur, 300 de largeur, 130 à 210 pieds d'épaisseur, il couvre 22 acres de surface. — Ce fait donne lieu à une conversation dans laquelle on n'a rien cité d'intéressant pour la science.

— Le major Harding lit une notice sur la découverte de quelques fossiles sur Great-Hangman-Hill, près Combe-Martin, Devon septentrional ; ils consistent en quelques empreintes de coquilles qu'on rencontre à la surface de quelques masses considérables et ferrugineuses de roches quartzeuses.

— M. J.-C. Bellamy présente une collection de fossiles du système devonien, contenant environ 150 espèces, ainsi que le tableau des genres et des localités où ces fossiles ont été recueillis. Il annonce que l'abondance relative de ces groupes de fossiles dans les roches se présente dans l'ordre suivant : Polypiers, Crinoïdes, Conchifères, Céphalopodes, Gastéropodes et Crustacés.

M. Conybeare propose pour le système le nom de *épisilurien*, qu'il croit beaucoup plus convenable que celui par lequel il a été désigné jusqu'à présent.

— M. Philipps lit ensuite une note sur l'âge des formations du Devon, comparées avec d'autres systèmes dont la position a été déterminée exactement. — Dans l'opinion de M. Philipps, les formations du Devonshire, si on les examine tant sous le rapport de leur caractère, de leur structure, que sous celui de la stratification des couches, peuvent être hardiment classées parmi les plus anciennes formations, mais ne peuvent être rapportées néanmoins à un âge bien déterminé ou à une place dans l'échelle des temps géologiques, par des caractères tirés de cette considération. A cette occasion M. Philipps cherche à déterminer la valeur des preuves zoologiques. En voyant que des fossiles de toutes les séries de couches se trouvent dans des dépôts qui ont successivement formé le lit de l'ancienne mer, et qu'on doit les considérer en conséquence comme les monuments des combinaisons successives de la vie, l'auteur se demande quel était le caractère de la vie organique à chacune des différentes périodes.

« Les débris de la vie organique, dit-il, sont fort abondants dans les couches supérieures ; ils diminuent en nombre et sous le rapport de la variété à mesure qu'on descend, et par cette diminution graduelle et continue ils se rapprochent, dans les formations les plus inférieures, d'un terme qui équivaut à une extinction

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424 et 425.

totale. Dans les roches du Devon on connait actuellement plus de 300 formes, et, d'après l'abondance des matériaux qui restent encore à examiner, on peut espérer de porter ce nombre à 500, qui est fort supérieur à celui qu'a offert encore le système silurien. Abandonnant toutefois la considération du nombre pour s'attacher à un autre terme de comparaison, nous pouvons étudier les formes prédominantes de la vie organique qui caractérisent les périodes successives. La nature est toujours conséquente avec elle-même, tant dans les portions inorganiques que dans celles de la création qui jouissent de la vie, et la combinaison des débris organiques n'a pas été la même lorsque la terre s'est trouvée dans des conditions différentes de celles actuelles. Les Mollusques prédominants de l'ancienne mer n'étaient pas du même type que ceux d'aujourd'hui. Les Céphalopodes, les Brachiopodes, aujourd'hui rares comparativement, sont abondants et variés dans les anciennes formations; mais les Polypiers abondent dans toutes celles où les conditions nécessaires paraissent avoir existé. Si donc on détermine les combinaisons qui caractérisent les groupes des anciennes formations, et qu'on établisse d'une manière générale une comparaison entre les roches du Devonshire et les systèmes silurien et carbonifère, on trouve que ces formations doivent avoir une position intermédiaire entre la combinaison de la vie de la période silurienne et celle du terrain carbonifère.»

M. Phillipps considère ensuite la valeur des espèces particulières qui servent à caractériser les formations et fait remarquer qu'une espèce pourrait bien, dans un pays, être très-répandue au sein d'un dépôt sans jamais s'étendre à ceux supérieurs, et avoir existé dans ceux au-dessous, tandis que dans une autre localité elle pourrait se remontrer dans 20 dépôts consécutifs. Il est donc impossible d'avoir la moindre confiance dans un cas isolé, tel que la présence de Coraux tant dans le système silurien que dans celui du Devon. On a prétendu qu'il n'y a pas un seul fossile du terrain carbonifère dans le système silurien, ni un seul fossile silurien dans les formations carbonifères; mais dans les formations devoniennes, on trouve mélangés entre eux les fossiles de ces deux terrains, de façon qu'il paraîtrait que quelques fossiles siluriens ont continué d'exister même après le commencement de la série devonienne, et que quelques-uns des fossiles carbonifères ont commencé à exister avant la terminaison de cette série, et enfin que, dans des districts fort éloignés, quelques espèces des deux formations ont dû coexister à la même période. Les polypiers des formations du Devon et du Cornwall ressemblent à ceux du terrain silurien, et les Crinoïdes, ainsi que beaucoup de Brachiopodes, ressemblent à ceux du système carbonifère, tandis que d'autres formes n'ont aucune analogie avec celles de ces deux terrains.

On peut même aller plus loin, suivant l'auteur, et il est facile de reconnaître des traits particuliers à chaque localité dans la combinaison des débris organiques. Ces débris, si abondants à Petherwin, ressemblent beaucoup et spécialement à ceux du Fichtelgebirge, décrits par le comte de Münster. Les fossiles du Devon septentrional ressemblent à ceux du calcaire carbonifère, tandis que les Coraux du Devon méridional ont une grande ressemblance avec ceux du système silurien. Les fossiles du Devon septentrional et méridional diffèrent considérablement entre eux, et les circonstances sous l'influence desquelles ils paraissent avoir existé semblent ne pas avoir été les mêmes. Les fossiles du Devon méridionals ont principalement analogues à ceux des formations inférieures du Devon septentrional, surtout les Coraux; mais, par la nature même des écueils de corail, quelques espèces ont pu prolonger leur existence à l'abri de circonstances particulières pendant de longues périodes de temps.

Relativement à la classification des anciennes formations fossilifères en une grande série, M. Phillipps ne pense pas qu'on ait encore atteint le but. Lorsque M. Murchison introduisit son système de 400 formes nouvelles de fossiles, la suite était encore incomplète; et, aujourd'hui qu'un nouveau système vient à surgir en offrant une probabilité de plus de 500 espèces, on peut croire qu'il doit exister sur le continent plus d'une série de formations dont on n'a pas les représentants en Angleterre. Les formations du Devon et du Cornwall peuvent constituer une de ces séries, mais sans présenter toutefois une période géologique complète. Encore bien moins pourrait-on prendre cette série pour l'équivalent du vieux grès rouge, qui n'est qu'une interruption locale de la marche des affinités zoologiques; et, en examinant les changements qui ont eu lieu sur la totalité du globe, on trouve des preuves d'un grand nombre de ces interruptions.

En résumé, M. Phillipps recommande l'étude des roches stratifiées comme les effets individuels d'une grande série de changements qui se sont succédés dans un ordre régulier, depuis la première apparence de la vie organique jusqu'à l'époque où les espèces vivantes ont commencé à se montrer dans les dépôts tertiaires et dans toute la série de ces terrains. Il propose de grouper tous ces terrains en trois grandes classes, sous les noms de dépôts *palæozoïques*, *mésozoïques* et *cainozoïques*, classification dépendant uniquement de vues générales sur les associations de la vie organique, et toutefois propre à être harmoniquement comparée avec les caractères minéraux pris sur une grande échelle, ainsi qu'avec une simple série de couches successives superposées, comme l'a précédemment proposé M. Conybeare.

— Le même M. Phillipps annonce que, depuis la lecture de son mémoire sur les Crustacés fossiles, il a observé que les petits Entomostracés cypridiformes des calcaires inférieurs du Pembrokshire s'étendent sur une surface beaucoup plus étendue qu'il ne l'avait indiqué, et qu'il a pu les suivre indistinctement dans la même localité géologique, au-dessous de la grande masse du calcaire de montagne jusqu'avant le vieux grès rouge, sur les bords de l'Avon, à un mille à peu près, à l'ouest de Hotwells.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE

DE PHILADELPHIE.

Séance du 7 mai 1841.

Astronomie. — La Société a entendu dans cette séance un rapport d'une commission composée de MM. Walker, Patterson et Justin, sur un mémoire contenant les résultats des observations astronomiques faites à l'observatoire de Hudson par M. E. Loomis, partie en 1839 et en 1840. On y trouve :

1° La latitude de l'observatoire, qui est fixée à 41°14'40", d'après la moyenne de 9 culminations inférieures de la Polaire en 1840, lesquelles ont donné 41°14'3 et les 6 culminations supérieures de 1839 qui avaient donné 41°14'38",1. La longitude de l'observatoire serait en même temps de 5h 25m 45s ouest.

2° La série des culminations de la lune qui, en 1840, se terminait au n° 50, et s'étend actuellement au n° 125. On y indique la méthode au moyen de laquelle les observations du limbe de la lune, qui avaient été faites à un fil latéral, ont été réduites au fil du milieu de l'instrument.

3° Quelques occultations d'étoiles fixes par la lune.

4° Des observations de la seconde comète de 1840, découverte par M. Gallo, à Berlin, le 25 janvier. Les éléments approximatifs de cette comète, donnés par M. Encke, n'ont été reçu que le 14 mars par M. Loomis, qui en prépara aussitôt une éphéméride au moyen de laquelle il retrouva facilement la comète. Au moyen des observations de Berlin corrigées de la réfraction, combinées avec les 34 observations de M. Rumker à Hambourg, les 26 de M. Argelander à Bonn et les 12 de M. Encke à Berlin, et que M. Loomis compare avec l'éphéméride de M. Kysæus, il en déduit pour six époques intermédiaires, les lieux normaux de la comète à 8 heures du soir, temps moyen à Berlin. Il passe ensuite aux perturbations de la comète, calculées d'après la méthode de M. Bessel pour la comète de 1807, pour 3 intervalles de 18 jours chacun, dont il déduit par interpolation les valeurs aux 6 époques adoptées, et qu'il soustrait des lieux normaux de la comète, rapportés préalablement à l'écliptique et l'équinoxe moyen au 1er janvier 1840. Enfin, au moyen de 12 équations de condition qu'il résout par la méthode des moindres carrés, M. Loomis déduit les éléments paraboliques de la comète; puis, en faisant varier le 6e de ces éléments, l'excen-

tricité, d'après la méthode de M. Bessel, il obtient les éléments elliptiques ainsi qu'il suit :

	Éléments paraboliques.	Éléments elliptiques.
Passage au périhélie temps moyen de Berlin.	1841 mars 12,981921	1841 mars 13,153768
Longitude du périhélie. .	80°20′24″,4	80°12′ 3″,52
— du nœud ascendant.	236 48 39, 3	236 50 34, 67
Inclinaison de l'orbite. .	59 14 2, 4	59 12 36, 14
Logarithme de la distance périhélie.	0,0870185	0,0865202
Excentricité.	»	0,99323412
Demi grand axe. . . .	»	180,383
Temps périodique. . .	»	2422,6 ans.
Mouvement rétrograde		

M. Loomis calcule en terminant les erreurs des orbites respectifs, et fait remarquer qu'il ne peut hésiter entre eux, puisque, dans celui elliptique, la forme des carrés des erreurs est 34″,62 tandis quelle est 117″,85 pour l'autre.

Minéralogie. — M. Boyé a communiqué aussi à la Société les résultats de l'analyse de trois différentes variétés de feldspath des roches primitives de l'Etat de Delaware, faite par M. Booth et lui.

Dans les veines granitiques qui traversent la serpentine à Tucker's Quarry, six milles N.-O. de Wilmington, on trouve du feldspath en grandes masses, dont on distingue deux variétés : l'une a tous les caractères du feldspath potassique ordinaire ou orthoclase, dont on fait plusieurs applications techniques ; l'autre ressemble à l'albite ou feldspath sodique, et possède une extrême tendance à la décomposition.

Comme ces deux variétés de feldspath peuvent être considérées comme entrant généralement dans la composition des gneiss et autres roches primitives du pays, et par conséquent affectent non-seulement leurs caractères minéralogiques, mais aussi leur durée quand on les emploie aux constructions ou à d'autres usages, les auteurs ont pensé qu'il était intéressant de connaître leur composition exacte. Nous ne rapporterons pas ici les détails de l'analyse qui a été faite de ces minéraux. Il nous suffira d'en indiquer les résultats que voici.

I. *Feldspath de la veine granitique de Tucker's Quarry, six milles N.-O de Wilmington.*

Première variété (orthoclase). — Couleur blanche ; éclat vitreux, un peu perlé, translucide ; cassure distinctement rhomboïdale, traversée par d'innombrables fissures parallèles, qui donnent un aspect laiteux ou opaque. Poids spécifique en masse = 2,562 ; en poudre = 2,585 à la température de 69° F.

Composition sur 100 parties.		Oxygène.		
Silice.	65,24	33,89		11,83
Alumine	19,02	8,88		
Peroxyde de fer. . . .	trace			
Magnésie.	0,13	0,050	2. 948	
Chaux.	0,33	0,092		
Soude.	3,06	0,782		
Potasse.	11,94	2,024		
	99,72			

Deuxième variété (albite). — Couleur blanche transparente ; éclat perlé un peu vitreux. Cassure plus irrégulière ; surface de la cassure striée, courbe ou à angles obtus ; dureté légèrement inférieure à la première. Elle fond difficilement au chalumeau, mais plus aisément que la précédente. Poids spécifique en masse = 2,612 à 71° F.

Composition sur 100 parties.		Oxygène.		
Silice.	65,46	34,01		
Alumine.	20,74	9,685	9, 85	13,22
Peroxyde de fer. . . .	0,54	0,165		
Magnésie.	0,74	0,286	3, 37	
Chaux.	0,71	0,227		
Soude.	8,98	2,552		
Potasse.	1,80	0,305		
	99,97			

M. Boyé fait remarquer que le feldspath étant un oxysel double de deux silicates neutres, l'un d'une base contenant 2 atomes de radical métallique ou 3 atomes d'oxygène (alumine et peroxyde de fer), l'autre un silicate d'un alcali ou d'une base terreuse qui renferme un atome de radical combiné avec un atome d'oxygène (potasse, soude, chaux, magnésie ?), l'oxygène contenu dans la silice devrait toujours être trois fois celui contenu dans toutes les bases, tandis que d'un autre côté l'oxygène dans l'alumine et le peroxyde de fer devrait constamment être égal à trois fois celui contenu dans les autres bases. Il appelle l'attention sur ce fait, que c'est le dernier cas qui se présente exactement dans les deux variétés ci-dessus ; mais que si l'oxygène renfermé dans toutes les bases est multiplié par trois, on aperçoit qu'il manque une petite quantité d'oxygène dans le silice de la première variété laquelle s'élève à 1,16 (3 × 11,38 = 35,49) ; mais que cette diminution d'oxygène est si grande dans la seconde variété, puisqu'elle s'élève à 5,6 (3 × 13,22 = 39,66), qu'elle ne peut être fortuite. Il y a plus, c'est que la proportion de l'oxygène de la silice à celle des bases de cette variété peut être considérée comme 2 ½ à 1 (2 ½ × 13,22 = 33,05) ; ce qui laisse M. Boyé dans l'incertitude de savoir si c'est une variété différente, ou un mélange d'un feldspath avec un sous-silicate analogue. L'échantillon, qui a servi à l'analyse, ne présentait aucune trace d'un commencement de décomposition, quoiqu'il eût été naturel d'attribuer ce défaut d'oxygène à la possibilité d'un pareil changement. L'analyse fait voir en outre que le principal alcali, dans la première variété, est la potasse, avec une proportion comparativement très-faible de soude, tandis que dans l'autre l'alcali est principalement la soude, avec une dose faible de potasse.

M. Boyé fait encore remarquer que la roche qui constitue la portion S.-E. de la formation primitive de l'Etat diffère sous plusieurs rapports des autres, et a reçu d'après sa couleur particulière le nom de *Roches Bleues*. Le principal ingrédient de ces roches est le feldspath translucide, d'une couleur bleuâtre ou enfumée, qui en constitue en aggrégats irréguliers la masse entière. Cette roche fournit en beaucoup de points des matériaux excellents pour les constructions, et c'est ce qui a déterminé les auteurs à la soumettre à l'analyse, afin de la comparer aux deux précédentes.

II. *Feldspath de la roche bleue de Quarryville, 3 milles N.-E. de Wilmington.*

Couleur grise enfumée, translucide ; poudre presque blanche ; cassure en masse irrégulière, à gros grain ; celle de portions distinctes rhomboïdale. Cette variété de feldspath présente quelquefois, mais très-légèrement, quelques couleurs irisées. Poids spécifique en masse : 2,603 à 70° F.

Composition sur 100 parties.		Oxigène.		
Silice.	66,51	34,55		
Alumine.	17,67	8. 25	8, 66	11,56
Peroxyde de fer. . . .	1,33	0, 41		
Magnésie.	0,30	0,116	2,897	
Chaux.	1,24	0,347		
Soude.	3,03	0,774		
Potasse.	9,81	1,660		
	99,89			

En comparant ce résultat avec les deux premiers, les auteurs font remarquer que, par sa composition, ce feldspath approche plutôt de la première variété que de la seconde, mais qu'une petite quantité de potasse y a été remplacée par la chaux, matière à laquelle, ainsi qu'à l'oxyde de fer, il doit probablement son grand poids spécifique. C'est encore à ces deux ingrédients, ainsi qu'à la grande proportion de silice qu'elle présente (3 × 11,56 = 34,68) qu'on peut rapporter l'indestructibilité et les autres qualités supérieures que possède cette variété.

Météorologie. — M. Bache a mis ensuite sous les yeux de la Société des tableaux qui représentent la direction et la force du vent, ainsi que la quantité de pluie tombée pendant la tempête du 2 avril.

Ces tableaux sont des copies du registre tenu à l'observatoire

magnétique de Philadelphie, au collége Girard, et tels que les a fourni l'anémomètre à registre. Le registre bi-horaire du baromètre a fait voir que la pression avait diminué à partir de grand matin jusqu'au moment de l'observation, qui précéda la tempête, dans la proportion d'environ 0,09 pouces (anglais), toutes les deux heures. Pendant la journée le vent a été généralement du Sud, et léger, virant sur le soir de temps à autre du S. à l'O. Entre 6h 7m et 6h 20m du soir il changea du S. au N.-O. par l'O., et la pression entre 6h 14m et 6h 21m augmenta de 0 à 20 livres avoir du poids par pied carré. La pluie commença à tomber à 6h 15m, le vent ayant à cet instant tourné dans la direction O. avec une force de moins de 1/4 de livre au pied carré. La chute de la pluie n'a rien présenté de remarquable. On regrette seulement de ne pas avoir observé le baromètre immédiatement avant la tempête pour voir s'il n'y a pas eu une dépression subite à cet instant.

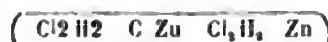
— M. Bache décrit ensuite une modification apportée à l'anémomètre à registre de Ostler, pour mesurer la force du vent, par M. S.-W. Hall, premier adjoint de l'observatoire magnétique, modification qui a été appliquée à l'instrument qui est dans cet établissement. — Elle consiste à substituer des barres légèrement courbes ou des ressorts presque plats, attachés au bâti de la partie de l'instrument qui enregistre les phénomènes, au lieu des ressorts en spirale que portait primitivement l'anémomètre derrière la plaque qui reçoit l'impulsion du vent. La sensibilité de l'instrument s'en trouve considérablement accrue, sans diminuer l'étendue de son échelle. On évite aussi par là le frottement de l'appareil pour guider le ressort, ainsi que l'exposition de ce ressort à l'air et aux fluctuations de la température. Les ressorts se trouvant dans la salle des observations, on peut les visiter à chaque instant, et y faire les réparations ou les changements jugés nécessaires. La décharge d'un poids considérable qui était placé près de l'aile et une forme plus compacte sont encore au nombre des avantages de la modification apportée à l'ancien système. Les ressorts actuellement en usage sont en laiton écroui.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur une nouvelle construction de la pile galvanique*, par M. R. BUNSEN.

Voici ce que M. Bunsen vient de publier sur ce sujet dans un recueil allemand :

« Depuis quelque temps je me suis livré à quelques essais sur la construction la plus avantageuse qu'on pourrait donner à la pile zinc-charbon. Ils ont eu les résultats les plus satisfaisants. Quand on fait chauffer très-vivement un mélange d'anthracite et de coke ; on obtient un charbon poreux, mais extrêmement pesant, à éclat presque métallique, qu'on peut néanmoins travailler avec les outils du menuisier et qui se rapproche beaucoup du platine sous le rapport de la tension électrique. La propriété particulière dont jouit ce charbon permet de l'employer sous forme d'auge, ce qui rendrait inutile, dans la construction des batteries constantes, les auges ou cellules en terre poreuse. Quand on construit ainsi une auge en charbon, combinée avec du zinc amalgamé, et qu'on la remplit avec un agent convenable d'oxydation, afin d'éviter, par une décomposition secondaire, le dégagement de l'hydrogène et le dépôt du zinc et de l'oxyde de zinc sur le charbon, on obtient des effets aussi constants que puissants. Je me suis servi, comme agent d'oxydation d'abord de salpêtre, de chromate et chlorate de potasse, ou d'un mélange chloreux provenant du sel commun et du manganèse ; mais les effets n'en sont pas aussi constants que quand on se sert de l'acide nitrique concentré, qu'on amène avec du sable à l'état de masse pâteuse, qu'on maintient à une certaine distance du charbon, et dont on soutient l'action en versant, suivant le besoin, du nouvel acide sur la masse. Le charbon, par son contact avec l'acide nitrique, augmente en dureté, par conséquent est facile à nettoyer et dépasse en durée le platine lui-même, qui nécessite l'emploi d'un acide nitrique bien exempt de chlore, et qui, à cause de la minceur des plaques dans lesquelles on l'emploie dans la combinaison de M. Grove, exige qu'on apporte beaucoup d'attention dans les manipulations. Une seule plaque de zinc de 3 pouces de hauteur et 4 de largeur avec une auge en charbon correspondante donne, quand on ferme le circuit, de vives étincelles, fait rougir des pointes fines de charbon, brûle du fil de fer n° 8, et maintient au rouge blanc constant un fil de platine d'un pouce de longueur et de la grosseur d'un crin de cheval. Si on interpose dans le fil de communication d'un voltamètre de l'acide chlorhydrique, de l'iodure de potassium, une solution d'oxyde de plomb ou d'argent, etc., on obtient un dégagement sensible de gaz et en quelques minutes une précipitation assez considérable d'iode, ainsi que des végétations métalliques cristallines. Un couple semblable, fermé par un voltamètre dont les plaques consistent en zinc amalgamé, donne en 6 minutes $\frac{1}{10}$ de litre d'hydrogène avec une dissolution d'acide chlorhydrique qui s'échauffe alors jusqu'à l'ébullition. Cette quantité de gaz, ainsi que le fait voir le diagramme ci-contre, est produite par l'action d'un seul couple fermé



Trois éléments de la dimension indiquée combinés en une seule pile donnent, en se servant d'acide sulfurique étendu et qui contient 8,4 p. 100 d'acide anhydre, en 25 à 30 minutes, 1137 centimètres cubes de gaz détonnant à 0°, et 0m,76 qui correspondent à 0,6775 grammes d'eau électrolysée. L'équivalent du zinc pour cette quantité d'eau est 2,428. La consommation de ce zinc dans la première cellule s'élève à 2,48, dans la deuxième à 2,47 et dans la troisième à 2,78. On voit donc que par cette combinaison de 3 couples on a obtenu le plus grand effet économique possible, puisqu'on a décomposé au total un équivalent d'eau pour un équivalent de zinc dans chaque cellule, ou 3 équivalents en tout. Une pile à six couples de la grandeur indiquée donne 1105 centimètres cubes de gaz détonnant en 14 minutes. La consommation du zinc s'élève dans chacune de ses cellules pour cette quantité de gaz à 2,568 ; 2,468 ; 2,400 ; 2,640 ; 2,510. D'après la théorie, cette consommation n'aurait dû être que 2,12. La pile entretient au rouge constant un fil de platine de 5 pouces de longueur, et produit entre deux pointes de charbon un petit arc lumineux dont les yeux peuvent à peine soutenir l'éclat.

« Il n'est pas douteux, dit en terminant M. Bunsen, que cette batterie ne soit très-commode pour faire agir les forces électro-magnétiques. Je m'occupe actuellement de la construction d'une machine de cette nature où j'espère réaliser plus efficacement qu'on n'y est parvenu jusqu'à présent la force magnétique. Cette machine consiste en deux systèmes d'aimants croisés, dont l'un est fixe et l'autre mobile sur son axe, axe auquel sont assujettis, par des gyrotropes, des aimants commutateurs, comme les rais d'une roue, de façon que non-seulement le pôle, mais encore toute la longueur du barreau aimanté, est en action. » (Trad. de l'allem. des *Ann. der Chem. und Pharmac.* t. 38, p. 311.)

MINÉRALOGIE. — *Sur une formation alternée de spath calcaire et d'arragonite*, par M. Aug. BREITHAUPT.

Ces deux minéraux se trouvent assez souvent ensemble ; mais, malgré cela, le nouveau gisement dont il va être question mérite d'être remarqué. Vers l'an 1797, on ouvrit une galerie à Stenn, près Zwickau, qui devait être poussée dans la direction de l'exploitation de fer en roche du voisinage. Cette galerie avait été ouverte dans un amygdaloïde vert et un grunstein qui renfermait dans ses cavités et ses veines beaucoup de spath calcaire. En 1840, une partie de la galerie qui s'était effondrée ayant été vidée et rétablie, on trouva dans différents points du plancher, mais surtout dans ceux où l'eau s'était infiltrée, des masses épaisses de stalagmites calcaires. Ces stalagmites calcaires présentaient à la fois les caractères du spath calcaire et de l'arragonite, de façon que l'un de ces corps doit s'être formé alternativement après l'autre, et non pas l'un être provenu de la destruction de l'autre. M. Breithaupt possède un fragment d'un de ces stalagmites cal-

caires dans lequel le *spath calcaire et l'arragonite alternent treize fois de suite par couches successives*. On lui a dit que la galerie, qui abonde en eau, présente quelque temps après les pluies d'orage ou les rosées abondantes un flux abondant de liquide. Peut-être la différence de température des inondations hibernales et estivales est-elle la cause par laquelle il s'est déposé tantôt de l'arragonite, tantôt du spath calcaire. (Trad. des *Annalen* de M. Poggendorff, 1841, n° 9, p. 156.)

Zoologie. — *Sur la circulation chez les Infusoires*, par M. Erdl.

M. Erdl rapporte qu'il a eu bien souvent l'occasion d'observer une espèce de circulation chez les Infusoires, et même de rendre différentes personnes témoins d'un phénomène tellement remarquable qu'il s'étonne qu'il n'ait pas encore été annoncé par les habiles micrographes de nos jours. C'est dans le *Bursaria vernalis* qu'il a pu apercevoir cette circulation de la manière la moins équivoque. Le corps de cet Infusoire paraît, comme on sait, entièrement rempli de globules verdâtres. Une portion de ces globules, et surtout ceux qui sont les plus voisins de la périphérie du corps de l'animal, sont agités par un mouvement continuel, soit que cet Infusoire se tienne en repos, soit qu'il nage; ce mouvement s'exécute suivant une ellipse et donne lieu par conséquent à une circulation elliptique dans une courbe fermée ayant partout la même étendue (1). Dans ce courant il y a toujours trois à quatre globules accolés les uns aux autres, qui ne changent pas réciproquement de place et ne manifestent entre eux aucun mouvement indépendant de celui du courant général, lequel est parfaitement distinct de celui des corpuscules des fluides (du sang) chez les Polypes et autres animaux. (Trad. des *Arch.* de M. Muller, 1841, n[os] 2 et 3, p. 276.)

(1) Ce mouvement n'a nul rapport avec celui d'ondulation très-vif qui se manifeste à la surface de l'animal. E.

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'observatoire de Genève et à l'hospice du grand Saint-Bernard pendant le mois de décembre dernier.

Genève. (h. = 407 m.)		Baromètre. à 0°.	Thermomètre extérieur.
6 h. du mat.	maximum....	733mm,32, le 6 . .	+ 10°,0 C., le 2.
	minimum....	709,94, le 19. . . .	— 6,4, le 23.
	moyenne.....	724,08.	+ 2,01.
midi.	maximum....	733,09, le 24. . . .	+ 16,8, le 1.
	minimum....	709,52, le 19. . . .	— 1,5, le 25.
	moyenne	723,81.	+ 3,96.
3 h. du soir.	maximum....	733,12, le 24. . . .	+ 16,0, le 1.
	minimum	709,40, le 19. . . .	— 1,6, le 25.
	moyenne	723,57.	+ 4,29.
9 h. du soir.	maximum....	734,20, le 5	+ 10,3, le 1.
	minimum....	709,98, le 18. . . .	— 6,5, le 23.
	moyenne	723,99.	+ 2,49.
Maximum thermométrique du mois . . .			+ 19,7, le 1.
Minimum.			— 8,4, le 24.
Moyenne des maxima.			+ 5,87.
Moyenne des minima.			+ 0,10.
Moyenne générale du mois.			+ 2,73.

Les vents ont soufflé à midi. N.-E. 5 fois; S.-O. 12 fois. Calme 14 jours.

La quantité d'eau tombée a été 253mm,1.

Le 2 décembre à 7 heures 53 minutes du soir on a senti à l'observatoire trois secousses de tremblement de terre qui ont duré 4 à 5 secondes environ et qui étaient dirigées du S.-O. au N.-E.

Grand S.-Bernard. (h = 2491 m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	566mm,14, le 6 . .	— 4°,0 C., le 3.
	minimum....	547,12, le 19. . . .	— 17,9, le 30.
	moyenne	559,69.	— 9,13.
midi.	maximum....	566,14, le 24. . . .	— 1,8 le 13.
	minimum....	547,97, le 19. . . .	— 14,9 le 30.
	moyenne.....	559,52.	— 7,29.
3 h. du soir.	maximum....	566,32, le 24. . . .	— 2,3, le 10.
	minimum....	547,82, le 18. . . .	— 14,9, le 30.
	moyenne.....	559,52.	— 7,86.
9 h. du soir.	maximum....	566,30, le 5	— 4,7, le 1.
	minimum....	546,96, le 18. . . .	— 15,3, le 29.
	moyenne.....	559,86.	— 8,86.
Maximum thermométrique du mois. . . .			— 1,6, le 13.
Minimum.			— 19,0, le 30.
Moyenne des maxima.			— 6,69.
Moyenne des minima.			— 11,03.
Moyenne générale du mois.			— 8,86.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 13 fois; S.-O. 16 fois. Calme 2 jours.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée a été 98mm,3.

— De nouvelles observations viennent de confirmer celles dont *l'Institut* a donné le détail, il y a déjà quelque temps, relativement à l'existence d'un sol perpétuellement gelé en certains points de l'Amérique-Nord, par une latitude et une élévation au-dessus de la mer cependant assez peu considérables. Ces nouvelles observations ont été faites aux ebuics de Saint-Martin de la rivière d'Albany, à environ 100m au-dessus de la mer. Elles confirment ce fait qu'à une petite profondeur une portion du sol est constamment gelée, bien que, dans certaines expositions favorables, le dégel soit complet pendant l'été. La ligne de gelée perpétuelle paraît commencer sur la côte, entre Equan-River et le cap Henriette, et se dirige au N.-O vers les montagnes Rocheuses.

— Un voyage géologique, fait récemment dans l'ouest de la France, a donné lieu à des observations assez curieuses sur les effets des atterrissements dont nos côtes, principalement dans la Vendée et dans l'ancien Poitou, ont eu à souffrir depuis moins d'un siècle. Ces atterrissements sont tels qu'un vaisseau anglais de 64 canons, échoué vers le milieu du siècle dernier sur le banc des *Retraites des OEuvres*, est aujourd'hui au milieu d'un vaste champ cultivé; que le havre de Prigny est à sec; que le port de Rabaud, où entraient il n'y a pas longtemps des navires de 170 tonneaux, est à 3000 mètres de la mer; que le port de Saint-Gilles se comble; que le havre de la Gachère se trouve barré, et tout cela, nous le répétons, en moins d'un siècle. Ces résultats sont dus uniquement à des ensablements; car il est démontré par des observations nombreuses faites à Brest qu'aucun changement ne s'est opéré sur nos côtes dans le niveau de l'Océan.

— Voici l'extrait d'une lettre de M. de Reichenbach, relative à une chute remarquable d'aérolithes qui a eu lieu en Hongrie.

« ..... J'ai rapporté de la Hongrie (au mois d'octobre 1841) un objet qui me paraît digne d'intérêt; c'est un sac entier, non pas de pierres, mais de graviers météoriques qui sont de la grosseur d'un pois, d'une lentille, et même d'une graine de pavot. Au sud-ouest du Neusiedlersee, il est tombé à la lettre une pluie, des millions de petites pierres qui se sont étendues sur plusieurs milles carrés. Je m'en suis assuré par l'enquête que j'ai faite moi-même sur les lieux et à Iwan; le fait est incontestable. Ces petites pierres ont la forme de fèves, et ne ressemblent en rien aux pierres météoriques qu'on connaît jusqu'à présent. Le phénomène s'est présenté d'ailleurs avec des circonstances toutes différentes de celles qui accompagnent ordinairement la chute des météores, ce qui, je crois, le rend encore plus remarquable. Il paraîtra prochainement une relation détaillée de cette singulière apparition. »

SOMMAIRE du N° 426.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 427.
3 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 28 *février* 1842. — *Présidence de* M. Poncelet.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. le président informe l'Académie qu'elle vient de perdre l'un des académiciens libres, M. Costaz.

Géologie : *Mines de la Sicile.* — M. Dufrénoy fait un rapport, au nom d'une commission composée de MM. Elie de Beaumont, Pelouze et lui, sur un mémoire présenté par M. Adrien Paillette, ingénieur-civil, et ayant pour titre : *Etudes historiques et géologiques sur les gîtes métallifères des Calabres et du nord de la Sicile.*

Les études qui sont résumées dans ce mémoire ont été entreprises aux frais d'une compagnie anglaise, qui s'était formée, il y a quelques années, pour l'exploitation des mines de la Sicile, mais dont les premiers travaux ont été infructueux. Elles ont été faites par M. Paillette, de concert avec M. Juncker, ingénieur en chef des mines. Pendant plus d'un an ces deux ingénieurs ont exploré avec soin le pays ; ils ont visité chacune des mines indiquées, ils en ont fait déblayer les anciens travaux, et ont vérifié, par des recherches nouvelles, la nature des gîtes et la richesse des minerais. — Le rapporteur indique seulement les généralités les plus importantes qui résultent de ces recherches. Nous allons le suivre dans les principales.

Les travaux des mines dans la Calabre et dans la Sicile ne remontent pas au delà de 1720, et encore n'ont-ils eu ni un grand développement, ni une prospérité durable. — Les différentes mines explorées par M. Paillette sont au nombre de 71, et forment trois groupes distincts. — Le premier, situé au nord de la Sicile, s'étend depuis Messine jusqu'aux environs de Francavilla. Les mines qui le composent, disposées parallèlement à la chaîne des monts Pelores, existent sur les deux pentes de ces montagnes, principalement sur le versant qui regarde la Calabre. Ces monts, que l'on doit considérer comme une des branches des Apennins, ont élevé à de grandes hauteurs les calcaires du terrain jurassique et des formations crétacées inférieures, dont ils ont en outre dérangé la stratification, tandis que les terrains tertiaires modernes, déposés sur les pentes de cette chaîne, sont encore en couches horizontales, quand toutefois ils n'ont pas été soumis à des dislocations postérieures. — Les deux autres groupes de mines sont situés, l'un dans la Calabre inférieure, depuis Reggio jusqu'à Squillace, l'autre dans la Calabre supérieure, aux environs de Longo-Buco. — La répartition de ces mines en trois groupes est entièrement géographique ; la nature géologique du sol est la même, et ils n'en formeraient en réalité qu'un seul si le canal étroit qui sépare la Sicile de la Calabre n'existait pas, et si l'on pouvait enlever la bande tertiaire qui limite les deux Calabres. Il en résulte que les gîtes métallifères de l'Italie sont presque tous identiques. Ils forment de petits filons peu étendus et sans suite, courant dans toutes les directions, disséminés quelquefois dans le granit. Plus ordinairement ils existent dans les schistes talqueux qui forment les pentes de l'axe granitique des monts Pelores, ou de la chaîne des Apennins, qui courent dans les Calabres parallèlement à la côte. Ces petits filons se confondent fréquemment avec les feuillets du schiste talqueux, ils en suivent les inflexions, ainsi qu'on l'observe dans la mine de Figarella, en Sicile, où la veine métallifère offre, sur une longueur considérable, les mêmes contournements que le schiste talqueux. Cette circonstance pourrait faire supposer qu'il y a contemporanéité de formation entre ces minerais et le schiste, si l'on n'observait en même temps des filons métallifères bien prononcés, coupant le schiste transversalement à sa direction.

La disposition des gîtes de la Sicile est semblable à celle des filons assez nombreux que l'on connaît dans les montagnes du centre de la France, notamment dans le Limousin, les Cévennes et dans le massif de la montagne Noire ; même irrégularité, même variété de directions, même inégalité de richesse, qui rendent ces filons si différents de ceux de la Saxe ou du Cornouailles. Cette analogie entre les sites métallifères de la Sicile et du midi de la France se reproduit jusque dans ses moindres détails dans les roches encaissantes, et c'est peut-être sous le rapport géologique, un des faits les plus intéressants qui ressorte du mémoire de M. Paillette. Les monts Pelores, dit-il, se composent de granit, de gneiss et de micaschiste, et de schiste talqueux ; les granits appartiennent à des variétés distinctes, les uns, à grains fins, à feldspath blanc et à mica noir, sont associés au gneiss et au micaschiste, tandis que les autres, qui ont la structure porphyroïde, ne sont jamais en relation avec ces roches schisteuses. Leur composition est en outre essentiellement différente des premiers. Le feldspath, presque toujours rosé, est en cristaux verts et assez volumineux ; le mica en est verdâtre. Ce granit, plus altérable que la première variété, fournit, du côté de Monte-Leone, une variété de kaolin employé comme terre réfractaire à l'usine de la Mongiana. Il passe quelquefois à la pegmatite, ce qui établit une relation presque intime avec certains granits du Limousin. Ajoutons à cela que le granit porphyroïde, plus moderne que le granit à petits grains, forme des filons dans ce dernier.

Les schistes talqueux de la Sicile contiennent quelques couches assez mal définies de calcaire qui font supposer qu'ils doivent être rangés dans les terrains de transition, et que leur texture cristalline est un phénomène de métamorphisme. Les filons métallifères ne sont pas placés d'une manière indistincte dans granit ou dans le schiste talqueux ; c'est principalement près de la ligne de contact de ces deux terrains qu'existent la plupart des mines de la Sicile et de la Calabre, analogie qu'il faut ajouter à celles qui ont été signalées plus haut entre les différents gîtes métallifères du bassin méditerranéen. — Les minerais que produisent les mines de la Calabre et de la Sicile sont de la galène argentifère, des bournonites, du mispickel, et quelquefois du cuivre gris. Les minerais de plomb sont de beaucoup les plus abondants ; fréquemment ils sont antimonifères. — Une circonstance singulière dont on connaît cependant des exemples assez nombreux, c'est que la nature de la roche encaissante paraît avoir exercé une certaine influence sur l'enrichissement en argent des minerais de plomb ; M. Paillette

annonce en effet que les galènes exploitées dans le granit, à l'exception toutefois de celles de San-Rosall, sont pauvres en argent, tandis que celles en filons dans le schiste talqueux ont une teneur assez considérable ; leur richesse augmente en outre beaucoup pour les filons qui contiennent à la fois du minéral de plomb et du minéral de cuivre.

Conformément aux conclusions du rapporteur, l'Académie donne son approbation au travail de M. Paillette.

— M. Francœur lit un mémoire sur l'aréométrie et sur l'aréomètre centigrade. — Ce mémoire n'a pour but que d'expliquer de nouveau le système aréométrique que l'auteur a déjà proposé à l'Académie en 1820, et auquel, sur l'avis de l'Académie, l'administration préféra le système présenté par M. Gay-Lussac.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire de M. Longchamp sur la cristallisation des sels, mémoire dans lequel l'auteur prétend prouver par des expériences diverses que les corps n'augmentent pas de volume, ainsi qu'on l'admet en physique, dans leur passage de l'état solide à l'état liquide, mais au contraire se contractent. C'est au contraire, suivant lui, dans le passage de l'état liquide à l'état solide qu'il y a expansion. — Ce mémoire, ainsi que le précédent, est renvoyé à l'examen d'une commission.

CORRESPONDANCE.

Astronomie et météorologie. — M. Bravais, professeur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Lyon, écrit qu'il a observé tout récemment la lumière zodiacale.

« Le 10 février 1842, par un ciel très-pur, elle s'étendait de l'horizon o jusque vers 40° de longitude, entre 7h 7m et 7h 52m du soir, temps moyen. Sa base renfermait Mars et ω Poissons, et plus haut occupait l'espace compris entre o et η Poissons; son éclat égalait celui de la Voie Lactée. Le 12 février, à 7h 40m, temps moyen, elle était moins distincte: le ciel était moins pur, et son extrémité orientale ne paraissait guère dépasser le signe du Bélier. Depuis les années 1832 et 1833 où je vis cette lueur en septembre à Alger, je ne l'avais plus revue, pas même en février ou mars, dans l'hiver que j'ai passé près du Cap Nord, lorsque toutes les nuits j'étais attentif aux moindres signes des lueurs célestes.... »

M. Bravais remarque en passant que le 10 février la terre vient de dépasser depuis 3 ou 4 jours l'un des deux nœuds de la nuée météorique du 10 août.

Dans une seconde lettre, M. Bravais ajoute que sur le Faulhorn, à 2683m au-dessus de la mer, le 5 et le 6 août, il a cherché inutilement la lumière zodiacale vers 45° de longitude avant le crépuscule du matin. Il est vrai que l'éclat de Vénus, très-brillante alors, le gênait un peu. — La terre avait alors, par rapport à l'autre nœud de la nuée du 10 août, la même position que celle du 10 février 1842.

A cette occasion M. Arago rappelle que l'opinion de Cassini était que la lumière zodiacale change du jour au lendemain.

— M. Valz adresse le relevé des observations météorologiques faites à l'observatoire de Marseille, à 46m,6 au dessus du niveau de la mer, de 1823 à 1840. Voici, en résumé, quelle est la moyenne des températures de chaque mois, calculée d'après les observations journalières de cette période de temps.

		Ecarts extrêmes.
Janvier . . .	6°,50	2°,30
Février . . .	7 ,76	2 ,25
Mars. . . .	9 ,52	2 ,80
Avril. . . .	12 ,41	2 ,70
Mai	16 ,31	2 ,60
Juin	19 ,64	1 ,95
Juillet. . . .	21 ,94	1 ,85
Août. . . .	21 ,68	2 ,05
Septembre . .	18 ,83	2 ,40
Octobre. . .	15 ,24	2 ,35
Novembre . .	10 ,94	2 ,60
Décembre . .	8 ,09	3 ,10
Moyenne. . .	14 ,07	

Quant à l'année 1841, voici le relevé des observations thermométriques de chaque mois.

	Moyenne.	Plus grande différence en 24 heures.	Maximum.	Minimum.
Janvier.	5°,5	7°,7, le 11	12°,5, le 17	— 4°,5, le 9
Février.	8 ,9	7 ,7, du 5 au 6	16 ,4, le 17	0 ,0, le 26
Mars. .	10 ,9	9 ,4, du 5 au 6	18 ,2, le 27	— 0 ,3, le 2
Avril. .	12 ,1	11 ,1, du 13 au 14	22 ,7, le 29	+ 3 ,9, le 13
Mai. .	18 ,6	11 ,5, du 25 au 26	28 ,7, le 26	11 ,3, le 10
Juin. .	19 ,6	11 ,2, du 25 au 26	31 ,1, le 26	11 ,0, le 8
Juillet .	20 ,9	13 ,6, du 16 au 17	30 ,9, le 17	15 ,1, le 12
Août. .	20 ,5	11 ,9, du 14 au 15	29 ,4, le 15	13 ,3, le 26
Septem.	19 ,8	8 ,6, du 18 au 19	27 ,8, le 15	13 ,5, le 18
Octobre	15 ,7	10 ,6, du 22 au 23	26 ,4, le 2	8 ,8, le 22
Novem.	11 ,0	10 ,0, du 10 au 11	17 ,7, le 4	3 ,9, le 10
Décem.	8 ,8	11 ,1, du 19 au 20	16 ,7, le 1	1 ,5, le 30
Moyenne	14 ,4			

Il y a eu dans cette même année, à Marseille, 62 jours de pluie, 68 de ciel serein, 87 de gros vent, 48 de ciel entièrement couvert, 59 de nuageux, 16 de tonnerre, 3 de grêle, 1 de neige, 8 de gelée.

La quantité de pluie tombée pendant chacun des mois de l'année 1841 a été :

Janvier. .	13mm,5	Juillet. .	0mm,5
Février. .	85, 9	Août. . .	0, 0
Mars. . .	43, 8	Septemb. .	66, 1
Avril. . .	153, 1	Octobre. .	140, 6
Mai. . .	34, 7	Novembre .	15, 6
Juin. . .	3, 5	Décembre .	48, 5

Quantité totale de pluie tombée dans l'année, 605mm,8.

Dans la lettre d'envoi de ces tableaux, M. Valz rapporte les observations qu'il a faites à Marseille sur les étoiles filantes, vers l'époque du 10 août dernier. Il en résulte que, bien que cette année le nombre de météores observés n'ait pas été très-considérable, cependant, si l'on compare les observations des jours qui ont précédé et suivi le 10 à celles du 10 lui-même, on trouve en faveur de cette date un nombre relativement fort grand. Ainsi, le 9, M. Valz a compté, moyennement, 8 météores par heure; le 10 il en a compté 20, et le 11 ce nombre s'est réduit à 5.

— M. Lamarche, capitaine de vaisseau, adresse de son côté le tableau des observations météorologiques faites à Cherbourg pendant les 12 mois de l'année 1841.

La moyenne des maxima thermométriques des 12 mois a été 14°,86, celle des minima 7,55; moyenne générale 11°,2. — Le nombre de jours de pluie a été 261, de vent 355, de brouillard 52, de gelée 15, de neige 9, de grêle ou grésil 34, d'éclairs 17, de tonnerre 6. Celui des jours où le ciel a été généralement couvert 181, nuageux 170, clair 14.

La quantité de pluie tombée = 1m,43537.

Paléontologie : *Trilobites*. — M. F. de Castelnau annonce avoir constaté la présence de pattes chez les Trilobites. Ce fait est révélé clairement, suivant lui, par l'examen de quelques individus qu'il a rapportés de l'Amérique du Nord. — On sait que ces fossiles remarquables qui depuis si longtemps ont disparu de la surface du globe, ont été rangés par les naturalistes, tantôt parmi les Crustacés, tantôt avec les Oscabrions, et semblent sous bien des rapports former un chaînon latéral entre ces deux classes d'animaux. L'absence de pattes chez les Trilobites était généralement admise; on a même prétendu que d'après leur organisation ils ne pouvaient pas en avoir. — M. de Castelnau annonce que les échantillons sur lesquels ces organes sont parfaitement visibles seront déposés sous peu de jours au Muséum d'Histoire naturelle. Ils appartiennent au *Calymene Bufo* de Green, et proviennent des bords du Potomac, en Virginie. Ils laissent voir distinctement, écrit l'auteur, une rangée de pattes de grandeur moyenne, très-minces, lamelleuses, et attachées de chaque côté au segment moyen du corps. Ces pattes, ajoute-t-il, ne m'ont encore paru visibles que dans les espèces du calcaire compacte, et principalement dans cel-

les ayant l'habitude de s'enrouler, ce qui a dû nécessairement les protéger ; quant à celles du schiste et des calcaires lamelleux, elles ont sans doute disparu lors de la formation par couches de la roche ambiante.

M. de Castelnau communique encore un autre fait également intéressant : c'est que, dans un Calymène, il a reconnu que le lobe médian ou antérieur de la tête était mobile, et pouvait, lorsque l'animal s'enroulait, s'abaisser et se placer sous l'extrémité de l'abdomen.

— M. Sorel présente un modèle de l'appareil voltaïque qu'il a adopté pour fixer le zinc sur le fer; cet appareil est composé tout simplement d'un vase en cuivre en forme de casserole, au milieu duquel est placé, sur un pied isolant (bois ou verre), un petit cylindre de zinc amalgamé superficiellement. Il est important que l'élément cuivre ait, du côté du zinc, une surface au moins dix fois aussi grande que celle du zinc ; il y a même de l'avantage à augmenter, dans une plus grande proportion, le vase de cuivre, attendu qu'étant plus grand, il renferme une plus grande quantité de liquide conducteur, ce qui fera que l'appareil fonctionnera plus longtemps avec une force constante. — Le liquide conducteur qui paraît préférable est de l'eau acidulée par l'acide sulfurique à 3 ou 4 degrés de l'aréomètre. Ce liquide a l'avantage de peu salir le zinc, d'où il résulte que l'appareil marche longtemps sans que l'on soit obligé de nettoyer le zinc. — La cause principale de la force constante de cet appareil, c'est que le zinc, en s'appauvrissant de mercure par l'action de l'acide, devient de plus en plus attaquable, ce qui compense l'affaiblissement de l'eau acidulée.

— M. E. Combes, d.-m. à Toulouse, adresse de nouvelles observations, desquelles il résulterait que les eaux thermales de Ham-am-Escoutin (fontaine Maudite) sont réellement à l'état d'ébullition. L'auteur de cette lettre a visité ces eaux thermales et a rapporté quelques fragments des sels qu'elles déposent ; il en adresse plusieurs échantillons à l'Académie. — Ils sont renvoyés à l'examen d'une commission, qui recherchera s'ils renferment, entre autres produits, de l'arsenic. On se rappelle que l'analyse des eaux précédemment envoyées recélait des traces très-faibles de cette substance.

— L'Académie reçoit encore les mémoires suivants, qui sont renvoyés à l'examen de commissions. — *Description d'un nouveau compas d'ellipse*, inventé par MM. Hamann et Hempel, fabricants brevetés d'instruments de mathématiques. Ce compas est basé sur ce principe qu'on peut engendrer une ellipse par le mouvement d'un point qui tourne autour d'un autre point, lequel, à son tour, tourne avec une vitesse moitié de celle du premier autour d'un centre fixe. — *Description d'un appareil propre à donner la distance focale principale des lentilles convergentes, ainsi que des miroirs convergents*, par M. J. Thiébauld-Silbermann. — *Mémoire sur des dents et coprolithes de Sauriens, sur des ossements de Pachydermes, de Chéloniens, etc., brisés et rongés par d'autres animaux antédiluviens, avec graines de Chara, au milieu du calcaire marin grossier de Passy*; suivi de nouvelles considérations relativement à l'origine de ce gisement ossifère, ainsi que de celui de Nanterre, par M. E. Robert. — *Mémoire sur la propriété que semblent posséder les huiles de calmer les flots et de rendre la surface de l'eau parfaitement transparente*, par M. G. Van-Beek. — *Mémoire sur les indices de réfraction*, par M. Deville. Ce mémoire est celui qui a été communiqué à la Société Philomatique, et dont nous avons rendu compte dans un autre numéro.

— MM. Zuber et Knecht adressent des échantillons de papiers pour empêcher les faux en écritures publiques ou privées, ainsi que le lavage frauduleux du papier timbré. Renvoyé à l'examen de la commission.

— M. Cavaillé rappelle à l'Académie qu'il lui a présenté, le 15 février 1840, un mémoire dans lequel il traitait : 1° des tuyaux à bouche ou à flûte, du principe sonore de ces tuyaux ; 2° de la flûte traversière et de la flûte à bec; 3° des dimensions des bouches des tuyaux dans leur rapport avec l'intonation des mêmes tuyaux. Un rapport devait être fait par M. Savart quand la mort est venu l'enlever à la science. M. Cavaillé demande que l'Académie veuille bien nommer un nouveau commissaire afin de compléter la commission. Un membre est désigné par le président à cet effet.

— MM. Joly et Boisgiraud réclament de leur côté le rapport qu'ils ont prié l'Académie de faire faire sur un mémoire présenté par eux le 4 avril 1841, mémoire dans lequel ils se sont efforcés de réfuter par de nouvelles expériences les idées théoriques émises par M. Dutrochet au sujet des mouvements du camphre à la surface de l'eau.

M. Dutrochet annonce à ce sujet que dans un livre qui est sous presse en ce moment il a répondu aux objections de MM. Joly et Boisgiraud.

— M. Schultz (de Berlin) adresse un nouvel ouvrage intitulé : *Die Cyclose des Lebenssaftes in den Pflanzen*, dans lequel il a réuni toutes les observations nouvelles qu'il a faites depuis la présentation de son mémoire sur les vaisseaux laticifères, mémoire qui a remporté le grand prix de physique.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 19 février 1842.

Géologie : *Stries et polissage naturel des roches*. — M. Elie de Beaumont communique l'extrait suivant d'une lettre de M. de Collegno, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

« .... J'ai employé vos *plâtres de stries* dans mes premières leçons sur les *actual causes* (il s'agit de moules en plâtre, qui reproduisent différents échantillons de surfaces de roches polies et striées par les *phénomènes erratiques*). Je trouve que ces stries sont justement l'argument le plus fort contre les géologues, qui soutiennent que, partout où il y a des stries, il y a eu des glaciers, avançant par l'action de la glace qui se formait dans leurs fissures. Car enfin, en prenant le maximum du mouvement des glaciers cité en Suisse (2200 pieds ou 700 mètres en trois ans, ce qui revient à 233 mètres par an), en supposant qu'il n'y ait que 100 jours par an offrant des alternatives de gel et dégel, et par conséquent la possibilité de formation de crevasses; en supposant enfin que dans ces 100 jours il n'y ait que 2 ou 300 crevasses formées par jour, on arriverait encore à trouver que les stries des glaciers sont formées par *petites courses d'un centimètre*. Or il suffit d'un coup d'œil sur les échantillons pour voir que chaque strie offre une courbe régulière et parfaitement continue, sur une longueur de plusieurs décimètres, sans aucune trace de reprise ni de ressaut, et a été décrite dans toute sa longueur d'un mouvement continu, et non d'un mouvement interrompu et saccadé. »

Analyse mathématique. — M. Bertrand donne lecture d'une note intitulée : *Règles sur la convergence des séries à termes positifs*.

Les règles connues relativement à la convergence des séries à termes positifs consistent en ce que, suivant que certaines fonctions du terme général ou du rapport de deux termes consécutifs ont des limites plus grandes ou plus petites que l'unité, il y a convergence ou divergence. Celles que M. Bertrand fait connaître sont relatives aux cas douteux où ces fonctions auraient précisément l'unité pour limite. — Il donne une série d'expressions, en nombre infini, qui sont tellement formées que chacune d'elle ne peut avoir de limite finie que lorsque toutes les précédentes tendent vers l'unité. Suivant que la première de ces fonctions, qui ne devient pas égale à 1, a une limite plus grande ou plus petite que l'unité, il y a convergence ou divergence.

Mammalogie : *Nouveau genre de Didelphe*. — M. P. Gervais communique à la Société quelques observations relatives au *Tarsipes rostratus*, nouveau genre de Mammifères Didelphes de la Nouvelle-Hollande, que, de concert avec M. J. Verreaux, il a dernièrement fait connaître à la Société Zoologique de Londres.

Le *Tarsipes* est un petit Mammifère de la taille des Musaraignes de l'Inde, de moyenne grandeur, à museau allongé, et à

queue grêle et dénudée dans une petite portion de son extrémité inférieure; ses doigts, au nombre de cinq à chaque pied, ont leur extrémité pulpeuse dilatée, et ils sont munis de petits ongles plats. Les doigts index et médius des pieds de derrière, qui échappent à cette disposition, sont réunis jusqu'à leur phalange onguicale, comme dans les Marsupiaux Syndactyles, et ils ont chacun un petit ongle en sabot. Les dents sont fort anomales. La mâchoire inférieure a deux ou trois paires d'incisives très-petites, et on arrière une dent que l'on peut considérer comme une canine, mais qui est seulement gemmiforme. L'inférieure présente en avant une paire de petites incisives cultriformes, dirigées dans le sens de la mâchoire, et sur le milieu de son bord dentaire une dent gemmiforme, déjetée en dehors, et qui, de même que les autres, est parfaitement hyaline et à une seule racine. Un dernier caractère fort singulier du *Tarsipes* existe dans la configuration de sa mâchoire inférieure, percée d'une fente longitudinale dans sa fosse massétérienne, dépourvue de l'apophyse angulaire et de l'épâtement caractéristique des autres Didelphes, et présentant un condyle subtriangulaire arrondi, fort semblable, ainsi que le reste de la mâchoire, à celui des Monotrêmes.

Entomologie. — M. P. Gervais donne ensuite quelques détails sur les genres *Phryne* et *Solpuga* ou *Galéode* dont il a étudié les espèces en rédigeant l'histoire pour le troisième volume de l'ouvrage de M. Walckenaer.

1° Phrynus. — Ce genre distingué par Olivier semble devoir être classé dans le même ordre que les Scorpions et les Télyphones. Il se rapproche surtout des derniers, avec lesquels Fabricius et Herbst le réunissaient même sous le nom de *Phalangium* ou de *Tarentula*. On n'avait encore signalé d'une manière positive que des espèces américaines de Phrynes, toutes de l'Amérique intertropicale: *Phr. reniformis*, *palmatus* et *medius*. Le *Ph. lunatus* vient du Bengale. A ces quatre espèces, toutes décrites dans la Monographie de Herbst, M. Perty seul en avait ajouté une cinquième sous le nom de *Ph. varigatus*. M. Gervais en décrit trois autres qu'il a eu l'occasion d'étudier dans le *British Museum* à Londres.

Phrynus cheiracanthus. — Taille du *Ph. lunatus;* habitus général assez semblable; palpes longs et grêles, leur article brachial portant au bord antérieur deux rangs d'épines dans ses trois premiers tiers; ces épines au nombre de neuf ou dix, la première supérieure fortement bifide; des épines semblables et en nombre égal sur la seconde moitié de l'article suivant. La main monodactyle à cinq ou six épines dont la plus forte est terminale. Céphalothorax reniforme; abdomen ovalaire; couleur roux-brun foncé, plus noirâtre aux parties antérieures et aux palpes. Habite Démérara (Guyane); rapporté par M. Borders.

Phrynus Grayi. — Taille du *Ph. palmatus*, palpes plus grêles, leur partie brachiale longue de quatre lignes, à huit ou dix petites épines grêles, aiguës, sur deux rangs à leur bord antérieur; l'avant-bras long de quatre lignes ayant des épines semblables après son premier tiers et d'autant plus grandes qu'on se rapproche plus de la main; celle-ci munie de trois grandes épines; deux bilatéralement à la base, et une autre terminale. On en voit deux ou trois plus petites entre elles. Céphalothorax en cœur raccourci, échancré en arrière; couleur brun canelle; les pattes annelées de plus clair, et le dessus de l'abdomen ponctué de même. — Habite Manille; rapporté par M. Cuming.

Phrynus Whitei. — Espèce assez semblable au *Ph. palmatus*, mais très-distincte par l'absence des nombreux tubercules surmontés d'un petit poil chacun que l'on voit sur le céphalothorax, l'abdomen au bord postérieur de ses anneaux, et les pattes du *Ph. palmatus*; ce caractère n'existe guère que sur les pattes du *Ph. Whitei* et à un degré beaucoup moindre. Les tubercules sont beaucoup plus petits. Céphalothorax marqué latéralement au-dessus de petites bandes claires au nombre de trois paires; ses angles latéraux postérieurs émoussés. Article brachial des palpes long de 6 millim., à deux rangs de fines épines assez grandes; les deux premières du rang inférieur les plus grandes rapprochées à leur base; avant-bras plus large que le bras, de même longueur, à six épines à son bord supérieur antérieur; les quatre antérieures les plus longues; deux grandes seulement et plusieurs petites au bord inférieur. Quatre épines à la main. Couleur générale brun-roux, avec de petites barres plus claires au céphalothorax, des taches en carré long et par paires sur l'abdomen et des anneaux peu marqués sur les pattes. Les cuisses ont chacune trois de ces anneaux. — Habite le Bengale; rapporté par le général Hardwicke.

2° Solpuga. — Ce genre, établi par Olivier sous le nom de *Galéodes*, a reçu de Herbst celui de *Solpuga*. Hermann le réunissait aux Phrynes et aux Télyphones, sous la dénomination commune de *Rhax*; mais il paraît beaucoup plus voisin des *Phalangium* ou Faucheurs que des Scorpionides. M. Gervais doit également à l'obligeance de M. J.-E. Gray, directeur de la partie zoologique du *British Museum*, d'avoir pu étudier deux espèces nouvelles de ce genre.

Solpuga brevipes. — Céphalotorax à peu près lisse, subquadrilatère en dessus, à angles émoussés; le diamètre latéral un peu plus long que l'antéro-postérieur; une lame mince transverse, en forme de chaperon au bord antérieur du céphalothorax au-dessus de la base des chélicères. Les deux yeux arrondis, peu distants; deux petites soies antenniformes en avant d'eux. Abdomen ovalaire allongé, brun, ainsi que le céphalothorax, couvert en partie d'un velouté de poils roussâtres. Les pattes plus claires que le corps, fauves, velues, à poils courts, fort épaisses et très-courtes; la postérieure à cinq lames. Chélicères robustes, à doigts denticulés, noirâtres, renflées à leur base au bord externe. Article terminal des tarses et des palpes brun. Longueur totale 0,046. Habite le Népaul; rapportée par le général Hardwicke.

Solpuga gryllipes. — Espèce de petite taille, à corps allongé, étroit, de couleur jaune paille, ainsi que les membres; les doigts des chélicères sont allongés, faibles et plus roux; leur base n'est pas renflée. Corps et pattes peu velues, celles-ci grêles, les postérieures un peu renflées à leur article fémoral, allongées et rappelant jusqu'à un certain point la patte saltatoire de quelques espèces de *Gryllus*. Longueur totale des chélicères et du corps 0,015. Habite la Martinique.

Hydraulique: *Colonne oscillante à soupape cylindrique de grandes dimensions*. — M. de Caligny communique à la Société une disposition de son bélier univalve, au moyen de laquelle cet appareil peut être exécuté avec des tuyaux d'un grand diamètre; il y ajoute des considérations théoriques pour rassurer sur les effets destructifs de la percussion du liquide au moment de la fermeture d'une espèce de soupape annulaire.

« Étant donné un tuyau horizontal d'un grand diamètre, qui se relève verticalement à une certaine distance d'un réservoir dans lequel son autre extrémité débouche, il est facile de voir, comme on l'a d'ailleurs précédemment expliqué, qu'il suffit, pour faire de ce simple tuyau recourbé une machine à élever de l'eau, qu'une soupape ouvre et ferme périodiquement le passage à une partie du liquide vers l'origine de la portion verticale, sans qu'il y ait jamais d'interruption dans l'intérieur du tuyau. Nous nous contenterons de rappeler ici ce fait d'expérience, pour éviter les répétitions.

« Au moment où la soupape se ferme et où le liquide change de direction comme dans une sorte de bélier hydraulique, il y a toujours une percussion du liquide dont l'effort sur les parois se mesure jusqu'à un certain point au moyen de la hauteur à laquelle monte brusquement un jet d'eau partant d'un orifice pratiqué sur la paroi auprès de la soupape. Or, malgré les expériences en petit qui suffiraient à la rigueur pour rassurer dès à présent sur cette puissance destructive, il était prudent, avant de faire un essai en grand de se défier de ses yeux dans cette circonstance. Il eût d'ailleurs été impraticable d'établir des soupapes de bélier pour de trop grandes dimensions. On y a égard au moyen d'une sorte de vanne cylindrique ou soupape annulaire qui, lorsqu'elle est fermée, forme une portion du tuyau vertical. Quand elle est ouverte, l'eau sort en formant un *champignon* aussi librement qu'à l'extrémité d'un tuyau ordinaire; quand on la ferme, on jouit de l'avantage de ne pas détourner, comme dans le bélier hydraulique, toute une tête de colonne de sa direction. Il faut seulement que la dernière

tranche supérieure du *champignon* prenne la vitesse de la tranche inférieure sur le *seuil*, et ainsi de suite pour les tranches intermédiaires dont la vitesse, dans le sens vertical, doit différer d'autant moins de celle de la tranche inférieure qu'elles en sont moins éloignées. On voit combien cela simplifie le mode de fermeture pour de grands tuyaux, ayant par exemple un mètre de diamètre. Cette disposition est décrite dans la quatrième partie du mémoire sur les oscillations de l'eau dans les tuyaux de conduite, présenté à l'Académie des Sciences en 1837, mais elle n'avait point encore été publiée parce qu'il ne s'était pas trouvé d'occasion de l'exécuter en grand.

« On n'entrera point ici dans les détails du phénomène de percussion et du jeu de l'appareil, qui ne pourra d'ailleurs être exécuté que par les ingénieurs qui l'auront étudié dans tous ses détails. Mais il est essentiel de remarquer que le maximum des efforts exercés par la percussion du liquide, au moment de cette percussion, peut être apprécié au moyen de la théorie du choc des corps. (Voir l'Introduction à la Mécanique industrielle de M. Poncelet, 2e édition, n° 168). Il résulte, en effet, de cette théorie reposant sur celle du travail, que si, pour imprimer une quantité donnée de vitesse à une masse donnée, on est libre de varier la durée de l'impression, on varie, par cette raison, les efforts moyens provenant du choc. Il serait sans doute très-difficile de déterminer rigoureusement ces efforts; mais, comme il ne s'agit que de s'opposer à leur action destructive, on peut se rassurer en considérant ce qui se présente dans une veine liquide qui, comme dans les expériences de Morosi et de Félix Savart, se détourne de deux angles droits. En effet, bien que, dans ce cas, il n'y ait pas d'interruption brusque, il y a cependant une colonne qui change complétement de direction. Or, si nous remarquons que la pression a lieu pendant tout le temps que le chemin est parcouru, et que nous considérions un chemin égal à celui que la colonne parcourt dans l'appareil pendant la communication du mouvement à la tête de la colonne, on verra qu'en définitive, pendant un temps analogue, les réactions pourront, dans l'un et l'autre cas, faire des efforts qui ne seront pas sans analogie si les vitesses ne sont pas trop différentes dans les deux cas, et que l'on doit d'autant plus se rassurer sur leur action destructive, que les parois doivent être, avant tout, capables de supporter le poids d'une colonne liquide qui, pendant le versement supérieur, remplira tout le tuyau. Il résulte donc de ce qui précède, que si, dans le modèle de bélier univalve exécuté en 1838, et qui est au cabinet de l'École Polytechnique, le jet d'eau ayant pour but de mesurer jusqu'à un certain point la pression provenant de la percussion du liquide au moment de la fermeture, ne s'élevait qu'au double de la hauteur de chute, on peut sans crainte exécuter un appareil en grand, au moyen de la disposition particulière, objet de la présente communication, surtout si l'on se rappelle que le maximum de la pression exercée par une veine qui se détourne de deux angles droits n'est exprimé que par le poids d'une colonne liquide de même diamètre, et dont la hauteur est égale au quadruple de la *hauteur due* à la vitesse, toujours beaucoup moindre dans cet appareil que la hauteur de chute.

« Il n'y a rien de bien précis dans les instants où la vanne ou soupape annulaire doit fonctionner; les moyens à employer pour la faire mouvoir sont d'ailleurs susceptibles de beaucoup de précision et sont parfaitement analogues à ceux qui ont été essayés pour faire mouvoir une soupape hydraulique d'une autre espèce, dans les expériences faites au Jardin des Plantes en 1838. Quant aux chocs des corps solides, on sait de quelle manière ils peuvent être amortis par le mouvement d'une espèce de vase dans une capacité fixe d'où l'eau est graduellement chassée par ce mouvement. »

— M. Poiseuille, à l'occasion de la communication faite par M. Deville, dans la séance précédente, sur le maximum des indices de réfraction qu'offrent les mélanges d'alcool et d'eau, fait connaître à la Société quelques-uns des résultats qu'il a obtenus en étudiant l'écoulement de l'alcool uni à diverses proportions d'eau distillée, dans les tubes de très-petits diamètres. Il annonce avoir constaté l'existence d'un maximum correspondant à certaines proportions des deux liquides, et qui s'accorde avec le maximum de contraction de l'alcool et de l'eau, suivant M. Rudberg.

M. Deville annonce de son côté avoir reconnu qu'il existe un maximum de contraction correspondant aussi à certaines proportions dans un mélange de même nature.

— M. Milne-Edwards rend compte d'un travail présenté à l'Académie des Sciences sur la coloration des os par la garance. A ce sujet, M. Laurent annonce qu'ayant examiné au microscope des lames minces d'os colorés pendant la vie de l'animal par suite d'un régime approprié, il a reconnu que la coloration avait lieu par points, mais que, n'ayant pas porté ses recherches plus loin, il n'a pu reconnaître si le phénomène s'étendait jusque dans le tissu propre de l'os. M. Laurent ajoute qu'ayant essayé de colorer des Hydres en leur faisant avaler du carmin et de l'indigo, il n'a jamais vu passer ces matières dans le tissu même de l'animal.

M. de Quatrefages fait observer qu'on ne peut établir aucune comparaison entre ces deux ordres de faits, à raison de la différence qu'établissent entre les matières employées leur solubilité ou leur insolubilité.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 5 août 1841.

PHYSIQUE : *Electricité.* — L'Académie a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire de M. Poggendorff, dans lequel l'auteur fait connaître avec détail une méthode qu'il a indiquée pour évaluer numériquement la force électro-motrice des courants galvaniques qui ne sont pas constants. Ce mémoire, pour être suffisamment apprécié, exige une analyse étendue que nous allons donner. — Disons d'abord quelques mots des différentes méthodes employées jusqu'ici dans le même but.

Les méthodes qui ont été employées jusqu'à présent pour évaluer la force électro-motrice d'un courant galvanique ou plutôt électrique ne sont toutes que des conséquences immédiates de la loi fondamentale découverte par M. Ohm. D'après cette importante loi, on sait que l'intensité d'un pareil courant est exprimée par une fraction dans laquelle la force électro-motrice forme le numérateur et la résistance le dénominateur, de façon qu'en exprimant le premier élément par k et le dernier par $r+l$ (où l est la résistance du fil de communication du circuit), l'intensité est donnée par l'expression

$$i=\frac{k}{r+l}.$$

Pour déterminer ensuite les deux éléments de la force du courant, changeons l en l'; on obtient alors une nouvelle intensité i', et pour celle-ci une expression analogue

$$i'=\frac{k}{r+l'}$$

qui, combinée avec la première, permet de déterminer les valeurs de k et r, quand les grandeurs i, i', l, l' sont connues. C'est à M. Ohm qu'on est redevable de ce moyen.

Une autre méthode, mais qui ne donne toutefois que le rapport des forces électro-motrices k, k' de deux batteries, mais ne permet pas de déterminer leurs résistances r et r', consiste à mettre en rapport ces deux batteries, d'abord dans une même direction, puis en direction opposée avec un même système, et dans les deux cas à mesurer pour les courants s et d, c'est-à-dire leur somme et leur différence. On a alors, lorsque $r+r'$ exprime la résistance du système

$$s=\frac{k+k'}{r+r'}\qquad d=\frac{k-k'}{r+r'},$$

d'où l'on tire

$$\frac{k}{k'}=\frac{s+d}{s-d}.$$

Une troisième méthode, mais aussi limitée que la seconde, repose sur ce que la différence, dans les résistances qu'opposent dif-

férentes batteries, semble disparaître quand on les soumet à une grande résistance; car, dans ce cas, les forces électro-motrices se comportent alors exactement comme les intensités des courants qu'il s'agit de mesurer. Ces deux dernières méthodes sont dues à M. Fechner.

Ces trois méthodes, les seules qu'on ait employées ou proposées jusqu'à ce jour, présentent beaucoup de facilité dans l'exécution, et, pour les batteries à effets constants, c'est-à-dire pour celles thermo et magnéto-électriques, et même pour celles galvaniques à deux liquides convenablement choisis, elles fournissent, surtout la première, tout ce qu'on peut désirer, de façon qu'il serait difficile de les remplacer par d'autres.

Mais il en est tout autrement de l'emploi de ces méthodes, quand il s'agit de la classe nombreuse des batteries galvaniques ordinaires ou établies avec un seul liquide. Les courants de ces batteries, par suite de la polarisation qui s'y manifeste, sont d'une si grande mobilité que, s'ils n'excluent pas entièrement l'emploi de ces méthodes, au moins en resserrent-ils et en limitent-ils singulièrement l'application.

Pour n'en citer ici qu'un exemple, on voit que, dans une batterie de ce genre, quand on donne au fil de communication des longueurs successives différentes, afin de pouvoir, par la loi Ohm, évaluer, au moyen des résistances l, l', l''... et des intensités correspondantes i, i', i''..., les grandeurs k et r, d'après la règle admise, que les deux valeurs trouvées sont d'autant plus grandes qu'on prend pour l, l', l''... des valeurs plus fortes. Les grandeurs k et r ne sont donc plus constantes, mais des fonctions de l, ce qui rend illusoire toute la méthode.

On peut, à la vérité, limiter la variabilité de k et r, ou bien la rendre insensible, en donnant aux résistances l, l', l''... des valeurs suffisamment grandes et peu différentes entre elles, ou, en d'autres termes, ainsi que M. Fechner l'a fait, en expérimentant avec des courants très-faibles; on obtient alors effectivement, pour différentes évaluations, des valeurs presque égales pour k et r; mais ces valeurs ne sont pas parfaitement exactes, mais plus ou moins modifiées par la polarisation qui, seulement dans ces circonstances, devient constante. Par le moyen qui vient d'être indiqué, aussi bien que par les deux autres, on ne peut donc parvenir à une solution exacte, propre à déterminer la grandeur de la force électro-motrice que peut développer, dans des circonstances données, une combinaison galvanique du genre indiqué.

Cependant il serait d'un très-grand intérêt d'obtenir cette solution, et surtout pour un cas particulier dont l'auteur s'est occupé. En recherchant la manière remarquable dont se comporte une pile zinc-fer, il a trouvé non-seulement que la force du courant de cette pile était beaucoup plus grande dans les circonstances ordinaires que celle d'une pile zinc-cuivre, mais de plus il a observé qu'elle se rapproche de la loi électro-motrice telle qu'on la calcule par la méthode Ohm. Ce résultat, quoiqu'il puisse être la conséquence d'un effet de polarisation, l'a conduit tout naturellement à se proposer, pour problème, la détermination des forces constantes de ces deux combinaisons métalliques.

Il a donc fait usage, pour cela, des trois méthodes indiquées; mais il les a trouvées impuissantes pour cet objet. D'autres méthodes que l'auteur a mises à l'épreuve, et qu'il a soumises précédemment à l'Académie, ne lui ont pas fourni des résultats plus satisfaisants. Une seule, annoncée déjà, et qu'il a eu l'occasion d'essayer, a donné des résultats plus certains, de façon qu'il croit devoir la présenter, d'autant mieux qu'elle offre quelque chose digne d'attention.

La méthode est basée sur ce principe, considéré jusqu'à présent comme assez général, que la polarisation s'exerce principalement ou exclusivement sur le métal négatif de la pile, et par conséquent, ce qui était nécessaire pour la solution du problème en question, qu'on éliminait cette polarisation lorsque les métaux, dont les combinaisons doivent être mises à l'épreuve par leurs forces électro-motrices, étaient alternativement employés comme élément positif d'une batterie, dont l'élément négatif était, d'un autre côté, préservé des effets de la polarisation.

En conséquence, M. Poggendorff a combiné lesdits métaux, par exemple le zinc, le fer et le cuivre, successivement avec le platine, en plongeant, comme dans la batterie de M. Grove, ce dernier dans l'acide nitrique concentré, et le métal de la première espèce dans l'acide sulfurique ou une autre liqueur, séparée de l'acide nitrique par un vase poreux d'argile. Il a déterminé alors, d'après la loi Ohm, les forces électro-motrices de ces combinaisons, qui donnaient presque exclusivement un courant constant, et a obtenu leur expression pour zinc-platine, fer-platine et cuivre-platine, soit d'une manière absolue, soit modifiée par l'action qui pourrait résulter, soit du contact, soit de la réaction chimique des deux liquides.

En soustrayant successivement le second et le troisième résultat du premier, l'effet des liquides sur les différences doit s'évanouir, et les différences elles-mêmes doivent, dans le cas où la loi des tensions de Volta est applicable ici, représenter sans altération la force électro-motrice des combinaisons zinc-fer et zinc-cuivre, pour les liquides dans lesquels ces métaux sont plongés. Enfin la différence, entre ces deux dernières forces, doit, dans l'hypothèse posée, donner pour un même liquide la force électro-motrice dégagée de la polarisation d'une combinaison fer-cuivre.

Cette méthode a été appliquée par l'auteur à plus de trente sortes de batteries, et l'examen du tableau des forces électro-motrices qu'il a ainsi déduites fait voir qu'en éliminant la polarisation, la force électro-motrice de la pile zinc-fer, avec les divers liquides employés, est constamment plus faible que celle de la pile zinc-cuivre, et que par conséquent le résultat contraire qu'on obtient, quand on soumet à des épreuves le courant de cette combinaison, ne peut être que l'effet d'une polarisation qui affaiblit le cuivre, au moins pour les courants puissants à un plus haut degré que le fer.

Le tableau des expériences peut donner lieu à beaucoup d'autres considérations, mais dont l'auteur juge à propos de ne pas s'occuper ici; seulement il fait remarquer que, quoique la valeur absolue de la force éprouve des changements importants en passant d'un liquide à un autre, cependant avec un seul et même liquide on trouve, même en l'évaluant par divers moyens, qu'elle présente alors des déviations assez faibles pour démontrer que les rapports de cette force peuvent être resserrés dans des limites plus étroites encore, et que les plus petites variations, pour un même liquide, se rencontrent dans l'évaluation de la force électro-motrice de la pile fer-cuivre, probablement parce que le zinc est ici entouré d'une enveloppe, et que par l'amalgamation il est difficile pour lui d'être amené constamment à un état parfaitement identique.

Quand les différences seraient encore plus grandes, on voit par un examen plus attentif que les valeurs trouvées, quoique débarrassées de l'influence de la polarisation, ne nous fourniraient encore qu'avec difficulté cette force électro-motrice qu'on cherche particulièrement. Cette valeur, en effet, ne s'applique pas au métal pur, mais au métal en état d'oxydation, puisque ce corps, dans le procédé décrit, s'oxyde fortement, et on sait que tout métal à surface oxydée est toujours négatif vis-à-vis d'un autre métal à surface nette et polie. D'après ces motifs les valeurs trouvées sont probablement trop fortes.

Ces considérations et ces expériences ont déterminé M. Poggendorff à abandonner la méthode précédente et à recourir à une autre qu'il avait annoncée dans ses précédents mémoires mais qu'il n'avait pu alors mettre à exécution.

L'idée fondamentale de cette méthode consiste à ne pas mettre en activité le courant d'une pile non-constante, mais aussitôt qu'il s'établit à le compenser exactement par un courant de nature constante et à mesurer aussitôt la force électro-motrice du second. Il est évident que par une semblable méthode on élimine non-seulement la polarisation, mais d'un autre côté on maintient le métal dans son état de pureté primitif.

Pendant longtemps l'auteur a cru que cette compensation ne pouvait s'obtenir qu'au moyen d'un courant magnéto-électrique, et même par celui-là seul qu'on a quand on fait tourner un barreau magnétique sur son axe. Il commençait donc à douter de la possibilité de pouvoir mettre son idée à exécution, lorsqu'une observation faite dans une circonstance imprévue est venue lui

apprendre qu'il pouvait atteindre son but complétement et d'une manière beaucoup plus simple et plus économique par la force galvanique. Il a trouvé en effet que, quoique les forces électromotrices des piles hydro-électriques dépendent de la nature des substances en contact, elles ne sont pas sous la dépendance immédiate de la grandeur de celles-ci, et, par conséquent, qu'il est possible, dès qu'on possède une semblable force de nature constante, d'en séparer une partie aliquote quelconque, et de pouvoir l'employer à la compensation d'un courant variable. C'est à l'aide de ce moyen que l'auteur a pu s'occuper des piles composées, c'est-à-dire des combinaisons galvaniques où plusieurs piles simples sont réunies.

La théorie de cette pile a été examinée par MM. Ohm et Fechner, mais seulement pour le cas où les forces électromotrices des piles partielles sont égales, cas qui se réduit à la considération de l'influence de la grandeur des plaques. Plus récemment MM. Pouillet, Vorsselmann de Heer et Henrici ont traité ce sujet d'une manière plus générale, mais ces physiciens n'en ont pas développé toutes les conséquences que la théorie renferme, et par conséquent ils n'ont pas aperçu l'application qu'on pouvait en faire au problème en question.

En partant de ces principes fondamentaux, l'auteur expose la théorie de la pile composée et arrive à des formules générales que nous ne considérons comme lui que pour le cas où on établit la compensation et où on n'a besoin que de deux piles. Les formules générales pour la force des courants se réduisent dans ce cas à

$$J = \frac{1}{s\,r} \left\{ \frac{k'}{r'} + \frac{k''}{r''} \right\}$$

$$J' = \frac{1}{s\,r'} \left\{ \frac{k'(s\,r' - 1)}{r'} - \frac{k''}{r''} \right\} \qquad (1)$$

$$J'' = \frac{1}{s\,r''} \left\{ \frac{k''(s\,r'' - 1)}{r''} - \frac{k'}{r'} \right\}$$

Les deux dernières équations expriment une différence. Mais comme la valeur des grandeurs qu'elles renferment n'est pas particulièrement fixe, on peut en disposer de telle façon que cette différence soit nulle. En conséquence, en posant par exemple $J'' = 0$ et substituant pour s sa valeur, et faisant les réductions convenables, on trouve

$$k'' = \frac{r}{r + r'}\,k' \qquad (2)$$

Quand on substitue cette valeur de k'' dans les deux premières équations (1) on obtient

$$J' = J = \frac{k'}{r + r'}$$

puis, au moyen de l'équation (2)

$$k'' = r\,J \qquad (3)$$

Les équations (2) et (3) présentent actuellement deux moyens pour évaluer numériquement la force électro-motrice d'une batterie non-constante, au moyen de la compensation de son courant par celui d'une batterie à effet constant.

Premier moyen.

On prend une pile constante quelconque d'une grande force, celle de M. Grove, par exemple, qui est la meilleure pour cet objet, et on détermine par la méthode Ohm sa force électro-motrice k' et sa résistance. Ensuite on la met en rapport avec la pile inconstante dont on veut mesurer la force électro-motrice, par exemple, avec une pile ordinaire zinc-cuivre, de la manière suivante :

On unit par un fil a les plaques zinc des deux piles, et par un autre fil b la plaque platine de la pile constante avec la plaque zinc de la batterie inconstante. Enfin on conduit encore un fil c qui, dans une partie quelconque de son cours, contient un multiplicateur m de cette plaque platine de la batterie constante à celle cuivre ou plaque négative de la batterie variable, sans toutefois le mettre en contact permanent avec elle.

Le fil a avec le liquide w de la pile constante donne lieu à la résistance r', et le fil b à la résistance r. Lorsque ces deux résistances se trouvent dans un rapport convenable entre elles, le courant dans le fil c est nul, ou l'aiguille du multiplicateur m, lorsqu'on ferme momentanément le circuit avec le fil c de la batterie inconstante, n'en éprouve aucun mouvement.

Le problème maintenant consiste à établir le rapport qui existe entre r et r'. Il ne peut être résolu que par expérience, et naturellement on ne peut pas espérer réussir du premier coup. Le plus généralement la fermeture momentanée du circuit par le fil c produira encore un mouvement dans l'aiguille du galvanomètre, en faveur de la pile inconstante quand le fil b sera trop court, et en faveur de la pile constante quand il sera trop long. Au moyen de deux essais dans lesquels on fera varier la longueur du fil b (ce qu'on opérera de la manière la plus sûre et la plus commode quand on comprendra dans ce fil l'instrument que l'auteur a décrit sous le nom de mesureur de la résistance), on trouvera bientôt la longueur qui ne produit dans le fil c, lorsqu'on le ferme momentanément, aucun courant, ou du moins qu'un courant parfaitement insignifiant.

Le résultat ne peut encore être considéré que comme une première approximation du véritable rapport entre r et r'. Actuellement on laisse la batterie inconstante ouverte pendant un certain temps, afin que la polarisation qu'elle a pu acquérir par les fermetures successives, quoique instantanées, puisse s'évanouir, ou, ce qui vaut mieux, on enlève la plaque négative elle-même ou les deux plaques du liquide, on les nettoie en cas qu'elles aient été attaquées, puis on les remet en place.

En répétant le procédé décrit, on peut, par une détermination plus approchée de la longueur du fil b, trouver aisément le point où a lieu un équilibre si parfait entre les deux appareils, que l'aiguille d'un galvanomètre très-sensible reste parfaitement immobile quand on ferme momentanément le circuit avec c.

Quand on a la longueur de ce fil b qui produit l'équilibre, c'est-à-dire qu'on a mesuré la résistance r, et qu'on connaît les deux autres grandeurs r' et k', alors on obtient la force électro-motrice k de la pile inconstante par l'équation (2)

$$k'' = \frac{r}{r + r'}\,k',$$

dans laquelle, comme on voit, la résistance de la batterie inconstante, et par conséquent celle du fil c, n'interviennent pas.

Deuxième moyen.

Ce moyen, dans sa manipulation, est semblable au premier, et n'en diffère qu'en ce qu'il n'exige pas la détermination particulière de la force électro-motrice k' et de la résistance r' de la pile constante, mais ne demande que la connaissance de l'intensité J du courant dans le fil b, ainsi que la résistance r dans ce fil, pour le cas où ce fil a la longueur qui, dans le fil c, détruit le courant. On combine donc avec le fil b un instrument mensurateur, on détermine avec son secours l'intensité dans ce fil, et on a k'' par l'équation (3)

$$k'' = r\,J.$$

Ce procédé mérite surtout d'être recommandé, quand on veut faire servir la pile constante à une série complète de compensations, parce qu'il serait possible que la force électro-motrice k' ne restât pas parfaitement constante pendant tout le temps nécessaire. Par ce dernier moyen il faut seulement que cette force reste constante pendant chaque compensation isolée, et c'est là une condition que toute pile de Grove bien montée, dès qu'elle est arrivée à l'état constant, remplit plus que suffisamment.

L'exactitude des moyens qui viennent d'être décrits ne peut guère laisser de doute dans les esprits ; néanmoins, pour la mettre à l'épreuve, M. Poggendorff a résolu de les soumettre tous deux à l'expérience.

Pour y procéder par la première méthode, il a fait usage d'une pile constante, savoir celle de Daniell, dont la force électro-motrice avait été calculée, par la méthode de Ohm, devoir être égale à celle de la pile de compensation de Grove. Les rapports trouvés de cette manière entre les forces électro-motrices des deux piles, comparés

avec ceux que donne la méthode de compensation, doit donner la preuve de l'utilité et de l'exactitude de celle-ci dans les applications. Deux comparaisons de cette espèce ont donné les résultats suivants :

Première comparaison.

D'après la méthode Ohm :

Grove $k' = 25,886$ / Daniell k'' $15,435$ } par conséquent $\frac{k'}{k''} = 1,677$.

D'après la méthode de compensation nº 1 :

$r' = 35,03$ / r'' $52,68$ } par conséquent $\frac{r+r'}{r} = 1,668$.

Deuxième comparaison faite à une autre époque.

D'après la méthode Ohm :

Grove $k' = 24,438$ / Daniell $k'' = 15,006$ } par conséquent $\frac{k'}{k''} = 1,628$.

Par la méthode de compensation nº 1 :

$r' = 36,16$ / $r' = 59,01$ } par conséquent $\frac{r+r'}{r} = 1,604$.

L'essai de la deuxième méthode a été fait au moyen de la comparaison de ses résultats avec la première, pour une pile cadmium cuivre, qui a été chargée avec un mélange de 1 partie d'acide sulfurique concentré et 16 parties d'eau. La mesure de l'intensité J a été faite avec une boussole des sinus, de façon que quand a désigne l'angle de déviation de l'aiguille de l'instrument, l'intensité est proportionnelle à $\sin a$.

Première comparaison.

$k = 17,995$ $r = 23,52$

$r' = 34,12$ $a = 18°,25$,

donc

$\frac{r}{r+r'}, k' = 7,343$ $r \sin a = 7,430$.

Deuxième comparaison faite une heure après la première.

$k' = 18,201$ $r = 23,27$

$r' = 34,39$ $a = 18°,40$.

d'où

$\frac{r}{r+r'} k' = 7,346$ $r \sin a = 7,447$.

Les faibles différences entre ces résultats démontrent suffisamment l'exactitude de ces deux méthodes de compensation.

Ainsi les épreuves expérimentales des conséquences déduites de la théorie des piles composées, et l'application des méthodes de compensation pour la détermination des forces électro-motrices des piles ou batteries à force variable, s'accordent donc ensemble de la manière la plus satisfaisante.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MINÉRALOGIE. — *Sur un carbonate d'oxyde de bismuth naturel* ; par M. A. BREITHAUPT.

On a annoncé bien des fois qu'on trouvait dans la nature un carbonate de bismuth, mais on ne rencontre sa caractéristique dans aucun ouvrage de minéralogie. Récemment encore M. Grégor a fait savoir qu'on rencontrait un carbonate de bismuth à Sainte-Agnès en Cornwall, mais des recherches ultérieures ont démontré que c'était un corps composé. Ce qu'on nommait auparavant ocre de bismuth paraît être au moins un composé triple, car une portion appartient à l'hypochlorite de Schüler, une autre portion renferme principalement de l'oxyde de bismuth sans acide carbonique, et la troisième doit appartenir probablement, dans ses transformations bien rares, au minéral dont il est question.

Dans les minerais pauvres de la mine de fer de Ullersreuth, près Hirschberg, dans le Voigtland, on trouve entre autres, dans un minerai brun de fer, corné et compact, du bismuth natif, du bismuth sulfuré et de l'hypochlorite, le premier en morceaux fragmentaires et petits, le deuxième en cristaux bien développés, en aiguilles et même en masses : les deux minerais métalliques, qu'accompagne du sulfure de cuivre, sont parfois, sur leurs bords et à leur surface, et ordinairement dans leur substance, entourés ou penétrés d'une matière gris pâle ou verte, qui consiste en un carbonate plus ou moins pur d'oxyde de bismuth, et qui, attendu que c'est un produit naturel propre, doit porter le nom de bismuthite. Voici les caractères qu'elle présente.

Eclat vitreux dans les portions les plus pures, rarement vif, parfois faible et même mat. Couleur : dans la variété qui provient du sulfure de bismuth, le jaune serin sale, passant rarement au jaune paille, et, dans celle provenant du bismuth natif, le gris jaunâtre, le jaune paille et jaune de pois secs. Rayure gris verdâtre dans les variétés vert foncé, autrement incolore. Non translucide, excepté sur les bords. Forme : pseudo-cristaux en aiguilles, fragiles et peu durs. Cassure, dans les points qui ont de l'éclat, conchoïde, inégale, et avec perte d'éclat, en partie terreuse. Dureté, de 5 à 5 ½ dans les morceaux frais et éclatants, de 4 ½ dans les portions sans éclat. Très-cassant. Poids spécifique, 6,864, fragments qui n'étaient peut-être pas exempts de gangue; 6,909 complétement exempts de gangue.

Il est très-difficile d'obtenir des fragments bien purs, et presque généralement ils sont recouverts d'un enduit de fer hydraté brun. M. B. n'a pas eu une assez grande quantité de morceaux présentant beaucoup d'éclat pour les pesées; peut-être le poids s'élève-t-il jusqu'à 7. Dans tous les cas la bismuthite est la plus pesante de toutes les combinaisons carbonatées naturelles, et, ce qu'il y a de remarquable, elle est plus pesante et plus dure que le sulfure de bismuth de la transformation duquel elle provient.

Les variétés verte, jaune et grise, se dissolvent complétement dans les acides, et avec l'acide hydrochlorique elles donnent lieu à une effervescence, même sans application de la chaleur. Les solutions réagissent comme un oxyde de bismuth mélangé à de l'oxyde de fer, et dans la variété verte, à de l'oxyde de cuivre.

M. Plattner a fait l'analyse de la variété verte, et a trouvé les résultats suivants. — Chauffée dans un tube de verre, la bismuthite n'abandonne que fort peu d'eau ; elle décrépite et prend une couleur grise. Sur le charbon elle fond très aisément, et se réduit avec effervescence en un bouton métallique aisément fusible, où, en continuant le feu, on voit se séparer le carbone du bismuth et d'un peu de sulfate de bismuth. Si on soumet au feu jusqu'à ce que le bouton métallique réduit soit volatilisé, il reste un peu de scories qui, au feu de réduction, fondent sous forme de petites sphères, lesquelles, après le refroidissement, présentent une couleur noire et une surface cristallisée, obéissent à l'aimant, et, avec les fondants, réagissent principalement comme le fer et le cuivre mélangés dans un peu de bismuth. — La solution de bismuthite obtenue avec l'acide hydrochlorique, qui est colorée en jaune faible, décomposée avec le chlorure de baryum, présente un précipité de sulfure de baryte. Ce minéral consiste donc principalement en carbonate d'oxyde de bismuth, qui n'est pas exempt de fer (probablement du carbonate de protoxyde de fer), d'oxyde de cuivre (peut-être combiné à de l'acide carbonique ou à de l'eau d'hydratation), et en acide sulfurique (qui, dans tous les cas, appartient en partie à l'oxyde de bismuth).

M. Breithaupt ajoute que le fer est probablement mélangé dans ce minerai sous forme d'oxyde de fer hydraté, ce qui expliquerait peut-être la petite quantité d'eau qu'il renferme.

On rencontre aussi la bismuthite dans l'Erzgebirge : 1° à Schneeberg, et provenant de la transformation du bismuth natif fibreux en lamelles, mais M. Breithaupt ne peut indiquer la mine, ainsi que dans le sulfure de bismuth (semblable à celui de Ullersreuth), du Neue Hoffnung-Stolln sur Aue; 2° à Johanngeorgenstad, dans la mine de Preussen Hoffnung (Trad. des *Poggendorff's Annalen*, 1841, nº 8, p. 627).

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 428.
10 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 7 mars 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Beautemps-Beaupré met sous les yeux de l'Académie partie du travail hydrographique exécuté par les ingénieurs hydrographes, sur les côtes septentrionales de la France. Elle comprend le relevé des côtes depuis Dunkerque jusqu'à ".

— M. Maissiat, agrégé de physique à la Faculté de médecine, lit un mémoire sur la station des animaux.

— M. Donné lit ensuite un mémoire dans lequel il expose les résultats des recherches microscopiques qu'il a faites sur les globules du sang, dans le but d'en déterminer l'origine, le mode de formation et la fin. — Nous formulerons dans un autre numéro les principales déductions que l'auteur se croit en droit de tirer de ce travail, en attendant le rapport qui doit être fait sur lui, ainsi que sur le mémoire précédent, par des commissions nommées dans ce but.

— M. Arago entretient l'Académie d'un système de mesures qui a été entrepris récemment par les ingénieurs des ponts-et-chaussées conjointement avec les ingénieurs géographes, pour déterminer exactement la hauteur au-dessus de la mer du zéro de l'échelle que porte le pont de la Tournelle. On a déterminé également à la suite de cette mesure la hauteur de divers points de Paris au-dessus de ce zéro, et par cela même au-dessus de la mer. Il paraît même que, dans le but de faciliter les travaux que la ville de Paris exécute journellement soit pour l'établissement des égouts, soit pour la conduite des eaux, on a l'intention de faire placer sur un certain nombre de maisons des plaques qui indiqueront la hauteur absolue du point qui y sera marqué au-dessus du zéro du pont de la Tournelle, et celle au-dessus de la mer. Voici les chiffres qui résultent des mesures que nous venons d'indiquer :

Hauteur du zéro du pont de la Tournelle au-dessus du niveau moyen de l'Océan sur les côtes de France, d'après un nivellement fait :

Par M. Poirée, en partant du Havre.			25m,76
Par les ingénieurs géographes, en partant de Brest.			27 ,16
Id.	id.	de Cherbourg. .	25 ,84
Id.	id.	de Cancalo. . .	26 ,24
Moyenne			26 ,25

Hauteur du bassin de la Villette au-dessus du zéro de la Tournelle 25m,24.

Hauteur du Panthéon au-dessus du zéro du pont de la Tournelle :

D'après MM. Emmery et Mary. . .	117m,74
D'après MM. les ingénieurs géographes.	117 ,47
Moyenne adoptée	117 ,60

Hauteur du sommet de la coupole de la lanterne du Panthéon :

Au-dessus de la mer moyenne à Cancale.	143m,84
En partant du niveau moyen de Brest. .	144 ,76
En partant du Havre ou de Cherbourg. .	143 ,44

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE DU GLOBE ET MÉTÉOROLOGIE. — M. A. Bérard, capitaine de vaisseau, commandant la frégate *l'Uranie*, membre correspondant de l'Institut, adresse les résultats des observations de météorologie et de physique qu'il a faites pendant son dernier voyage sur la frégate *l'Uranie*, de Toulon à Bourbon, et dans le

DOCUMENTS.

Rapport de l'Astronome Royal au Bureau des Commissaires, lors de la visite annuelle à l'Observatoire Royal de Greenwich, pour l'année 1841.

Pour la sixième fois j'ai l'honneur de présenter au Bureau des Commissaires quelques remarques sur l'état présent de l'Observatoire et sur ses travaux courants. Quoiqu'il soit probable que dans ce document on omettra beaucoup de détails qui eussent été d'un très-grand intérêt pour MM. les Commissaires, cependant j'espère qu'on trouvera qu'il possède quelque valeur comme contenant le récit complet de tout ce qui m'a paru mériter d'être mentionné. Je suivrai encore cette année le même ordre que celui qui a été adopté l'an passé.

1. Terrain et bâtiments. — Il n'a été opéré nul changement dans l'enclos de l'Observatoire depuis le dernier rapport. Aucune nouvelle circonstance n'est venue à ma connaissance relativement aux dispositions concernant le chemin de fer de Chatham dont il a été question l'an dernier. J'ai seulement appris que l'on avait mis à l'étude une ligne un peu plus éloignée de l'Observatoire que celle qui avait d'abord été projetée. Sous ce rapport je n'ai rien à ajouter de nouveau. — L'ancienne chambre obscure a été transportée de la tourelle du N.-O. de la grande salle pour faire place à l'anémomètre dont il sera question plus bas. Une petite maison en bois, qui était la propriété du capit. Fitzroy, et qu'il avait emportée avec lui à bord du *Beagle* dans son expédition de circumnavigation du globe, a été placée dans la partie méridionale de l'observatoire magnétique pour les observations d'inclinaison de l'aiguille aimantée ou toute autre observation, qui pourraient être altérées par l'action des grands aimants de l'observatoire magnétique.

2. Mobilier en général. — Il n'y a eu aucune addition à cet égard, excepté tout ce qui était nécessaire pour les aides employés aux observations magnétiques, et qu'on a placé dans l'antichambre de l'Observatoire. Il sera question plus bas des acquisitions de livres et d'instruments.

3. Manuscrits. — Tous les manuscrits que j'ai trouvés à l'Observatoire ont été classés, estampillés et catalogués. Il n'y a plus qu'un petit nombre de manuscrits de calculs faits pendant mon administration qui ne soient pas encore classés. Après m'être assuré que les manuscrits de l'ancien Bureau des Longitudes étaient divisés, les uns étant dans les mains de l'Amirauté, et les autres dans celles de la Société Royale, j'ai eu l'honneur de représenter aux lords commissaires de l'Amirauté, ainsi qu'au président de la Société Royale, les graves inconvénients qui résultaient de cette scission, et de faire remarquer combien il serait avantageux que le tout soit réuni à l'Observatoire Royal. En conséquence de ces démarches, tous les papiers du Bureau des Longitudes ont été transportés ici, et M. Main, mon premier adjoint, a pris l'engagement d'en

retour. — Le départ de Toulon a eu lieu le 29 janvier 1841, le retour le 22 novembre. La frégate a relaché à Ténériffe le 4 mars, à Gorée le 13, à Rio-Janeiro le 14 avril. Arrivée à Bourbon le 7 juin, elle en est repartie le 14 juillet, a relâché à Nosbé le 22 juillet, à Mayote le 11 août, et à Sainte-Hélène le 6 octobre. Nous allons passer en revue les différentes séries d'observations dont M. Bérard indique les résultats.

Température de la mer. — Dans la Méditerranée, où les vents ont consigné la frégate pendant tout le mois de février, la température ne s'est pas écartée de 14°. Son minimum a été 13°,2. C'est probablement le point le plus bas où elle parvient dans le bassin qui existe entre la Sardaigne et les côtes d'Espagne, et il est à remarquer que c'est aussi la température constante que l'on trouve au fond de cette mer dès qu'on a dépassé la profondeur de 85 mètres. — En sortant du détroit, le 28 février et le 1er mars, on trouva que les eaux de l'Océan étaient à 14°,5, c'est-à-dire à la même température que celles de la Méditerranée. Dans une autre circonstance, en juin 1838, M. Bérard les avait trouvées plus froides (Océan, 20°; Méditerranée, 22° et 21°), et il lui avait fallu descendre jusqu'à 28° de latitude pour retrouver la mer à 21°. Le 17 novembre, en revenant de Bourbon, à 30 lieues à l'ouest du cap Spartal, le thermomètre marqua 19°; à l'entrée du détroit, 18°,4; dans le milieu de sa longueur, 16°, et dans la Méditerranée, 17°. — Au mouillage de Ténériffe la température de la mer a été trouvée plus élevée qu'au large; mais il faut remarquer que l'île est très-accore, qu'elle a par conséquent peu d'influence sur les eaux qui la baignent. — Il y a eu des changements de température assez prononcés aux atterrages du cap Vert. A 25 et 30 lieues de la côte, la mer à sa surface était à 20°,2; à 15 milles et 10 milles du cap Vert, elle ne donnait plus que 17°,4; au mouillage de Gorée on a trouvé 17°,5. — Au large de la baie de Rio-Janeiro, le thermomètre, plongé dans la mer, ne marquait qu'un degré de plus qu'au mouillage. — C'est en doublant le cap de Bonne-Espérance que l'on a observé les changements les plus brusques, les mieux tranchés. Dans la journée du 20 au 21 mai, par 38° de latitude et à 3° à l'ouest du méridien du Cap, la température de la mer passa de 13°,3 à 16°, puis à 17° et enfin à 20°. Les observations astronomiques firent reconnaître que l'on avait été porté à l'est avec une vitesse de 0m,7 par heure. Cette température de 18 à 20° se maintint 3 jours. A l'est du cap des Aiguilles, la température était tombée à 15°; elle augmenta ensuite graduellement à mesure que la latitude diminuait. Un jour, le 27 mai, de midi à 9 heures du soir, la température baissa de 15° à 13°, et remonta ensuite à 18°,6. — Au mouillage de Saint-Denis (île Bourbon), la mer donnait les mêmes indications qu'au large; mais la même remarque est à faire que pour Ténériffe: l'île est très accore. — A Nosbé, du 22 juillet au 7 août, la température de l'air a varié de 22°,3 à 29°; la moyenne a été 25°,3, celle de la mer 25°,7. — A Mayote, du 11 au 29 août, la température de l'air a varié entre 24 et 27°. Pendant le mois d'avril M. Jehenne avait eu de 29 à 31°,5. La mer s'est maintenue entre 25° et 26°. La température de deux puits de 7m de profondeur a été trouvée exactement de 27°,2. — Aux approches du banc des Aiguilles, dans le courant d'eau chaude qui porte à l'ouest, on a trouvé une température de 19°,7. En sortant de là pour aller sur le banc, la mer n'a plus marqué que 16°, puis 14°,9. On était alors en vue du cap des Aiguilles. On a conservé cette température de 15° jusque par 29° de latitude et 10° de longitude, les courants portant entre le N.-O. et le N.-E. — A Sainte-Hélène, même température qu'au large, 19°,2. C'est encore une île très-accore. — Le 15 octobre, à 9 heures du matin, en vue de l'Ascension, à environ 18 lieues, la mer fut trouvée à 21°,9; à 4 heures du matin, la température était 23°,2; à midi, 24°,1.

La température de l'océan Atlantique, observée aux environs de la ligne, a été trouvée :

Le 28 mars, par 3°,58' de lat. N.	maximum.	29°,4
	moyenne.	28,5
Le 30 mars, sous la ligne, à 9h du matin.		26,0
	moyenne.	26,3
Le 18 octobre, sous la ligne, à 1h après-midi.		26,3
	moyenne.	26,0
Le 20 octobre, par 4°,18' lat. N.	maximum.	28,0
	moyenne.	27,3
Le 22 octobre, par 7°,43' de lat. N.	maximum.	28,3
	moyenne.	27,6

Quantité de pluie. — Quant aux quantités de pluie recueillies en mer, voici quelques résultats de mesures que fournit le journal de M. Bérard. En 10 minutes on a recueilli :

Le 27 mars.	2mm,0
Le 30 —	9,0
Le 2 avril.	16,0
Le 21 octobre.	9,5

Halos. — En mesurant divers halos qui paraissaient elliptiques à la simple vue, M. Bérard les a trouvés toujours parfaitement circulaires. Voici quelques-unes de ses mesures :

Le 5 mars, au mouillage de Ténériffe.	22°30'
Le 29 avril, aux environs de Rio-Janeiro.	21 50
Le 29 mai, par 37° de lat. S. et 35°55' de long. E.	22 12

Etoiles filantes. — Pendant la nuit du 12-13 novembre 1841, M. Bérard n'a vu que 7 étoiles filantes et 3 météores lumineux d'une plus grande dimension.

Transparence de la mer. — La frégate est passée quelquefois sur des bancs inconnus ou mal déterminés, et M. Bérard a vu les coraux très-distinctement jusqu'à une profondeur de 30 mètres.

Observations zoologiques. — Dans l'océan Atlantique, on a vu les Pétrels, qui vivent ordinairement par les latitudes élevées,

---

faire dans ses moments de loisir un catalogue qui facilitera la classification complète de tous ces matériaux.

4. Bibliothèque. — Il n'a été faite aucune addition remarquable aux livres de la Bibliothèque, quoique j'ai saisi toutes les occasions de l'enrichir de tous ceux que j'ai jugés nécessaires pour compléter la série des ouvrages dont les premières parties s'y trouvaient déjà, et de ceux qu'on doit rencontrer dans une collection dont le caractère doit être purement astronomique. Je ne dois pas toutefois omettre d'annoncer qu'il y a peu de temps la Société Royale d'Edimbourg a fait hommage à l'Observatoire d'une collection complète de ses Mémoires, et que c'est, à ce que je crois, à l'intervention du prof. Henderson que nous devons cette faveur.

5. Instruments. — Me bornant pour le moment à la partie astronomique, j'aurai seulement à présenter les remarques suivantes.

Relativement à la lunette méridienne, il n'est rien survenu qui soit digne d'être signalé, si ce n'est un changement dans la monture de l'objectif. Le Bureau se rappellera peut-être que, lors de leur dernière visite, j'annonçai qu'on avait trouvé nécessaire de disjoindre les lentilles de crown et de flint glass de l'objectif de la lunette méridienne afin de les nettoyer. Ces lentilles étaient primitivement serties dans leur monture, et, après avoir été nettoyées, elles ont été de nouveau serties, mais d'une manière moins ferme. Après ce travail, cet objectif a fonctionné admirablement. Quelque temps après cette opération, il fut néanmoins imbibé d'eau deux fois de suite, par suite du mauvais état des trappes, et chaque fois une quantité considérable de liquide s'est insérée entre les deux lentilles. Il n'y avait moyen de s'en débarrasser que par l'application d'une chaleur soutenue, opération qui présentait quelque risque et qui devait d'ailleurs interrompre certaines observations, lesquelles, plus que toutes les autres, ont un besoin urgent de ne pas être interrompues, je veux dire les observations de la lune. Enfin j'ai chargé M. Simms de construire une nouvelle monture dans laquelle les lentilles sont vissées l'une à l'autre. La netteté des étoiles, après que l'objectif a été établi dans cette monture, quoique satisfaisante, n'a pas été aussi bonne qu'après le premier nettoyage. Au moyen de quelques essais (qu'on ne pourra tenter que dans des nuits très-pures et quand il n'y aura pas de risque de perdre des observations lunaires), je ne doute pas que nous parviendrons à rétablir la perfection primitive de cet objectif.

Je n'ai pas de remarque à présenter sur le cercle de Troughton. Le second cercle de Jones (monté originairement au Cap) n'a point encore été établi ici. La condition de cet instrument exige qu'on le soumette à un examen. J'ai annoncé dans mon dernier rapport qu'on avait fait des observations avec un *Fühl-Hebel* ou levier d'épreuve pour s'assurer de la forme de son grand pivot d'acier. Ces observations étant terminées, on a pensé qu'il convenait de procéder au retournement de ce pivot d'acier, et M. Simms est venu à Green-

jusque par 11° de lat. S. On en a vu aussi en rade de Saint-Denis à Bourbon. En revenant de Sainte-Hélène au détroit, à partir de de 7°43' de lat. N., on a reçu à bord des Hirondelles, quelques petits Oiseaux terrestres, des Coléoptères, plusieurs Papillons jaunes. On était alors à 120 lieues de la côte d'Afrique. Du 6 au 10 novembre, la frégate étant à 140 lieues de ce continent, pendant un coup de vent de S.-S.-E. au S.-E. et à l'E.-S.-E., il est arrivé des Hirondelles, d'autres Oiseaux d'une petite espèce, une Chouette, et des Sauterelles connues des naturalistes sous le nom de *Grillus migratorius*.

Les observations consignées par M. Bérard dans le mémoire que nous venons d'analyser seront soumises à l'examen d'une commission.

— M. Landrin, ingénieur civil, transmet les résultats des observations d'étoiles filantes qu'il a faites dans la nuit du 13-14 novembre dernier sur les houillères de Ribade-Sella (Asturies), entre $3^h \frac{3}{4}$ et $4^h \frac{1}{2}$ du matin.

La nuit était très-noire, mais le ciel était sans nuage. L'espace embrassé par l'œil de l'observateur formait un parallélogramme qui avait pour côté, d'une part, l'horizon et le zénith, et de l'autre deux verticales passant par Sirius et les Pléiades. Dans la première demi-heure, on a vu filer vers la terre 6 bolides, dont un très-brillant commença à paraître près de Sirius; 4 de ces météores se dirigeaient du S.-E. au N.-O., les deux autres du S. O. au N.-E. Dans la seconde demi heure 10 bolides filèrent, mais tous pâles et laissant une traînée de peu de longueur. Un seul se dirigeait du S.-O. au N.-E.; les autres avaient pour direction le S.-E.-N.-E. A $4^h \frac{1}{2}$ le ciel s'obscurcit.

— M. Chazallon, ingénieur-hydrographe de la marine, adresse un mémoire sur les marées des côtes de France, et particulièrement sur les lois du mouvement de la mer, pendant qu'elle s'élève et qu'elle s'abaisse. — Il en résume ainsi lui-même les résultats sous forme de propositions :

1° Le niveau moyen de la mer n'est pas constant (abstraction faite de la pression barométrique). A Goury, près le cap la Hogue, il varie d'environ 70 centimètres.

2° Les marées ne sont pas dans un rapport constant avec celles de Brest; à Dieppe, ce rapport varie de 1,3 à 1,8.

3° La différence des heures des pleines-mers de deux ports n'est pas constamment égale à la différence des établissements de ces ports.

4° La loi suivant laquelle la mer s'élève et s'abaisse s'écarte beaucoup de la loi donnée par Laplace; ainsi la durée du flot, bien loin d'être égale à celle du jusant, en diffère quelquefois de 2^h 15^m.

5° L'expression analytique donnée par Laplace pour calculer les hauteurs de la mer est incomplète; car outre l'ondulation semi-diurne (dont la période est toujours $\frac{1}{2}$ jour lunaire) et la petite ondulation diurne qui constituent sa formule, il *existe d'autres ondulations* qui produisent des marées considérables et dont la somme s'élève dans certains ports au quart de la marée semi-diurne.

6° Ces ondulations, dont personne ne semble avoir soupçonné l'existence (à l'exception peut-être de M. Savary), ont une période de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$, etc., de jour.

7° En complétant la formule de La Place au moyen de ces ondulations, on représente avec une précision admirable le mouvement ascensionnel et descensionnel de la mer dans tous les ports pour lesquels il a été possible à l'auteur d'avoir des observations.

M. Chazallon fait remarquer ensuite que ces résultats peuvent avoir de l'intérêt au point de vue pratique.

« Ainsi, dit-il, dans un ouvrage récemment publié sur les travaux, M. Frissard, ingénieur en chef, repousse les projets de barrage de la Seine en disant (p. 230) : « On a *démontré* que le « barrage déversoir ferait perdre au Havre cette propriété si belle « et si utile de garder son plein. » — Il me semble qu'après avoir parcouru mon mémoire on aura la conviction que la Seine n'entre absolument pour rien dans ce phénomène qui résulte simplement de la grandeur de la marée quart-diurne et semi-tiers diurne et du point où leur minimum vient se greffer pour ainsi dire sur l'ondulation semi-diurne. Cette tenue d'ailleurs est bien plus considérable en *pleine côte* que vers l'entrée de l'Orne. »

Le mémoire de M. Chazallon est renvoyé à l'examen d'une commission.

Astronomie : *Inégalités d'Uranus.* — M. Delaunay adresse les résultats des calculs qu'il a faits à la demande de M. Liouville pour retrouver les deux termes de perturbations inconnues jusqu'ici, et que M. Hanseen a récemment annoncé (*Astron. Natur.*,) avoir trouvées, dans la longitude d'Uranus. Les deux inégalités dont il s'agit sont de l'ordre du carré de la force perturbatrice. Elles répondent l'une à une période d'environ 1600 ans, et l'autre à une période à peu près égale à la durée de la révolution d'Uranus. Les arguments de ces termes dépendent à la fois des trois moyens mouvements de Jupiter, Saturne et Uranus. Enfin, M. Hanseen a trouvé leurs coefficients égaux à 31",5 et 7",6, mais il ne donne pas ces nombres comme rigoureusement exacts; il ne croit pouvoir en répondre qu'à 2" près.

M. Delaunay a retrouvé par ses calculs une période de 1608 ans pour le premier terme, de 88 ans $\frac{1}{2}$ pour le second. La différence entre ces valeurs et celles de M. Hanseen est, comme on voit, très-faible, et comprise dans les limites d'erreurs qu'il admet.

Chimie organique : *Huile de Madia sativa.* — M. Boussingault adresse quelques observations de pratique sur la nature du *Madia sativa*, plante oléifère introduite depuis quelques années dans la culture. — A la suite de ces observations dont nous n'avons point à nous occuper ici, M. Boussingault donne le résultat de quelques recherches chimiques que nous allons faire connaître; elles concernent l'huile de *Madia*. M. Boussingault fait remar-

---

wich prendre les mesures nécessaires pour ce changement. A notre grand étonnement le collet d'acier a été trouvé tellement lâche que la main d'un enfant pouvait le faire tourner. M. Jones, par voie d'explication, m'a fait part verbalement que cette partie de la construction avait été confiée aux soins de MM. Maudslay, et que le collier d'acier, au lieu d'être chevillé ou goupillé comme il est d'usage avec de pareils instruments, avait tout simplement été assujetti à la soudure faible. Ainsi, par l'incompétence de quelques personnes chargées immédiatement de ce travail, on a produit un instrument qui, je crois qu'on peut le dire à bon droit, a abrégé la vie d'un astronome zélé, et a fait passer des années de tourment et de travail à deux autres. Toute cette affaire fait peu d'honneur aux constructeurs d'instruments anglais. M. Simms est actuellement chargé de construire un nouveau collier et toutes les autres parties du cercle qui seront nécessaires, et je m'attends chaque jour à le voir arriver à l'Observatoire pour les lui appliquer.

Les résultats des observations à la lunette zénithale n'ont point encore été suffisamment discutés pour me permettre d'annoncer si la construction dont j'ai parlé dans mon dernier rapport a mis un terme aux irrégularités que j'ai cru devoir attribuer à la torsion du fil à plomb. Je m'aperçois qu'il reste encore des irrégularités dans les résultats, au point où ils sont actuellement arrivés; mais il m'est impossible de décider à quelle cause elles appartiennent.

Il n'a encore été rien fait au quart du cercle de déclinaison de l'équatorial oriental qui présentait un petit défaut dans ses graduations; mais je n'ai pas perdu l'affaire de vue, et je me propose de m'en occuper aussitôt que mes loisirs me le permettront.

L'ancienne pendule pour observer les ascensions droites en arc, offerte, je crois, par G. Schuckbergh, a été récemment restaurée.

Les trois grands modèles de chronomètres, construits par Harrison, qui avaient été remis aux mains de MM. Arnold et Dent depuis quelques années, pour en faire l'examen et la réparation, sont rentrés à l'Observatoire. Une description détaillée de ces instruments avec de belles figures a été transmise par MM. Arnold et Dent aux lords commissaires de l'Amirauté, qui ont ordonné que ces pièces seraient déposées dans une des salles de l'Observatoire.

6. Observations. — Depuis mon dernier rapport, les observations ont principalement porté sur les sujets suivants : — Avec les instruments méridiens : Observations sur les étoiles de la liste du *Nautical-Almanac*, déterminées numériquement par la règle que j'ai établie, il y a quelques années, que dans toute série de trois années consécutives, chaque étoile soit autant que possible observée vingt fois avec le même instrument; observations du Soleil, de la Lune et de toutes les planètes à toutes les occasions favorables; culminations d'étoiles des listes du *Nautical-Almanac* jusqu'en 1843; étoiles observées avec la seconde comète de Galle, avec la comète de Bremiker, et avec Mars en

quer que cette huile possède des qualités qui pour certains usages doivent la faire préférer à celle de Colza et de Navette. M. Braconnot a fait avec elle un savon solide analogue au savon d'huile d'olive. M. Boussingault a répété et confirmé cette observation. — En examinant les acides gras contenus dans l'huile de *Madia*, il en a retiré un acide solide et un acide liquide. — L'acide solide lui a paru être de l'acide palmique; il fond exactement à 60° et contient :

Carbone. .	74,2
Hydrogène.	12,0
Oxygène. .	13,8

L'acide liquide à la température ordinaire a été préparé par la méthode de Gusserow. Ses propriétés rappellent celles de l'acide oléique : cependant il a semblé à M. Boussingault sensiblement siccatif; sa composition n'est pas exactement celle de l'acide oléique; il contient :

Carbone. .	76,0
Hydrogène.	11,0
Oxygène. .	13,0

Je suis à peu près certain, dit en terminant M. Boussingault, que cet acide ne doit pas renfermer d'acide solide; mais il est possible que ce soit de l'acide oléique mélangé de ces acides liquides qui font partie des huiles siccatives, acides qui n'ont pas encore été étudiés.

— L'Académie reçoit un extrait du procès-verbal de la séance du 22 janvier 1841 de l'Académie des Sciences de Rouen, extrait qui constate que dans cette séance M. Girardin a présenté, au nom de M. Perrot, ingénieur civil, divers ustensiles en argent, en cuivre, en fer, en acier, recouverts d'une couche d'or très-solide et très belle, au moyen d'un procédé électro-chimique dont M. Perrot est l'inventeur, mais dont il désire garder le secret.

Les objets présentés par M. Perrot avaient déjà subi une épreuve de six mois d'usage et s'étaient parfaitement conservés.

M. Perrot annonçait alors que par ses procédés non-seulement il opérait le dorage sur tous les métaux, y compris l'acier, mais encore qu'il faisait déposer le platine sur la surface du fer et de l'acier, le zinc sur le fer, le cuivre sur tous les métaux, en couches aussi épaisses qu'on pouvait le désirer et dans un état d'adhérence parfait.

M. Girardin, président, a déclaré dans cette même séance que, depuis près d'un an, à sa connaissance, M. Perrot était arrivé à ces résultats. Il a fait connaître ensuite une des applications industrielles que M. Perrot se proposait dès lors de réaliser au moyen de la précipitation des métaux les uns sur les autres, à l'aide du courant électrique. Il est très-difficile, comme on sait, d'avoir des rouleaux de cuivre offrant sur un fond sablé des dessins différents. Or M. Perrot annonçait alors pouvoir très-facilement fournir économiquement ce genre de rouleaux aux fabricants d'indiennes, à l'aide de son procédé électro-chimique. En effet, après avoir chargé un rouleau d'un fond sablé au moyen de la molette, il peut faire déposer du cuivre dans des endroits déterminés, et sur ce cuivre, déposé en couches plus ou moins épaisses et très adhérentes, il est facile alors de graver tels dessins que l'on veut à l'aide des procédés ordinaires.

Ces perfectionnements sont aujourd'hui réalisés en Angleterre.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance une lettre par laquelle M. Janniar, architecte, cherche à expliquer par le magnétisme le phénomène de non-oxydation des rails parcourus dans le même sens, phénomène dont M. Nasmith a entretenu l'Académie dans une précédente séance. — Il ne fait, du reste, connaître aucune vue nouvelle.

— Les notes suivantes ont été également présentées et renvoyées à l'examen de commissions : — Note sur un *météorographe*, instrument destiné à mesurer la force du vent, par M. de Girard, ingénieur en chef des mines de Pologne; — sur l'*application de la gymnastique moderne aux déviations de la taille*, au développement des forces, etc., par M. Pinette; — enfin une nouvelle note de M. Marcescheau sur le *système de locomotion* qu'il a proposé afin d'*éviter les pentes sur les chemins de fer*.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET DE BOTANIQUE (4e séance.)

M. Owen a donné, dans cette séance, la description d'un *Thylacinus* ou grand Opossum, à tête de chien, un des animaux les plus rares et les plus grands de la famille des Marsupiaux.

A l'époque actuelle, cet animal n'existe qu'à la terre de Van-Diemen, quoique antérieurement il paraisse avoir été distribué sur une surface géographique bien plus étendue. C'est à sir John Franklin que M. Owen est redevable de la connaissance anatomique de cet animal, puisque c'est lui qui, avec une extrême libéralité, a bien voulu mettre à sa disposition un *Thylacinus* conservé dans l'alcool et qui est le seul existant en Europe.

Le *Thylacinus* a des mœurs carnivores, et il occupe à peu près chez les Marsupiaux le même rang que les Carnivores dans la série des Mammifères. C'est un grand fléau pour les bergers des districts qu'il habite. Par son intelligence bornée ainsi que par

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425 et 426.

opposition en 1841; étoiles observées par le colonel Everest aux stations du grand arc Indien du méridien; étoiles circompolaires, propres à déterminer les refractions inférieures; quelques étoiles omises sur les anciennes listes. —Avec les équatoriaux : Passages du diamètre de la Lune; observations de la comète de Bremiker et des étoiles voisines; observations de Mars et des étoiles dans son voisinage lors de la dernière apparition; et observations fortuites.— Avec la lunette zénithale : Observations régulières de γ du Dragon.—Avec le micromètre à double image : Observations de distance et de position des étoiles circompolaires doubles à la fin de 1840, et mesures prises de temps à autre sur le diamètre des planètes en 1841.—Avec les télescopes détachés : Observations des occultations indiquées dans le *Nautical-Almanac*; des éclipses et des satellites de Jupiter dans toutes les occasions favorables. Quant aux observations magnétiques et météorologiques, il en sera parlé séparément ci-après.

7. Les réductions sont actuellement dans la situation suivante : Les passages sont complétement réduits et leurs résultats consignés dans un registre jusqu'à la fin d'octobre 1830. La réduction, en ce qui concerne le temps vrai du passage, est même terminée jusqu'à la fin de décembre. Les observations au cercle sont réduites et leurs résultats enregistrés jusqu'à la fin de 1840. L'investigation de la différence entre les résultats directs et ceux de la réflexion et celle de la correction en latitude ont été terminés depuis peu. La première semble indiquer (ainsi qu'on l'a remarqué au cercle de Troughton depuis plusieurs années) que la différence en question est insensible; la seconde donne la même quantité que dans les trois dernières années. Les observations à la lunette zénithale sont presque réduites, mais non pas complétement. Les calculs des observations équatoriales de 1840 sont à peu près terminés; ceux des observations d'éclipses et des occultations sont à peine commencés. Les distances observées au micromètre à double image sont complétement réduites; mais les angles de position ne le sont pas encore entièrement. Depuis le dernier rapport on s'aperçoit que nous ne nous sommes pas tout à fait tenus au courant pour nos réductions; mais j'entrerai ci-après dans de plus amples détails sur ce sujet.

8. Impressions. — Voici quel est à peu près l'état des impressions. Les observations de passage sont imprimées au nombre de 80 pages (seconde moitié d'août 1840), et celles au cercle, jusqu'à la 64e page (fin de mai). On a procédé à cet égard suivant la même forme que l'an dernier. Je propose néanmoins de faire une légère modification dans la disposition des lieux moyens des étoiles en ascension droite et en déclinaison boréale, de façon que les résultats des observations des deux classes seront compris sous une seule forme, contenant un catalogue complet tant en ascension droite qu'en déclinaison boréale. Diverses formes squelettes employées dans les calculs usuels ont été réimprimées l'an dernier, et j'en ai réservé quelques copies pour les faire relier avec les volumes des observations actuellement sous presse.

SUPPLÉMENT

ses ruses, il a beaucoup de ressemblance avec le Loup. Quand il a attaqué le bétail, il ne le dévore pas immédiatement, mais il égorge l'une après l'autre toutes les bêtes du troupeau. Son odorat est extrêmement fin. Sa tête est étroite, garnie d'un grand nombre de puissantes incisives et de molaires toutes semblables entre elles. La structure osseuse de son palais est très défectueuse, et sous ce rapport son organisation est bien inférieure à celle des Carnivores européens. Son organisation interne s'accorde avec celle du Dasyure; quant à celle externe elle n'offre rien de bien remarquable. Il possède la poche si caractéristiquement remarquable de tout l'ordre de ces animaux. Les causes de l'existence de cette poche pourraient bien être de mettre l'animal en état de transporter aisément ses petits à de grandes distances, attendu qu'il est obligé de parcourir une grande étendue de pays à l'époque des sécheresses pour aller chercher de l'eau. Le mâle et la femelle possèdent cette poche chez toute la famille, mais elle est moins évidente chez le premier; dans le *Thylacinus*, au contraire, la poche du mâle est plus développée que dans aucun autre genre.

— La Section a entendu ensuite une communication de M. P.-E. Bellamy sur deux momies péruviennes offertes par M. le capitaine Blanckley, de la marine royale, à la Société d'histoire naturelle du Devon et du Cornwall.

Ces momies sont les restes de deux enfants âgés, l'un de quelques mois seulement, l'autre d'un peu plus d'un an. Elles ont été rapportées des districts montagneux du Pérou, mais à une distance considérable du lac de Titicaca. Avec ces momies on a trouvé aussi certaines enveloppes (dont l'une est un article d'habillement) et le modèle d'un radeau ou *catamaran*, deux petits sacs renfermant des épis d'une variété inconnue de maïs, et deux petits pots en terre. M. Bellamy a mis également sous les yeux de la Section un assez grand nombre d'autres objets qu'il a trouvés enveloppés avec d'autres momies que le capitaine Blanckley a eu l'occasion de dérouler.

Les crânes, qui ont été examinés, ressemblent à ceux des sujets adultes qu'on voit au muséum du Collége royal des Chirurgiens de Londres; ils présentent les mêmes particularités, c'est-à-dire une face peu proéminente, un menton carré très-avancé, un front fuyant et un crâne alongé. M. Bellamy annonce qu'il considère cette forme comme naturelle, d'après les raisons suivantes :

D'abord les particularités qui la distinguent sont aussi marquées chez l'enfant que chez l'adulte, et même plus remarquable chez le premier que chez le second; ensuite la grande longueur relative des grands os du crâne, qui tous sont allongés dans une direction postérieure; la position de l'os occipital qui occupe une place dans la partie inférieure du crâne; l'absence de tout indice de pression, puisqu'il n'y a pas élévation du vertex ni projection sur les côtés, et enfin parce qu'on n'a pas trouvé, avec les restes, d'instruments ni d'appareils mécaniques propres à produire la compression. L'auteur appelle surtout l'attention sur la forme particulière de l'os occipital, qui ne consiste qu'en cinq portions rudimentaires, et où la cinquième pièce est placée entre la portion occipitale, ainsi appelée ordinairement, et les deux os pariétaux.

Suivant lui, il est très-présumable que ces momies sont les restes de quelque véritable race de Titicaca déposés peu après l'arrivée des émigrans qui ont fondé la dynastie des Incas, et il fait appel aux ethnologistes pour indiquer à quel peuple asiatique ils ressemblaient sous le rapport des mœurs, des coutumes et de la civilisation. Il croit, du reste, que l'extinction de la race a été graduelle et occasionnée par un mélange du sang avec les peuples que Manco Capac a traînés à sa suite. Enfin il fait remarquer que les crânes dits de Titicaca sont de deux sortes : l'une de pure souche et l'autre de caractère bâtard, résultant de l'union des indigènes avec les colons d'origine asiatique, laquelle présente une forme modifiée où l'on observe le front fuyant, un crâne allongé, un vertex élevé et un occiput aplati; cette forme est due principalement à une position altérée de l'os occipital qui, au lieu d'être dans un plan horizontal, s'élève obliquement et postérieurement.

M. Owen dit à ce sujet qu'il a examiné avec la plus grande attention ces crânes et ceux de Titicaca du muséum du Collége des Chirurgiens, et que si leur forme est naturelle ce sont assurément les plus remarquables qu'il y ait au monde. Ce ne sont pas des têtes aplaties ordinaires; néanmoins il croit que ces formes ont été produites artificiellement par suite d'une pression opérée tout autour du crâne. Il signale entre autres une concavité qui existe sur le pourtour de la tête et passe sur le frontal, le pariétal et l'occipital. Une pression exercée dans la direction de cette gouttière a dû, selon lui, produire la forme de la tête. Du reste, c'est une circonstance heureuse que d'avoir pu observer ces jeunes crânes, attendu qu'on a pu étudier plus efficacement que dans ceux d'adultes les modifications dans la marche de l'ossification.

M. Richardson fait remarquer que les différentes tribus de l'Amérique ont des modes différents pour opérer la compression des têtes; il a actuellement en sa possession la tête d'un chef américain, homme d'un grand mérite, et qui a exactement la forme de celles déposées sur le bureau. Au reste, M. Ball a découvert parmi les objets mis sous les yeux de la Section une bande qui a bien pu servir à comprimer la tête, mais en l'appliquant sur celle du plus jeune enfant, elle s'est trouvée un peu trop grande.

M. Caldwell, qui habite l'Amérique, déclare que ce sont les têtes indiennes les plus remarquables qu'il ait jamais vues et que c'est surtout la proéminence de la mâchoire supérieure qui lui paraît être un des caractères les plus curieux.

M. Owen fait remarquer que, chez les Indiens de la Guiane, la mâchoire supérieure présente une proéminence semblable.

— La Section a entendu ensuite la lecture d'une note sur les Sépiaires gigantesques, par le col. A. Smith.

L'auteur rapporte tous les détails qu'il a trouvés dans les ou-

---

9. Chronomètres. — Le nombre des chronomètres placés à l'Observatoire pour les régler a, depuis le commencement de l'année 1841, excédé généralement 100. Quand on pense que chacune de ces pièces est observée deux fois par jour, que leurs indications sont régulièrement consignées en double expédition, et qu'en outre on s'occupe plus spécialement du choix des chronomètres dont il conviendrait de faire l'acquisition, ainsi que des réparations aux chronomètres du gouvernement, et des soins de ceux qu'on délivre à la marine, on reconnaîtra que le travail de ce département est une lourde charge imposée au zèle et aux forces de l'Observatoire. Je ne cherche pas à parler de ce sujet avec amertume, puisque les dispositions faites par les lords commissaires de l'Amirauté et par l'hydrographe, depuis que j'ai été revêtu de mes nouvelles fonctions, ont écarté plusieurs des inconvénients qui me demandaient, à moi personnellement, des soins multipliés, et qui intervenaient si gravement dans la direction personnelle de l'Observatoire. Mais je désire que le Bureau, ainsi que le monde scientifique, sachent que le nombre de nos aides quoique grand nominativement, ne l'est pas en réalité, et qu'environ un tiers de nos forces disponibles est employé seulement aux chronomètres.

On avait pensé, l'an dernier, qu'il entrait dans les intentions du Bureau de prendre des mesures pour faire connaître au public le mérite relatif des différents constructeurs de chronomètres. Dans ce but on avait adopté deux mesures sous ma direction. La première consistait à imprimer un extrait de la marche de tous les chronomètres achetés par le bureau de l'Amirauté, présentée dans la forme où je l'avais ordinairement disposée comme la plus propre à m'en rendre un compte exact. Cette mesure a reçu son exécution lors des achats en août dernier, et je propose, si elle reçoit la sanction du Bureau, de continuer à la mettre à exécution. La seconde mesure est relative à un tableau des frais pour la réparation de chaque chronomètre, dont les réparations ont passé par mes mains. On n'a pas insisté sur ce point attendu qu'il est à peu près impossible que l'expérience acquise dans ce nombre limité d'années présente des bases suffisantes pour faire une distinction entre les différents constructeurs; mais le Bureau verra d'après les registres placés sous ses yeux que toutes les dispositions préliminaires sont complètes et peuvent être mises à exécution quand on voudra.

10. Magnétisme et Météorologie. — MM. les commissaires se rappelleront peut-être qu'au commencement de 1835 on leur a soumis un plan pour l'érection d'un observatoire magnétique, et qu'en conséquence de l'intérêt que cette proposition inspira alors au Bureau, on a construit un observatoire magnétique dans la partie sud-est de l'enclos de l'Observatoire, et que les observations qui y ont été faites sont contenues dans le volume imprimé pour 1839. Dans l'été de l'an dernier, j'ai appris indirectement que le conseil de la Société Royale se proposait de recommander au gouvernement la poursuite d'observations magnétiques et météorologiques dans quelques points voisins de Londres,

vrages des naturalistes et des voyageurs sur l'existence d'animaux d'une taille énorme, habitant l'Océan et appartenant à la classe des Céphalopodes. Quelque incrédules que soient encore plusieurs naturalistes sur l'existence de ces animaux, l'auteur pense que les témoignages sont assez nombreux pour convaincre que des animaux de cette classe et d'une très-grande taille habitent les eaux de l'Océan; son mémoire est accompagné de nombreux dessins et entre autres de celui du bec et autres parties d'une énorme Sèche conservée dans le musée de Haarlem.

M. Owen pense que ce sujet est tout à fait digne d'attention. Il ne peut y avoir de doute aujourd'hui sur l'existence de Céphalopodes d'une taille bien supérieure à celle des animaux de cette espèce qu'on prend ordinairement. On trouve dans le musée du Collége des Chirurgiens de Londres quelques débris de grande dimension recueillis dans l'océan Pacifique par Banks et Solander; et dans ces débris le bec et les lèvres sont semblables au dessin du musée de Haarlem fait par le col. Smith. Les nageoires ont une forme rhomboïdale qui permettent à l'animal de nager en avant et en arrière. En comparant la dimension de ce Céphalopode, d'après les débris existants, avec celle des animaux adultes et parfaits de la même espèce mais de taille moindre, on trouve que son corps doit avoir au moins quatre pieds de long, et qu'en y ajoutant les tentacules il a du dépasser sept pieds de longueur.

— La Section a entendu encore la lecture d'un rapport fait au nom d'une commission sur les instructions qu'il est bon de donner aux naturalistes, botanistes, aux agronomes, afin de provoquer des expériences sur la croissance et la vitalité des semences, sur la conservation de la faculté végétative dans les plantes. Ces expériences sont destinées à résoudre en particulier les questions suivantes.

1° Quelle est la plus longue période durant laquelle les semences d'une plante quelconque et dans des circonstances également quelconques conservent leurs facultés germinatives?

2° Quelle est l'étendue de cette période dans chacun des ordres naturels des genres et des espèces de plantes, et jusqu'à quel point cette étendue est-elle un caractère distinctif de ces groupes?

3° Jusqu'où peut aussi s'étendre cette période en tant qu'elle dépend du caractère apparent de la semence, tels que les dimensions, la dureté de l'enveloppe, celle de la substance interne, l'abondance de la matière huileuse, le mucilage, etc.?

4° Quelles sont les circonstances de situation, de température, de sécheresse et d'absence de l'air, etc., les plus favorables à la conservation des semences?

Les botanistes et autres personnes qui s'intéressent à ces questions sont invités à entreprendre les expériences dont il va être donné le programme, et à en faire parvenir les résultats à l'Association Britannique.

A. Expériences rétrospectives. 1° En recueillant des échantillons d'anciens sols placés dans des situations où la végétation ne peut actuellement avoir lieu, et en exposant ces terres à l'air, à la lumière, à la chaleur, à l'humidité, afin de s'assurer si quelques plantes peuvent encore y végéter spontanément; dans le cas affirmatif, quelles sont ces plantes? — On devra naturellement veiller à ce qu'il ne s'introduise pas de semences étrangères dans ces terres par des voies extérieures, comme, par exemple, celles qui pourraient y être amenées par l'air ou par l'eau qu'on introduira pour provoquer la végétation. Ces anciens sols sont des dépôts ou naturels ou artificiels. Les dépôts naturels appartiennent soit à des périodes géologiques écoulées, soit à des périodes récentes.

a. Les dépôts des périodes écoulées sont, les uns secondaires, les autres tertiaires. Il y a tout lieu de présumer que même l'âge des derniers de ces dépôts, ou des plus modernes, est bien supérieur au maximum de la période pendant laquelle peut se manifester la faculté germinative. Toutefois, comme on cite de nombreux exemples de semences qui ont végété spontanément dans de pareils sols, il serait bon de déterminer définitivement ce point par des expériences directes. Dans ces expériences il faudra indiquer l'état de la formation, décrire les phénomènes géologiques que présente la localité, ainsi que la profondeur, à partir du niveau actuel du terrain, à laquelle on a recueilli l'échantillon.

b. Les dépôts naturels de la période récente peuvent être classés comme il suit: alluvions des rivières, laisses de mer, marnes coquillères, tourbières, surface du sol enseveli par des éboulements, des glissements de terrains ou des éruptions volcaniques. Dans les divers cas il faudra faire connaître la nature du sol, la profondeur mesurée à partir de la surface, etc., et surtout s'efforcer d'obtenir une date approximative pour chaque espèce de sol, en comparant la profondeur au-dessous du niveau actuel avec la marche actuelle du dépôt, ou en consultant les documents historiques. Il serait également à propos de soumettre à l'expérience une série d'échantillons du sol pris à des profondeurs successives dans la même localité.

c. Les dépôts artificiels sont les suivants: *tumuli* anciens, vieux camps, sol au-dessous des fondations des bâtiments et constructions, terres qui ont servi à combler des tombeaux, des puits, des mines ou autres excavations, amas de terre arable, etc. Dans ces différents cas il faudra, comme précédemment, faire connaître la profondeur au-dessous de la surface, et établir sur les documents historiques l'âge approximatif des dépôts.

2° En faisant des expériences directes sur des semences qui existent dans des dépôts artificiels. Telles sont les semences renfermées dans les vieux herbiers et les musées botaniques; les semences qu'on trouve ensevelies avec les momies, dans les urnes funéraires, à Pompéi, à Herculanum, etc.; les semences anciennes et portant dates, oubliées ou abandonnées chez les pépiniéristes, marchands de graine, etc. Dans ces divers cas on notera les circonstances à l'abri desquelles les semences ont été conservées,

et qui concourraient avec celles qui seraient faites pendant l'expédition du capitaine Ross. J'adressai, en conséquence, au président de la Société Royale un exposé des facilités que présentait déjà Greenwich pour faire les observations projetées, et de la grande économie dans les frais, qui dans mon opinion devait résulter du choix de cette localité pour les observations. Ces raisons paraissent avoir eu assez de poids auprès du conseil de la Société Royale pour le déterminer à recommander aux lords de la Trésorerie de faire mettre à exécution le plan que j'avais proposé. Leurs seigneureries ayant donné leur assentiment, je pris aussitôt des mesures pour cette exécution, mais ce ne fut que vers la fin de novembre 1840 que les aides actuels furent chargés de faire des observations régulières avec les appareils météorologiques et les deux principaux instruments magnétiques (celui pour la déclinaison et celui pour la force horizontale); et de plus ce n'est qu'en mai 1841 que le troisième instrument (celui pour la force verticale) a été monté pour les observations à terme fixe. Les détails suivants serviront à donner à MM. les commissaires une idée de l'établissement magnétique et météorologique.

Trois nouveaux aides ont été adjoints, M. Dunkin, M. Hind et M. Paul. Parmi eux, M. Paul est ordinairement employé au département astronomique: MM. Dunkin et Hind sont placés sous la direction de M. Glaisher, qui est uniquement chargé du soin du département magnétique et météorologique, et qui, pour le moment, a cessé d'appartenir à celui de l'astronomie. M. Main est aussi de temps à autre chargé de la surveillance de quelques travaux. Le travail régulier de l'établissement consiste à observer l'aiguille méridienne, l'aiguille bifilaire (pour les variations de la force horizontale), l'aiguille horizontale montée sur des couteaux (pour les variations de la force verticale), le baromètre, les thermomètres à boule sèche et humide, toutes les deux heures, jour et nuit, les dimanches exceptés; à observer le point zéro quatre fois par jour, l'aiguille d'inclinaison deux fois par semaine, les étoiles circompolaires de temps à autre pour la vérification du zéro du théodolite; à continuer sans interruption les observations magnétiques quand une aurore boréale, un orage ou toute autre circonstance semblent le rendre nécessaire; à observer deux des trois instruments à des intervalles de cinq minutes pendant vingt-quatres heures, le jour du terme fixe de chaque mois; à disposer chaque jour les papiers, etc., pour l'enregistrement de l'anémomètre à registre, de l'ombromètre, et à faire enfin quelques observations de temps à autre sur la mesure de la radiation, etc.

Je crois que par ce plan on a satisfait complétement aux propositions faites dans le rapport de la Société Royale, excepté toutefois en ce qui concerne l'électricité. On met le plus grand soin à l'examen périodique de l'état des instruments. La réduction des observations est assez avancée pour les débarrasser des constantes arbitraires; ainsi les changements dans la déviation sont exprimés en minutes et secondes, ceux de la force horizontale en parties de la

et on en établira la date avec autant de précision qu'il sera possible.

B. *Expériences prospectives.* Dans cette branche des recherches, on propose de former des dépôts de diverses espèces de semences, placées dans des conditions variées, et d'en mettre une portion, à des périodes successives, dans des circonstances propres à y développer le phénomène de la végétation. Si on applique ce mode à certaines espèces ou familles de plantes, il faudra peut-être plusieurs siècles avant de pouvoir déterminer la limite de leurs facultés germinatives, mais il est présumable qu'un très-petit nombre d'années suffira pour déterminer le maximum de durée du plus grand nombre, et qu'on obtiendra ainsi un grand nombre de résultats intéressants, même par les travaux de la génération actuelle des botanistes.

On propose en conséquence de former une collection de semences d'une grande variété de plantes, renfermant autant que possible au moins une espèce de chaque genre, de les envelopper et étiqueter soigneusement, soit seules, soit mélangées avec diverses matières, tels que le sable, la sciure de bois, la cire ou le suif fondus, l'argile, la terre de jardin, etc., dans divers vases, comme des bouteilles en verre, des jares poreuses en terre, des boîtes en bois ou en métal, etc., qu'on placera dans des situations diverses, sous terre, dans des celliers, dans des appartements secs, etc. Puis à certaines époques qui marcheront en progression croissante, par exemple de deux années d'abord, puis de cinq, de dix, et au bout d'un cycle de vingt années, on prendra un nombre (vingt, par exemple) de chaque espèce de graine, dans toutes les circonstances combinées, on les ensemencera dans un terrain et à une température appropriés, et on tiendra registre du nombre de semences qui auront végété ainsi que du nombre de celles qui auront manqué.

Le moyen le plus propre à exciter la germination dans les plantes très-anciennes consiste à les semer en couche chaude, sous verre, dans un sol léger et modérément arrosé.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Dans la dernière séance de la Société avant son entrée en vacance (17 juin), on a entendu plusieurs communications dont nous devons rendre compte (1). — Ce sont les suivantes :

1. *Expériences sur les conditions électriques des roches et des veines métallifères (Lodes) des mines de Longclose et Rosewall-Hill en Cornwall*, par M. W.-J. Henwood. — Les expériences dont on présente les résultats dans cette note ont été entreprises dans le but de déterminer si ce n'était pas par suite de l'imperfection des galvanomètres ou des autres appareils, que M. R.-W. Fox et autres expérimentateurs n'avaient pu parvenir à découvrir la présence de l'électricité dans les mines d'étain du Cornwall.

Le mode d'expérimentation a été le même en principe que celui employé par M. Fox, c'est-à-dire qu'on a placé des plaques de métal en contact avec les points qu'il s'agissait d'examiner, en les unissant par des fils les unes aux autres et interposant un galvanomètre dans le circuit. Les plaques employées ont du cuivre et du zinc en planches de 6 pouces environ de longueur et 3 pouces de largeur. Les fils étaient de cuivre, d'un 20e de pouce de diamètre, et les mêmes que ceux employés par M. Fox. — Les résultats de ces expériences, mis en tableaux, démontrent que le granit et le filon d'étain de la mine de Rosewall-Hill, ainsi que les grès verts et le filon de cuivre de la mine de Longclose, présentent des traces non équivoques de courants électriques, soit dans différentes parties des mêmes veines, soit dans différentes portions des mêmes roches qui ont été examinées. — Il paraîtrait aussi, d'après les expériences, que la nature et les positions des petites plaques métalliques employées affectent matériellement non-seulement l'intensité, mais dans quelque cas aussi les directions des courants, et qu'il y a une différence considérable dans les résultats quand les mêmes plaques de métal sont placées sur différents matériaux des veines, même quand ceux-ci sont en contact immédiat les uns avec les autres.

2. *Recherches sur la théorie des machines*, par M. H. Moseley. — Parmi les différents noms d'effet utile, effet dynamique, quantité d'action, travail, force travaillante, etc., qui ont été donnés à l'action de la force dans une machine, et qui consiste dans la réunion d'une pression continue et d'un mouvement également non interrompu, l'auteur donne la préférence au mot anglais *work*, traduction du mot français *travail*, qui lui semble présenter la notion la plus intelligible de l'action d'une force. Il rejette les termes d'unité dynamique, de dyname, qu'on a proposés pour servir de mesure à la force, et adopte celui d'unité de travail, qui est pour lui une livre anglaise élevée à un pied anglais de hauteur.

Après avoir ainsi défini les mots de travail et d'unité de travail, et rendu un juste hommage aux estimables travaux de M. Poncelet, ainsi qu'à l'habileté avec laquelle il a appliqué à la théorie des machines le principe bien connu de la force vive, l'auteur fait remarquer que l'interprétation que ce géomètre a donnée de cette fonction de la vitesse d'un corps en mouvement, qu'on prend pour mesure de sa force vive, implique l'idée définie d'une force opposée à tout changement dans l'état des corps relativement au mouvement et au repos, force qu'on connaît sous le nom de force d'inertie et force motrice etc. L'auteur croit que l'introduction d'une semblable idée définie, telle qu'elle est, dans les questions de mécanique élémentaire et pratique est sujette à des objections graves et nombreuses.

(1) L'abondance des matières nous a mis en retard avec la Société Royale de Londres. Nous ferons notre possible pour combler promptement cette lacune. R.

force horizontale totale, et ceux de la force verticale en parties de cette force verticale totale. L'ensemble de ces réductions et la disposition des résultats sous forme tabulaire sont presque complets jusqu'au moment actuel, aussi bien que la formation des courbes, etc., afin de pouvoir mettre sous les yeux la loi générale que suivent les résultats. Le travail qu'a exigé déjà ce département, et qui a été exécuté, est très-considérable. Je dois les plus grands éloges à M. Main et à M. Glaisher pour la persévérance et la vigueur avec lequel il a été conduit, mais plus particulièrement à M. Glaisher, dont l'énergie s'est surtout distinguée, tant dans la part qu'il a prise à des observations accablantes et à des réductions fastidieuses, que dans l'ordre qu'il a su maintenir dans les opérations de ses subordonnés. Je ne suis pas encore préparé pour indiquer le plan que je proposerai dans l'impression de ces observations.

11. Personnel. — J'ai déjà fait connaître l'addition qui a été faite au nombre régulier des aides de l'établissement. Il ne me reste qu'à ajouter que j'ai tout motif de continuer à être satisfait de la régularité et du zèle de tous mes assistants. En rendant un témoignage public de satisfaction à ceux qui sont mes subordonnés, je ne dois pas oublier non plus que je dois aussi beaucoup à la faveur avec laquelle mes supérieurs ont accueilli mes propositions en tout ce qui touchait le perfectionnement ou l'amélioration des travaux de l'Observatoire. Le bureau de l'Amirauté, sur la représentation que j'ai faite de la nécessité où nous étions d'interrompre nos travaux pour observer la marche d'un aussi grand nombre de chronomètres et des fonctions publiques que j'ai à remplir en dehors de l'Observatoire, a immédiatement approuvé l'admission d'un nouveau calculateur, et avec son assistance seulement nous avons pu conduire nos réductions au point où elles sont aujourd'hui.

12. Réduction d'anciennes observations. — Quoique le sujet dont je vais m'occuper maintenant n'ait point encore été mentionné dans mes précédents rapports annuels, j'ai cru que c'était pour le moment une occasion favorable pour le faire intervenir. Plusieurs membres du Bureau savent probablement que, sur ma proposition, l'Association Britannique s'est adressée, il y a déjà quelques années, au gouvernement pour en obtenir un secours pécuniaire, afin de réduire toutes les observations de planètes faites à Greenwich depuis 1750 jusqu'en 1830, et que le même corps savant, à l'instigation de sir J.-W. Lubbock, a réclamé tout récemment la même assistance pour la réduction des observations de la lune. La surveillance des calculs a, dans l'un et l'autre cas, été entreprise par moi. Le travail de cette surveillance a été probablement beaucoup plus considérable que ne l'imaginent ceux qui n'ont pas été appelés à rectifier toutes les erreurs faites par les anciens observateurs, qui n'ont jamais complétement réduit leurs propres observations. Je suis toutefois heureux d'annoncer que la réduction des observations planétaires est actuellement terminée, et que le tout est rédigé et prêt à être mis sous presse; il n'y manque

il propose en conséquence d'en donner la nouvelle interprétation que voici, savoir : « Que la moitié de cette fonction représente le nombre d'unités de travail accumulé dans le corps en mouvement, et qu'il est susceptible de reproduire contre une résistance opposée à sa marche. » Il cherche à établir cette interprétation sur des considérations mécaniques d'une nature tout élémentaire. Prenant en conséquence cette nouvelle interprétation de la fonction qui représente la moitié de la force vive, et divisant les parties d'une machine entre celles qui reçoivent l'action de la force mouvante (les points mobiles) et celle qui l'appliquent (les points travaillant), il présente le principe de la force vive dans son application aux machines sous la forme suivante : — « Le nombre d'unités de travail fait par la force motrice sur les points mobiles de la machine est égal au nombre dont ont cédé les points travaillant, plus le nombre consommé par les résistances préjudiciables, plus le nombre accumulé dans les différentes parties de la machine qui sont en mouvement. » De façon que le nombre total du travail fait par la force motrice, ou sur les points mobiles, est compris, partie dans le travail exécuté par les points travaillant, d'où résulte immédiatement le travail utile de la machine, et partie dans les résistances passives du frottement etc., opposées au mouvement de la machine dans la transmission de l'effet des points mobiles aux points travaillant, ou que tout le reste est accumulé ou thésaurisé dans les parties mobiles de la machine, et peut être reproduit toutes les fois que le travail de la force motrice, au lieu d'être en excès, sera moins considérable que celui qui doit être dépensé sur les résistances utiles et préjudiciables pour faire marcher la machine.

M. Moseley fait remarquer ensuite que dans toute machine il existe une relation directe entre ces quatre éléments : le travail fait sur les points mobiles, celui dépensé sur les points travaillant, celui dépensé sur les résistances nuisibles, et enfin celui accumulé dans les éléments mobiles. Cette relation est toujours la même pour une même machine, et différente pour différentes machines. M. Moseley propose de lui donner relativement à chaque machine en particulier, le nom de *module*, et il annonce que le but du présent mémoire, et d'un autre qu'il présentera plus tard à la Société, est d'abord la détermination générale du module d'une machine simple, ensuite d'une machine composée, d'après la connaissance des modules des éléments qui la composent ; et enfin l'application de ces méthodes générales de détermination à quelques uns des principaux éléments des mécanismes et aux machines les plus communément en usage.

L'auteur établit ensuite que les vitesses, dans les différentes parties ou éléments de toute machine, sont liées les unes aux autres par certains rapports invariables qui peuvent être exprimés par des formules mathématiques ; de façon que, malgré que ces rapports soient différents pour les différentes machines, ils sont les mêmes pour une même machine. Ainsi, il est possible d'exprimer la vitesse d'un élément quelconque d'une machine, à une époque quelconque de son mouvement, par des termes de la vitesse correspondante de l'un quelconque de ses éléments. Il en résulte que la force vive totale de la machine peut être exprimée à un instant quelconque en termes de la vitesse correspondante de son point mobile, c'est-à-dire du point où la force motrice se trouve appliquée, et présentée sous la forme $V^2 \Sigma \omega \lambda^2$, V représentant la vitesse du point mobile de la machine, ω le poids d'un élément, et λ un facteur qui détermine la vitesse de cet élément en fonction de la vitesse V du point mobile. En substituant cette expression pour la force vive ou le travail accumulé dans le module, et résolvant par rapport à V, on obtient une expression qui fait voir évidemment que la variation de la vitesse V du point mobile, produite par une irrégularité donnée quelconque dans le travail exécuté sur un ou plusieurs points travaillant, sera d'autant moindre que le facteur $\Sigma \omega \lambda^2$ sera plus grand. Ce facteur, qu'on peut déterminer dans chaque machine, et d'où dépend l'uniformité de son action, sont les variations données de la force qui la met en action. M. Moseley propose de l'introduire dans la discussion générale de la théorie des machines, sous le nom de ***coefficient du mouvement uniforme***.

Procédant ensuite à la recherche des méthodes générales pour la détermination du module d'une machine, l'auteur les déduit des rapports généraux établis, par les principes de la statique, entre les pressions appliquées à la machine dans l'instant où elle va entrer en mouvement. Pour échapper à cette complication de formules qui résulte de l'introduction du frottement, par les méthodes ordinaires, dans la considération des questions d'équilibre, il appelle à son aide un principe qu'il a le premier fait connaître, et établi dans un mémoire sur la théorie de l'équilibre des corps en contact, mémoire qu'on trouve dans le cinquième volume des Transactions Philosophiques de Cambridge. Ce principe est énoncé ainsi : « Quand les surfaces de deux corps sont en contact sous des pressions données quelconques, et que ces corps sont au moment d'entrer en mouvement sur ces surfaces, alors la direction commune des résistances mutuelles des surfaces est inclinée sur leur normale au point de contact d'un certain angle exprimé en fonction du frottement des surfaces, par la condition que sa tangente soit égale au coefficient du frottement. » L'auteur a donné à cet angle le nom d'***angle limité de la résistance***, et il a été employé depuis par d'autres auteurs sous celui d'***angle de glissement***.

M. Moseley procède ensuite à la détermination du module d'une machine simple, mobile autour d'un axe cylindrique de dimensions données, et sur lequel agissent un nombre quelconque de pressions toutes dans le même plan. Il applique le principe rapporté plus haut à la détermination des conditions générales de l'équilibre de ces pressions, au moment où commence le mouvement, par la prépondérance de l'une de ces pressions ; et, résolvant l'équation qui en résulte par rapport à cette pression à l'aide du théorème de

encore que des préfaces, etc., que je me propose de faire moi-même. Toute observation des différentes planètes est complétement réduite, avec des éléments uniformes de réduction, en longitude et latitude, et chacune d'elles (excepté celle des petites planètes) est comparée avec le lieu calculé d'après les meilleures tables modernes, modifiées en quelques points, pour les mettre mieux d'accord avec la théorie, et enfin on a obtenu une équation en longitude exprimant le rapport entre les erreurs de la longitude héliocentrique, le rayon vecteur de la planète et la terre, et on a trouvé une autre expression pour l'erreur absolue de la latitude héliocentrique. Ces résultats sont les plus complets qu'on puisse obtenir quand on ne veut pas les faire servir à la correction des éléments des tables. La réduction des observations lunaires nous a déjà occupé, mais elle fait comparativement bien moins de progrès. C'est ce qui ne paraîtra pas surprenant quand on considérera l'étendue de ce travail. Il s'agit de déduire huit mille lieux de la lune de l'observation, à travers les difficultés dont j'ai parlé à l'occasion des observations de planètes, et avec un grand nombre d'autres, particulières à la lune ; et huit mille lieux doivent être calculés en duplicatas, d'après des tables présentant tous les résultats compliqués de la théorie moderne la plus avancée. Ce travail, par son étendue et son importance, ne peut être comparé avec aucun de ceux entrepris jusqu'à présent en astronomie.

Il me sera permis peut-être de m'arrêter un instant sur la tendance de ces vastes travaux, en tant qu'ils affectent le caractère de cette institution. Dans ces dernières années nous avons fait peu de progrès, et même nous n'avons peut-être rien fait pour étendre nos observations ; mais nous avons avancé considérablement dans la marche de nos réductions. C'est non-seulement dans nos ouvrages imprimés, mais aussi dans la disposition et les habitudes de nos esprits que nous avons appris à accorder une place importante à l'interprétation des résultats obtenus avec nos instruments, en tant qu'ils concourent à résoudre les grandes questions du système du monde. Ce sentiment se trouve considérablement fortifié par la réduction des anciennes observations. En un mot, nous n'avons fait que des progrès faibles ou nuls comme observateurs, mais nous en avons fait beaucoup comme astronomes. Le Bureau, auquel je m'adresse, partagera, j'en ai l'assurance, ma satisfaction sur ce changement.

G.-B. AIRY.

***ERRATUM** du N° 422.*

P. 35, 2e colonne, lignes 14 et 15, supprimez les mots *de la soudure*. — Page 36, 1re colonne, ligne 33, à la place de *n'est pas*, lisez *n'est*. — Pag. 36, 1re colonne, ligne 47, à la place de *Gander*, lisez *Pander*.

Lagrange, il déduit immédiatement de cette solution le module cherché à l'aide des principes qu'il a établis. Le module étant ainsi déterminé, il le vérifie par une discussion indépendante pour le cas particulier dans lequel il n'y a que trois pressions appliquées à la machine, dont l'une a sa direction passant par le centre de l'axe.

Considérant ensuite cette solution plus particulièrement sous le rapport d'une machine mobile sur un axe fixe, sous l'influence d'une pression motrice et d'une pression de travail dont les directions seraient quelconques, et enfin sous celle de son propre poids, M. Moseley démontre que c'est une condition générale de plus grande économie, dans le travail d'une machine de cette espèce, que les pressions motrices et de travail aient leur direction, l'une supérieure et l'autre inférieure, et que toutes deux soient appliquées d'un même côté de l'axe de la machine. Il fait voir de plus que, si la direction de l'une de ces pressions était donnée, il y a alors une certaine distance à partir du centre de l'axe et une certaine inclinaison de sa direction sur la verticale, auxquelles distance et direction la pression étant appliquée, la machine donnera une plus grande somme de travail, avec une dépense donnée de force, qu'elle n'en fournirait par aucune autre circonstance dans son application; de façon que cette distance et cette inclinaison sont celles qui produisent le travail le plus économique de la machine.

M. Moseley entame l'application de ces principes généraux aux machines élémentaires, d'abord à la poulie, et établit le module de la poulie sur une inclinaison quelconque des parties de la corde qui passe sur elle, en tenant compte du frottement de l'axe, du poids de la poulie, de la roideur de la corde, en adoptant pour ce dernier élément le résultat des expériences de Coulomb. Il applique d'abord cette forme générale du module de la poulie au cas dans lequel les deux parties de la corde sont parallèles et inclinées sur la verticale d'un angle quelconque; en second lieu au cas dans lequel elles sont également inclinées de chaque côté de la verticale; en troisième lieu au cas dans lequel l'une de ces parties est horizontale et l'autre verticale, et enfin à celui où toutes deux sont horizontales. Il termine son mémoire en déduisant de cette dernière application le module d'un système composé d'un nombre quelconque de poulies, qui soutiendraient le poids d'une longueur quelconque d'un câble disposé horizontalement.

3. *Sur les ganglions nerveux de l'utérus*, par M. R. Lee. — Dans un mémoire lu à la Société Royale en 1839, l'auteur avait décrit quatre plexus sous le péritoine d'un utérus fécondé, et qui avaient des rapports fort étendus avec les nerfs hypogastrique et spermatique. D'après leur forme, leur couleur, leur distribution générale et leur ressemblance avec les plexus ganglionaires des nerfs, et enfin, par la réunion de leurs branches avec celles des nerfs hypogastrique et spermatique, il avait été amené à croire, lorsqu'il les découvrit pour la première fois, que c'étaient des plexus ganglionaires nerveux, et qu'ils constituaient le système nerveux spécial de l'utérus. Il annonce, dans le mémoire actuel, que des dissections ultérieures d'utérus fécondés, et d'utérus au troisième, quatrième, sixième, septième et neuvième mois de la grossesse, l'ont mis en état, non-seulement de confirmer l'exactitude de ses premières observations, mais de plus de découvrir le fait important qu'il y a un grand nombre de gros ganglions sur les nerfs utérins et sur ceux du vagin et de la vessie, qui augmentent de volume avec les tuniques, les vaisseaux sanguins, les nerfs, les absorbants de l'utérus pendant la grossesse, puis reviennent, après la parturition, à la condition où ils se trouvaient avant que la conception eût lieu.

L'auteur s'attache à décrire, en particulier, les deux gros ganglions situés de chaque côté du col de l'utérus, et dans lesquels se terminent le nerf hypogastrique et les nerfs sacrés, et qu'il appelle *ganglion hypogastrique* et *ganglion utéro-cervical*. Dans l'état de non-imprégnation, ces ganglions ont une forme irrégulière, triangulaire ou oblongue, d'un demi-pouce environ de diamètre en longueur, et consistent toujours en une matière grise et blanche comme les autres ganglions. Ils sont recouverts par les troncs des artères et veines vaginale et vésicale, et chaque ganglion a une artère d'un diamètre considérable qui le pénètre près de son centre et se divise en branches qui accompagnent les nerfs qui partent de ses bords inférieur et antérieur. De la face intérieure et postérieure de chacun de ces ganglions, partent des nerfs qui s'anastomosent avec ceux hémorrhoïdaux, et se ramifient sur les parois du vagin et entre le vagin et le rectum. Du bord inférieur de chaque ganglion hypogastrique, partent des faisceaux de nerfs qui se rendent aux parois du vagin et pénètrent dans quelques gros ganglions plats, à mi-chemin de l'ouverture de l'utérus et du museau de tanche. Sur ces ganglions vaginaux, d'innombrables filaments nerveux, sur lesquels se forment de petits ganglions nerveux, s'étendent au sphincter, où ils se perdent dans une expansion membraneuse blanche et dense. De ce grand réseau de ganglions et de nerfs, partent des rameaux nombreux qui passent sur les parois de la vessie et y pénètrent autour de l'urètre. Tous ces nerfs du vagin sont accompagnés d'artères, et forment souvent des anneaux de nerfs autour des troncs des grosses veines.

M. Lee décrit ensuite les nerfs qui partent du bord antérieur de chaque ganglion hypogastrique, dont quelques-uns se rendent à l'extérieur de l'urètre, et les autres à l'intérieur, et se rassemblent en avant en un ganglion qu'il appelle *ganglion vésical moyen*. Il y a deux autres ganglions, dit-il, formés sur ces nerfs : un entre l'utérus et l'urètre, et l'autre entre l'urètre et le vagin. Il leur donne les noms de *ganglions vésicaux internes* et *externes*. Non-seulement l'urètre est entouré d'un gros anneau de nature nerveuse qui, dit l'auteur, ressemble aux ganglions œsophagiens de quelques animaux invertébrés, mais, de plus, les troncs de l'artère et de la veine de l'utérus sont également entourés d'un gros collier de cette même matière, entre laquelle et le ganglion hypogastrique passent divers gros rameaux et quelques petits.

L'auteur donne la description suivante des ganglions vésicaux. Le ganglion vésical interne, qui a ordinairement une forme aplatie ou longue et bulbeuse, est composé entièrement de nerfs qui viennent du ganglion hypogastrique et courent entre l'utérus et l'urètre. Une artère le traverse au centre. Il envoie d'abord un gros rameau à l'anneau nerveux ou ganglion qui environne les vaisseaux sanguins de l'utérus; puis d'autres rameaux à la partie antérieure de la partie antérieure de cet organe; ensuite un grand nombre de filaments déliés à la membrane musculaire de la vessie dans sa partie postérieure, où elle est en contact avec l'utérus, et enfin un gros rameau qui se termine au milieu du ganglion vésical moyen. Ce ganglion envoie un grand nombre de gros nerfs à la vessie. Quelques-uns de ces derniers accompagnent les artères et se ramifient avec elles sur toute la partie supérieure de cet organe jusqu'à son fond. Des filaments de ces nerfs à peine visibles à l'œil nu s'aperçoivent dans une des préparations où on les voit se ramifier sur les faisceaux de fibres musculaires. Quelques-uns des rameaux les plus petits du ganglion vésical n'accompagnent pas les artères, mais sont distribués de suite aux parties de la vessie, autour de l'urètre.

Le ganglion vésical externe est formé entièrement des nerfs qui proviennent du ganglion hypogastrique et passe à l'extérieur de l'urètre. C'est un petit ganglion délicat dont les rameaux sont envoyés directement à la membrane musculaire de la vessie. Il jette ordinairement un long rameau qui s'anastomose avec les nerfs provenant de l'un des ganglions vaginaux.

De la surface interne de chaque ganglion hypogastrique, de nombreux nerfs délicats et blancs se rendent à l'utérus; quelques-uns se ramifient sur la membrane musculaire, d'autres se répandent sous le péritoine pour se réunir avec les gros ganglions et plexus situés sur les faces antérieure et postérieure de cet organe. De grosses branches partent aussi de la surface interne du ganglion pour se rendre aux nerfs qui environnent les vaisseaux sanguins de l'utérus, qu'ils accompagnent dans toutes leurs ramifications à travers la membrane musculaire.

D'après un examen au microscope des portions des plexus placés sous le péritoine d'un utérus au neuvième mois de la grossesse, qui avait été longtemps dans l'alcool, MM. Owen et Kiernan ont conclu que ce n'était pas des plexus nerveux, mais des bandes de tissu élastique, de tissu gélatineux ou une membrane cellulaire.

L'auteur termine son mémoire par une lettre de M. J. Dalrymple, qui renferme les résultats d'observations faites au microscope sur les nerfs utérins dans leur état frais. Des filaments des nerfs qui environnent l'urètre, et situés sur le corps de l'utérus, ont été soumis au microscope; l'instrument employé était une lentille puissante, ayant un foyer de $\frac{1}{8}$ de pouce, et travaillée par M. Ross. M. Dalrymple a trouvé qu'il était impossible, même par la dissection la plus attentive, de détacher le moindre filament des nerfs sans enlever en même temps une certaine quantité de tissu cellulaire et élastique; de façon que, quoique la portion tubulaire qui indiquait le nerf fût distincte, il était cependant entouré par une multitude de filaments extrêmement déliés et contournés, semblables à ceux qui constituent le tissu élastique, et qui sont l'élément ultime de la membrane cellulaire. Sous une légère pression, il était facile toutefois de discerner le tube, qui contenait une matière granulée, non pas distribuée uniformément, mais rassemblée en petites masses à certains intervalles. On apercevait aussi çà et là quelques vaisseaux sanguins, avec des corpuscules discoïdes à l'intérieur, qui servaient à établir la différence entre les tubes vasculaires et nerveux, et à éviter ainsi toute possibilité d'erreur. Mais informé que quelques habiles anatomistes microscopiques étrangers différaient d'opinion sur le caractère réel des nerfs du système sympathique, et concevant que cette différence d'opinion indiquait qu'il n'y avait pas de signe indicatif absolu, ou du moins qui ne fût sujet à discussion, M. Dalrymple a pensé que dans ce cas il était important de faire la comparaison des nerfs internes avec ceux qui appartenaient incontestablement au système ganglionaire. En conséquence il a enlevé quelques nerfs de la surface de l'estomac jusqu'au grand ganglion, qui leur donne naissance, ainsi que quelques nerfs de l'intestin grêle, et les a soumis au même microscope et aux mêmes circonstances d'éclairage, de pression et de milieu. Dans tous il a observé la portion tubulaire remplie de matière granulaire, et rassemblée de la même manière en petites masses. Il a remarqué aussi que chaque tube était enveloppé de quelques filaments tortueux, semblables à ceux décrits. Dans le fait, ces nerfs ressemblaient si complétement et en tout point à ceux de l'utérus qu'il aurait été impossible de les distinguer les uns des autres.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ WERNÉRIENNE D'HISTOIRE NATURELLE

D'ÉDIMBOURG.

Dans une séance de l'année 1841 déjà assez ancienne, mais dont la date importe peu, la Société a entendu la lecture d'une note de M. Milne sur une écume blanche qui est apparue sur le Loch Voil en Perthshire, sans que l'origine en ait été reconnue.

Cette écume ou mousse s'est montrée tout à coup en abondance à la surface du Loch Voil dans la dernière quinzaine de février, une certaine quantité en a été recueillie dans des bouteilles par l'auteur. En ouvrant celles-ci au bout de quelque temps, on y a trouvé un liquide grisâtre et insipide. Cette matière, lorsqu'elle était à la surface du lac, avait un aspect huileux, formait une écume abondante aussitôt qu'on la battait, et tachait les doigts quand on la touchait. Il n'avait pas tombé de pluie dans le pays depuis plus de huit jours; on ne voyait aussi que fort peu de neige sur les montagnes; enfin les ruisseaux et les rivières qui se jettent dans le lac n'étaient nullement gonflés ni débordés. Le matin du jour où cette matière écumeuse apparut, il avait fait une petite gelée, et le temps était parfaitement calme. Un brouillard épais avait régné sur tout le lac jusqu'à midi pendant que cette écume se formait, mais à cette époque une faible brise qui s'était élevée avait dissipé le brouillard et chassé l'écume. M. Stewart (de Ardvorlich), qui a fourni ces détails à M. Milne, dit que cette substance avait la plus grande ressemblance avec celle qui déjà avait également couvert tout le Loch Larn en février 1837. M. Milne fait voir par des témoignages que cette dernière matière était tombée sur le lac sous forme de poudre très-fine, et que des toiles étendues pour le blanchiment en avaient été couvertes. Le même phénomène a été observé en octobre 1830 dans le district de Stratheern; enfin l'auteur rapporte qu'en octobre 1775 une poudre noire était tombée en grande quantité en Zélande.

Il est assez difficile d'indiquer de quelle source provenait la substance qui a contribué à former cette écume à la surface du Loch Voil; M. Traill rapporte seulement que, vers 1782, il était tombé de l'atmosphère dans les îles Orkney une poudre noire qu'on attribua généralement, à cette époque, et sans doute avec raison, à une éruption de l'Hécla, qui était alors en activité.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE

DE PHILADELPHIE.

Séance du 21 mai 1841.

GÉODÉSIE : *Triangulation du Massachussets.* — La Société a entendu dans cette séance un rapport sur un mémoire dont il sera intéressant d'indiquer ici le contenu. Ce mémoire est un travail de M. Borden dans lequel les travaux de triangulation exécutés dans l'État de Massachussetts sont discutés et comparés avec les résultats obtenus par un voyage chronométrique dans le même Etat par M. Paine. Les observations trigonométriques qui ont servi à cette grande opération, commencées en 1831 dans l'État de Massachussetts, sont aujourd'hui complétement terminées.

La base choisie était située sur la rivière Connecticut, au-dessus de Northampton; elle avait 7,388 de longueur. L'appareil au moyen duquel elle a été mesurée avait été divisé par M. Borden; il avait 50 pieds (anglais) de longueur et était construit d'après le système de compensation. La mesure a eu lieu par fractions de 1000 pieds chacune, qui ont été vérifiées par une seconde mesure prise en sens opposé. La somme des différences, sans égard au signe, entre 25 stations de 1000 pieds chaque du N. au S. et le même espace mesuré du S. au N., a été de 3,567 pouces, ce qui donne une moyenne de 0,14268 de pouce, et la première mesure de la base entière a surpassé la seconde de 0,237 de pouce. M. Borden rapporte les corrections qu'il a fait subir à ses triangles à la suite de la comparaison de son échelle avec une copie exacte de la fameuse échelle de 82 pouces de sir G. Shuckburg, faite par Througthon, et annonce qu'il n'a pas jugé utile de mesurer une base d'essai parce qu'il a rattaché la sienne à celle de M. Hasler. La hauteur des stations au-dessus du niveau de la mer a été déterminée par la comparaison de la principale station sur Fay's Mountain, située dans la ville de Westboro, à 30 milles environ à l'ouest de Boston, et dont on a établi la hauteur par des nivellements, à partir de 5 points de hauteur de marée. Les résultats extrêmes n'ont différé que de 1 pied, quoique les stations embrassent un espace de 70 à 80 milles de distance de côtes. Le point choisi pour la hauteur moyenne de la mer a été un point moyen entre les hautes et basses eaux observées le même jour, en ayant soin de répéter l'observation les jours où la mer n'avait pas éprouvé d'agitation, apparente du moins de la part des vents ou des tempêtes.

En discutant les résultats de ses observations, M. Borden a trouvé pour la valeur du degré du méridien en pieds anglais et aux différentes latitudes, savoir :

	Latitude moyenne.	Long. du degré.
1er résultat	42° 4′ 2″,48	364317 pieds.
2e —	42 15 13, 48	364375,20
3e —	41 39 39, 10	364335

En l'absence d'éléments nécessaires pour réduire les valeurs ainsi obtenues à une même latitude moyenne, l'auteur les a comparées avec une table publiée en Angleterre et qui donne la valeur des degrés du méridien du sphéroïde terrestre pour tous les degrés de latitude, en supposant une ellipticité de $\frac{1}{305}$ du rayon de l'équateur et qui indique un accroissement de 57 pieds sur la valeur consécutive du 40e au 43e degré. En appliquant cette augmentation aux valeurs correspondantes, en partant de la latitude moyenne de 42°, il obtient pour celle-ci 364334 pieds. Quant à la longueur du degré du parallèle à la latitude du State-House de

Boston, il a trouvé, d'après la convergence des méridiens, 365511,33, valeur qu'il adopte également.

L'exactitude de tous les résultats a été contrôlée par les comparaisons avec les observations chronométriques de M. Paine, et, au moyen de cette comparaison et de la discussion des observations, M. Borden a calculé le rayon de l'équateur, le demi-axe polaire, l'ellipticité du sphéroïde terrestre et les différences dans la valeur des degrés du méridien aux latitudes 41°21'30", 43°21'30" et 42°21'30" ; voici les résultats :

Degré du méridien à la latitude de State-House = 364356 p.
Degré du parallèle à la même latitude = 365511 p.
Rayon de l'équateur 20914728 pieds = 3961,123 milles.
Demi-axe polaire 20854128 pieds = 3949,646 milles.
Ellipticité $\frac{1}{345}$ environ du rayon de l'équateur.

Longueur des degrés du méridien dont le point moyen correspond à la latitude de

	Pieds.	Différence.
41°21'30"	= 364300,96	+ 55,04 pieds.
42 21 30	= 364356,00	+ 55,22
43 21 30	= 364411,22	

En combinant le degré du méridien du Pérou, latitude 1°30', avec celui mesuré en Massachussetts, on trouve un aplatissement de $\frac{1}{311}$.

Avec les éléments déjà mentionnés, M. Borden a cherché à déterminer la latitude d'un point *cardinal*, savoir : State-House à Boston, par la comparaison de plusieurs des principales stations; il trouve ainsi :

Latitude moyenne de State House	= 42°21'30",00
Le résultat astronomique de M. Paine donne	= 42 21 23, 03
Différence	6",97

Enfin M. Borden établit une comparaison entre tous ses résultats, en partant des données précédentes et ceux obtenus chronométriquement par M. Paine, et arrive à cette conséquence que, sur 31 stations, il y a en somme, entre ses calculs et les observations de M. Paine, une différence totale de 52",26, en prenant pour point de départ State-House, et sur la longitude des mêmes lieux une différence totale de 3'6",42.

La méthode employée pour faire la topographie d'un pays, et dont M. Borden a donné le premier des détails dans son mémoire, mérite, suivant le rapporteur, d'être recommandée à cause de sa célérité, de sa promptitude, et des résultats exacts qu'elle procure. La triangulation du Massachussetts, qui comprend 8230 milles carrés de territoire et embrasse 300 milles de côtes, a été achevée par MM. Borden et Paine en moins de 10 ans, avec une dépense de 61322 dollars.

— Dans la même séance la Société a reçu communication d'une lettre intéressante de M. Forshey (de Natchez), relative aux étoiles filantes, lettre qui a donné lieu à quelques remarques de M. Walker. Nous allons résumer cette double communication.

M. Walker, avant de faire connaître la lettre de M. Forshey, rappelle d'abord que l'époque du 20 avril a été signalée en Virginie, en 1803, par une apparition extraordinaire d'étoiles filantes. Cette époque est notée dans les catalogues que l'on possède. Il ajoute que, dans ces trois dernières années (1839, 1840, 1841), cette époque a été surveillée avec beaucoup de soin par M. Herrich, mais sans résultat bien remarquable. Des observations correspondantes ont été faites en 1841 à Cambridge, New-Haven, Philadelphie et Washington le 19 (les 20 et 21 ayant été nuageux), depuis 11h jusqu'à minuit ; mais le nombre des météores n'a pas été plus considérable que d'ordinaire. Toutefois, dans la matinée du 19, M. W. Kintzing (de Philadelphie) en a compté 8 dans l'espace de 10 minutes, un peu après minuit.

Vers 8 heures du même jour, M. Forshey, à Vidalia, en Louisiane, a observé un nombre inaccoutumé de météores dans différentes parties du ciel, et en recherchant leur direction il a remarqué qu'elle traversaient la constellation de la Vierge. Il a commencé ses observations à 8h ½ et les a continuées pendant 3h; il a vu, en 2h ½, après avoir perdu 45 minutes aux notations, 60 étoiles filantes, dont 5 seulement se sont éloignées de 10° du point central. Ces étoiles ne ressemblaient en aucune façon à celles de la pluie d'août ; elles étaient sans queue ou traînée d'une couleur rougeâtre ; peu d'entre elles étaient de première grandeur ; le plus grand nombre n'était que de troisième, et même de grandeur inférieure. Leur marche était singulièrement égale et douce ; leur route peu prolongée, et leur lumière, d'abord croissante, s'évanouissait tout à coup, comme si elles se mouvaient sur une corde du cercle de vision. M. Forshey a déterminé leur point de rayonnement par une ligne tirée de l'épi à O de la Vierge, un peu plus près de l'épi, soit en ascension droite 198° et en déclinaison 8°. Le point de convergence avait donc une longitude de 19°,6 et une latitude nord de 0°,3, tandis que le mouvement de l'observateur était vers un point de l'écliptique ayant 299° de longitude; ce qui donne une déviation de la route des météores, relativement à celle vraie de l'observation, de 80°,6, et par conséquent leur vitesse ne peut pas avoir été beaucoup moindre que celle de cet observateur, c'est-à-dire environ 16 milles géographiques par seconde.

L'observation du point de convergence de ces météores est considérée par M. Walker comme venant fortement à l'appui de la théorie cosmique des étoiles filantes, en tant qu'il semble démontrer l'existence, dans ce groupe, d'une vitesse planétaire semblable à celle du groupe observé par M. Herrich, en 1838, dans une direction normale au mouvement de l'observateur et incapable d'en être le résultat.

M. Forshey a encore observé la pluie de météores du 12 novembre 1838 ; elle a attiré son attention par les éclats de lumière qu'elle lui a présentés. Cette pluie, dit-il, offrait à la fois un spectacle singulier et d'un sublime terrible; on apercevait le ciel tout sillonné de sphères de feu qui jetaient sur la plaine une lumière vive que réfléchissaient les montagnes voisines de West-point. Ces météores s'éteignaient tous avant d'atteindre le sol. Accompagné de M. Courtenay, il a vu le magnifique météore à marche serpentante que M. Olmsted a décrit, ainsi que la nébuleuse qu'il laissa après avoir fait explosion, et le nuage argenté qui dura environ 10 minutes. Il a écouté très-attentivement pendant cette chute s'il n'entendrait pas les bruits qui accompagnent souvent ces sortes de météores, mais rien n'est parvenu à son oreille, et l'explosion du météore de M. Olmsted n'a été, à ce qu'il assure, suivie d'aucun bruit perceptible.

M. Forshey ne croit pas que les météores du 12 novembre aient un caractère anniversaire. Il les a surveillés tous les ans, depuis leur première apparition en 1833, excepté 1834 et 1836. Il a vu la grande aurore boréale du 17 nov. 1835, et le 14 nov. 1837 un bel arc lumineux, phénomène rare à la latitude de 31°36'. Enfin il a étudié les météores brillants des 13 et 14 novembre 1837, qui ne lui ont pas paru provenir du point rayonnant de 1833, situé dans le Lion. Les observations de 1838 et 1839 n'ont pu avoir lieu à cause de l'état du ciel, mais dans celles suivantes où le ciel était découvert, il n'y a rien aperçu d'intéressant. Enfin M. Forshey annonce qu'il a aperçu la lumière zodiacale à l'ouest, de décembre à mai, mais qu'elle a d'abord paru à l'est le 4 octobre 1840, où elle se montrait avec beaucoup d'éclat depuis 3 heures du soir jusqu'à l'aube du jour.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

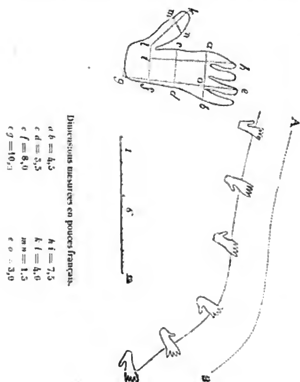
Zoologie. — *Sur un animal encore inconnu mais vivant dans le Nil, et dont les empreintes sont analogues à celles du Cheirotherium*, par M. Russegger.

M. Russegger, voyageur bien connu par ses explorations dans l'intérieur de l'Afrique, avait eu l'occasion déjà d'informer quelques naturalistes, lorsqu'il fut question, il y a quelques années, des empreintes de Cheirotheriums, que dans son voyage aux rives du Fleuve Bleu il avait observé, empreintes sur le sable, les traces encore fraîches de pieds d'une espèce d'animal semblables à celles

qui ont tant occupé les géologues et les zoologistes. Comme ce sujet est intéressant pour la science, nous avons pensé qu'il serait utile de reproduire ici, avec le dessin même des empreintes, l'extrait du journal de voyage de M. Russegger qui a trait à cet objet, tel que nous le trouvons rapporté dans une lettre de ce voyageur à M. Leonhard (d'Heidelberg). Voici cet extrait :

Camp près de *Neu-Dongola*, le 17 juin 1838.

« ... Le matin, de bonne heure, M. Kotski, mon compagnon de voyage, sortit avec son fusil; mais bientôt après il revint me dire qu'il avait aperçu les traces d'un animal extraordinaire et énigmatique, qui lui était tout à fait inconnu. J'allai à l'instant avec lui... Les traces étaient encore tout fraîchement empreintes sur le sable du rivage. Elles étaient si récentes qu'il fallait que l'animal y eût passé la nuit précédente; autrement le vent qui régnait les eût nécessairement effacées sur le sable léger où elles étaient empreintes. L'animal semblait être sorti du fleuve et s'être avancé d'environ 200 pas dans les terres, près d'un champ de millet, mais dans cet endroit avoir fait volte-face et être revenu sur ses pas, probablement effrayé par quelque circonstance, et enfin être rentré dans le fleuve, où ses traces s'étaient perdues avant de l'avoir atteint, dans un terrain marécageux. — Ces empreintes m'ont paru différer de celles des animaux jusqu'à présent connus. Ainsi que le dessin ci-joint l'indique, l'animal avait quatre doigts et un



pouce, point d'ongles saillants ni de membranes entre les doigts. Il ne paraît pas marcher en appuyant sur toute la plante du pied, comme l'Homme ou l'Ours, mais presque toujours sur la partie antérieure du pied dont l'empreinte était partout très-bien prononcée, tandis que nous n'aperçûmes très-visiblement que dans un seul endroit l'empreinte d'un petit talon pointu. Les dimensions de chacune des parties du pied ont été données ci dessus. L'animal paraît n'avoir que deux pieds et marcher droit. Sa démarche doit être très singulière. En progressant il pose ses pieds obliquement en formant à peu près un angle de 70 degrés avec la ligne de direction qu'il parcourt. Par exemple, pour aller de B vers A, chaque pas, dont la position est à peu près celle indiquée dans ce dessin, est éloigné de l'autre de 3 pieds. Les pouces semblent se trouver du côté interne du pied. L'animal paraît aussi sauter ou croiser tout à fait les pieds en marchant.—Les nègres qui nous accompagnaient nous donnèrent de ces empreintes une explication évidemment embellie par leurs idées fantastiques et leur esprit porté au merveilleux. Il est difficile de distinguer ce qu'il peut y avoir de vrai et de faux dans leurs assertions, et je ne hasarderai pas de prononcer à cet égard ; quoi qu'il en soit, voici ce qu'ils m'ont unanimement dit. Il y a un animal qui vit dans le Nil, qui ressemble à l'homme, et qui en a la taille. Cet animal, auquel ils donnent le nom de ***Woadd el Uma*** (***Woalet el Uma***, le fils de la mère), a la peau rouge-brunâtre, il marche droit sur deux jambes, mais il ne vient que rarement à terre, et seulement au commencement des débordements périodiques du Nil. Son apparition est le présage d'un débordement considérable et d'une année fertile. L'animal a sous les bras des poils longs en forme de piquants, ce qui le rend dangereux pour l'homme et les autres animaux, car il les saisit sous ses bras et leur suce le sang par le nez, etc., etc. — Il ne m'a pas paru que les empreintes ou le mode de progression de cet animal ressemblassent à ceux de la grande espèce des Orang-Outangs; car cette espèce de Singe n'est point connue sur les bords du Nil, ni des rivières des environs. Le plus gros Singe que j'aie rencontré dans mon voyage dans l'intérieur de l'Afrique est le ***Simia Sphinx*** (Cailliaud); je l'ai trouvé sur les croupes rocheuses des montagnes de Szegeti, dans le Sennaar; ce Singe atteint la taille des plus gros Babouins, mais il a des ongles très-forts aux orteils des pieds... » (Traduit du ***Neues Jahrbuch fur Mineral. Geogn. Geol. und Petrefaktenkunde***, 1841. 4e cahier, p. 453.)

CHRONIQUE.

Dans la séance annuelle de 1841, tenue le 30 novembre dernier, la Société Royale de Londres a décerné la médaille de Copley à M. G.-S. Ohm (de Nuremberg) pour ses recherches sur les lois des courants électriques, contenues dans différents mémoires publiés dans le Journal de M. Schweiger, les Annales de M. Poggendorf, et dans un ouvrage intitulé : *Die Galvanische Kette Mathematisch Bearbeitet*, qui a paru à Berlin en 1827. — La médaille royale qui avait été proposée pour un sujet de chimie a été décernée à M. Robert Kane, professeur à Dublin, pour son mémoire *On the chimical history of Archil and Litmus*, publié dans les Transactions Philosophiques de 1840. — Une autre médaille royale a été décernée à M. Eaton Hodgkinson pour son mémoire publié dans les Transactions Philosophiques pour 1840, et intitulé : *Experimental researches into the strength of pillars of cast iron and others materials.*

— Dans la séance publique annuelle tenue le 15 décembre 1841, l'Académie des Sciences de Bruxelles a décerné une médaille d'or à M. Moritz Stern (de Gœttingue), pour son mémoire sur la théorie des résidus quadratiques. Cette médaille porte l'inscription : *Quod analyseos mathemat. thesin ad libitum selectam accurate exposuit et solvit.* — Deux médailles d'argent ont été décernées dans la même séance, l'une à M. Louyet, professeur de chimie à Bruxelles, l'autre à M. Verver, docteur à l'Université de Groningue, pour leurs mémoires sur l'emploi des poisons métalliques dans l'agriculture. Ces médailles portent l'inscription : *De malefica venenor. metallicor. in plantas actione experimentis tentata et firmata disquisitio.* — Autour des médailles sont inscrits les noms des lauréats et la date du concours.

SOMMAIRE du N° 428.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 429.
17 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 14 mars 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

L'Académie entend la lecture d'un rapport de M. Cauchy sur deux mémoires de physique mathématique présentés par M. Blanchet, et ayant pour objet les vibrations du fluide éthéré. N'ayant pas eu sous les yeux le texte du rapport, nous ne pouvons en parler plus longuement aujourd'hui, et nous devons nous contenter de dire que, conformément aux conclusions du rapporteur, l'Académie a voté l'insertion des deux mémoires de M. Blanchet dans le Recueil des Savants étrangers.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Composition de l'air.* — M. Dumas communique les résultats d'expériences qui ont été faites récemment sur la composition de l'air, à Genève, à Copenhague et en mer, à différentes stations. Nous allons les indiquer sommairement.

Station de Genève.—L'expérimentateur, M. de Marcignac, professeur de chimie à Genève, a fait ses expériences d'après les procédés déjà employés à Paris. Ses analyses sont tout à fait comparables à celles de MM. Dumas et Boussingault. En voici les résultats, pour 10000 d'air en poids.

11 janvier 1842.		2301	oxygène en poids.
18 id.	id.	2300	id.
3 février	id.	2297	id.
Moyenne.		2299	id.

Cette moyenne est exactement la même que la moyenne de Paris.

Station de Copenhague.—Expérimentateur, M. Lévy.

I. Analyse de l'air pris à Copenhague, dans la cour de l'Ecole Polytechnique :

Sur 10000 d'air en poids.

4h du soir, 17 novembre, neige. . . .	2300	oxygène.
Midi, 30 novembre, ciel couvert. . . .	2302	id.
10h ½ du matin, 12 décembre, ciel découvert, très-beau temps.	2296	id.
Midi et ½, 15 décembre, ciel découvert, très-beau temps.	2299	id.
11h ½, 22 décembre, neige.	2301	id.

II. Analyse de l'air pris en mer :

Sur 1000 parties d'air en poids.

8h ½ du matin, 4 août, par 57°,46' lat. N. et 8°22' long. E. de Paris.	2257	ogygène.
10h ½ du matin, 3 août, par 55°,30' lat. N. et 5°,30' de long. E. de Paris. . . .	2258	id.
1h après midi, 2 août, par 52°,36' lat. N. et 0°,58' long. E. de Paris.	2259	id.
1h 15m après minuit, 3 août, par 54°,15 lat. N. et 2°,7' long E. de Paris.	2256	id.

III. Analyse de l'air pris sur la côte par le vent de mer, à 35 pieds au-dessus du niveau de la mer, au château de Kronborg, à 12 lieues de Copenhague.

9h 30m matin, 18 févr.,	ciel nuageux,	vent N.-O.	2302	ogygène.
Id.	Id.	id.	2301	id.
Id.	id.	id.	2302	id.

Il résulterait de ces expériences que l'air pris à Copenhague est le même qu'à Paris, mais que l'air de la mer est moins oxygéné, et la différence est tellement constante qu'il ne semble pas qu'on

DOCUMENTS.

Sous ce titre et dans cette partie réservée de notre journal, nous offrirons dorénavant aux lecteurs de *l'Institut* un choix de matières qui jusqu'à ce jour n'avaient point trouvé place dans nos colonnes. Ces matières ne seront point, à proprement parler, des articles scientifiques ; mais on a pu voir, par le commencement d'exécution tenté dans le précédent numéro, qu'elles n'en offriront pas moins d'intérêt aux lecteurs savants, car elles serviront d'une manière intime à l'histoire de la science, soit dans notre pays, soit à l'étranger. — Si jusqu'ici nous avons tenu ces articles constamment en dehors de notre cadre, ce fut toujours à notre grand regret, et contraints par le peu d'étendue que nous pouvions consacrer aux faits purement scientifiques. Aujourd'hui qu'il nous est donné de pouvoir disposer de plus d'étendue, ainsi que le témoignera une plus grande fréquence de *Suppléments*, nous avons cru devoir nous rendre aux demandes qui nous ont été faites un grand nombre de fois, en introduisant dans *l'Institut* les documents qui alimenteront cette partie de notre recueil. Toutefois nous avons trouvé bon de conserver au corps même du journal la nature exclusivement scientifique qu'il a eue jusqu'à ce jour, et plutôt que de l'altérer par un mélange d'articles hétérogènes, nous avons préféré introduire de nouvelles colonnes à côté des anciennes et conserver à chacunes un caractère distinct.

Les documents que nous insérerons seront de nature très-diverse. Nous ne pouvons dès aujourd'hui les énumérer, ni les catégoriser. Disons seulement que nous nous attacherons de préférence à ceux qui présentent un caractère historique. C'est à ce titre que les éloges académiques, les notices biographiques sur la vie et les travaux des principaux personnages qui ont illustré l'empire des sciences, attireront d'une manière spéciale notre attention. Dans le choix que nous en ferons, nous ne serons guidés que d'une manière très-secondaire par la considération de l'actualité. Nous n'hésiterons point à reporter nos regards plusieurs années en arrière pour y puiser les documents qui nous paraîtront offrir de l'intérêt, persuadés d'ailleurs que cette revue rétrospective offrira maintes fois par elle-même un attrait tout particulier. Nous commençons dès aujourd'hui cette dernière série, et pour notre début nous avons choisi l'éloge de Volta dont la date, qui remonte déjà à près de 11 ans, sera la meilleure preuve que nous ne rechercherons pas avant tout un médiocre intérêt du moment. Nous croyons que cette lecture n'offrira ni moins de plaisir ni moins de profit à ceux qu'intéresse l'histoire de l'électricité.

Eloge historique d'Alexandre Volta, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Messieurs, l'ambre jaune, lorsqu'il a été frotté, attire vivement les corps légers, tels que des barbes de plumes, des brins de paille, de la sciure de bois. Théophraste, parmi les Grecs, Pline, chez les Romains, citèrent déjà cette propriété, mais sans paraître y attacher plus d'importance qu'à un simple accident de forme ou de couleur. Ils ne se doutèrent pas qu'ils venaient de toucher au premier anneau d'une longue chaîne de découvertes ; ils méconnurent l'importance d'une observation qui, plus tard, devait fournir des moyens assurés de désarmer les nuées orageuses, de conduire, dans les entrailles de la terre, sans danger et même sans explosion, la foudre que ces nuées recèlent.

Le nom grec de l'ambre, *électron*, a conduit au mot électricité, par lequel

puisse supposer la moindre erreur ; enfin que cette différence de composition paraît bornée à une tranche d'air voisine de la surface de la mer, puisqu'en prenant l'air à la côte par un vent de mer, à 35 pieds du niveau de la mer, on obtient la même composition qu'à terre. Il est à désirer que ces expériences soient répétées et que les résultats en soient vérifiés en d'autres stations.

— M. Arago énonce verbalement le résultat numérique de quelques observations que M. Boussingault a faites pour constater la valeur de cette observation généralement connue que la neige garantit le sol contre le froid. Il a placé des thermomètres sur un terrain recouvert d'un décimètre de neige, et a vu que la température indiquée était de — 3° quand celle de l'air était — 12°.

— M. Dutrochet entretient l'Académie d'un opuscule qu'il vient de publier sous le titre de : ***Recherches physiques sur la force épipolique.*** — L'auteur donne ce nom à la cause qu'il croit être celle des mouvements que manifestent divers liquides quand ils se répandent à la surface d'autres liquides, par exemple les mouvements du camphre à la surface de l'eau. — Suivant M. Dutrochet cette prétendue force se développerait au contact de tout liquide dès qu'il vient toucher la surface d'un autre liquide, ou même la surface d'un corps solide poli. Ainsi cette force serait une propriété nouvelle et particulière des surfaces polies, d'où le nom que M. Dutrochet a cru devoir lui donner (de ἐπιπόλη, surface). — Du reste cet opuscule n'est que la reproduction des mémoires que l'auteur a lus sur ce sujet à l'Académie, et qui, on se le rappellera peut-être, ont été l'objet de plusieurs objections, tant au sein qu'en dehors de l'Académie.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — M. Delaunay adresse une note sur les perturbations d'Uranus. — On se rappelle que, dans la précédente séance, il avait annoncé avoir vérifié deux termes de perturbations de l'ordre du carré de la force pertubatrice, découverts par M. Hauseen dans la longitude d'Uranus. Il écrit aujourd'hui qu'au moyen de ses calculs il lui a été possible de trouver, même dans les termes qui ne sont que du premier ordre relativement à la force perturbatrice, des inégalités sensibles dont on n'a pas tenu compte dans la formation des tables. Il a trouvé, par exemple, le terme suivant qui, s'applique à la longitude de la planète :

$$-\ 5'',63.\ \cos[(4n''-n')\,t + 4\,\varepsilon''-\varepsilon' + 14°0'13'']$$

Ce terme correspond à une période de 73,2 ans. « D'après cela, ajoute M. Delaunay, il devient nécessaire, pour la formation des tables d'Uranus, de reprendre complétement la théorie de ces perturbations, soit pour calculer plus exactement celles dont l'existence vient d'être constatée, soit pour rechercher avec soin celles qui, n'ayant pas encore été mentionnées, ne sont cependant pas négligeables. — Je viens d'entreprendre ce travail. »

— MM. Mauvais et Laugier écrivent que, samedi dernier, 12 mars, le ciel étant très pur, ils sont parvenus à trouver et observer la comète de Encke, à l'observatoire de Paris. Elle était faible ; cependant on voyait au centre une condensation de lumière ; ils ont estimé son diamètre de 2 à 3'. Voici quelle était la position corrigée de l'astre le 12 mars 1842, à $7^h\ 48^m\ 40^s,57$:

AR = 14°20'10'',76
D = + 13°27'34'',66

Pour la même époque l'éphéméride donnerait :

AR = 14°20'52'',1
D = + 13°27'23'',4

GÉOLOGIE : *Glaciers.* — M. Elie de Beaumont communique une lettre de M. Desor, de Neuchâtel (Suisse), sur les surfaces polies et moutonnées de quelques vallées des Alpes.

Il n'est presque pas une vallée dans le centre des Alpes bernoises où l'on n'ait signalé, dans ces derniers temps, des roches polies et striées. Les vallées composées de roches cristallines en sont même souvent affectées sur de très-grandes étendues : les vallées calcaires en montrent bien moins, et cela est d'autant plus remarquable que les plus belles roches polies du Jura sont sur du calcaire. A mesure que le domaine des roches polies s'agrandissait, une foule d'endroits qu'on n'eût pas osé citer comme concluants dans l'origine devaient acquérir une valeur réelle par leur liaison avec d'autres localités mieux caractérisées. C'est ainsi que l'on fut conduit à accorder une importance capitale à ces singulières formes de roches que de Saussure appelait *roches moutonnées*. On ne saurait en effet contester que ces roches ne soient intimement liées aux roches polies. Partout dans les Alpes elles accompagnent les glaciers, ce qui doit leur donner une véritable importance aux yeux des géologues. On peut même dire qu'elles en sont les précurseurs, car il est bien peu de vallées dont on ne trouve les parois moutonnées et polies à deux, trois, quatre lieues et plus des glaciers actuels; mais ce qui n'est pas moins important que leur fréquence, c'est leur niveau.

M. Desor annonce avoir reconnu que la ligne des roches moutonnées et polies est limitée à une certaine hauteur, relativement à la surface du glacier, hauteur qu'elle ne dépasse en aucun endroit ; si on ne la remarque pas toujours, c'est qu'elle est interrompue en une foule d'endroits par des glaciers latéraux et des éboulements. Ordinairement le poli est plus parfait en bas qu'en haut ; mais il arrive aussi que l'inverse a lieu, c'est-à-dire que le poli est très-beau près de la limite supérieure des roches moutonnées, tandis que les surfaces arrondies inférieures sont rugueuses et âpres. — C'est surtout en remontant le glacier supérieur de l'Aar que l'on a la preuve la plus éclatante de cette régularité et de la limite des roches moutonnées. A l'extrémité de ce glacier, ces roches atteignent le sommet des massifs de la rive gauche, c'est-à-dire qu'elles s'élèvent à une hauteur de 800 pieds (250m)

on désigna d'abord la puissance attractive des corps frottés. Ce même mot s'applique maintenant à une grande variété d'effets, à tous les détails d'une brillante science.

L'électricité était restée longtemps, dans les mains des physiciens, le résultat presque exclusif de combinaisons compliquées que les phénomènes naturels présentaient rarement réunies. L'homme de génie dont je dois aujourd'hui analyser les travaux s'élança le premier hors de ces étroites limites. Avec le secours de quelques appareils microscopiques, il vit, il trouva l'électricité partout, dans la combustion, dans l'évaporation, dans le simple attouchement de deux corps dissemblables. Il assigna ainsi à cet agent puissant un rôle immense qui, dans les phénomènes terrestres, le cède à peine à celui de la pesanteur.

La filiation de ces importantes découvertes m'a semblé devoir être tracée avec quelques développements. J'ai cru qu'à une époque où le besoin de connaissances positives est si généralement senti, les éloges académiques pourraient devenir des chapitres anticipés d'une histoire générale des sciences. Au reste, c'est ici de ma part un simple essai sur lequel j'appelle franchement la critique sévère et éclairée du public.

Alexandre Volta, l'un des huit associés étrangers de l'Académie des Sciences, naquit à Côme, dans le Milanez, le 18 février 1745, de Philippe Volta et de Madeleine de Conti Inzaghi. Il fit ses premières études sous la surveillance paternelle, dans l'école publique de sa ville natale. D'heureuses dispositions, une application soutenue, un grand esprit d'ordre le placèrent bientôt à la tête de ses condisciples.

A dix-huit ans, le studieux écolier était déjà en commerce de lettres avec Nollet, sur les questions les plus délicates de la physique. A dix-neuf ans, il composa un poëme latin, qui n'a pas encore vu le jour, et dans lequel il décrivait les phénomènes découverts par les plus célèbres expérimentateurs du temps. On a dit qu'alors la vocation de Volta était encore incertaine; pour moi, je ne saurais en convenir : un jeune homme ne doit guère tarder à changer son art poétique contre une cornue dès qu'il a eu la singulière pensée de choisir la chimie pour sujet de ses compositions littéraires. Si l'on excepte en effet quelques vers destinés à célébrer le voyage de Saussure au sommet du Mont-Blanc, nous ne trouverons plus dans la longue carrière de l'illustre physicien que des travaux consacrés à l'étude de la nature.

Volta eut la hardiesse, à l'âge de vingt-quatre ans, d'aborder, dans son premier Mémoire, la question si délicate de la bouteille de Leyde. Cet appareil avait été découvert en 1746. La singularité de ses effets aurait amplement suffi pour justifier la curiosité qu'il excita dans toute l'Europe; mais cette curiosité fut due aussi, en grande partie, à la folle exagération de Muschenbroëk ; à l'inexplicable frayeur qu'éprouva ce physicien en recevant une faible décharge, à laquelle, disait-il emphatiquement, il ne s'exposerait pas de

au moins au-dessus de la surface actuelle du glacier. — A mesure que l'on remonte le glacier on voit leur limite (qui était toujours aussi distincte qu'à l'extrémité inférieure) se rapprocher peu à peu de la surface, jusqu'à ce qu'elle vienne se perdre sous le *Névé*, à une lieue du Col, à une hauteur absolue d'environ 9000 pieds, formant ainsi un angle aigu avec la surface du glacier.

M. Elie de Beaumont annonce avoir confirmé par des observations qui lui sont propres celles de M. Desor.

Physique du globe. — M. J.-M. Ducis adresse une note sur la limite de l'atmosphère terrestre. — Cette note est une critique d'un mémoire lu par Poisson à l'Académie dans la séance du 30 janvier 1837.

« M. Poisson, dit M. Ducis, avait assigné comme condition nécessaire à la limite de l'atmosphère l'existence d'une couche liquide terminant la masse gazeuse de l'atmosphère ; il supposait que cette liquéfaction de l'air était le résultat d'un froid intense, et que la couche ainsi produite demeurait d'une épaisseur suffisante pour que son poids fît équilibre à la force élastique des couches inférieures de l'air. Cette hypothèse me parut inadmissible pour plus d'une raison, et j'appris alors avec satisfaction que M. Arago avait des objections contre cette théorie, et qu'il promettait de les publier. Mais, ayant attendu en vain depuis cette époque, je me suis décidé à formuler moi-même les objections que je crois qu'on peut faire à cette manière de voir, et à chercher une autre explication plus plausible de la limite que le calcul et l'expérience s'accordent à donner à notre atmosphère. » — Tel est l'objet de la présente note, dont l'examen est renvoyé à une commission. — Nous attendrons le rapport pour en parler avec plus de détail, s'il y a lieu.

— A l'occasion de la coïncidence qui a été signalée récemment à l'Académie entre le phénomène des marées et les différences d'écoulement du puits artésien de l'hôpital militaire à Lille, M. Eugène Robert vient augmenter le nombre des faits analogues qu'on sait avoir été constatés depuis longtemps dans les sources peu éloignées des côtes. — Il signale des phénomènes du même ordre dans diverses sources en Islande. Ainsi, entre autres, dans plusieurs sources d'eau douce, situées près de Budiz, qui montent et descendent suivant le flux et reflux de la mer ; dans des sources thermales situées dans le district de Skogafiordur, lesquelles, d'après Olafsen et Paulsen, ont leurs orifices toujours à sec aux époques des plus basses marées ; enfin dans des puits et lacs de la côte orientale, et même, si l'on en croit certains récits, dans des lacs situés entre les plus hautes montagnes de l'intérieur de l'île.

M. Robert cite à ce sujet l'opinion générale qui admet que le grand Geyser, quoique éloigné d'une quinzaine de lieues environ de la côte, communique avec la mer, et il rappelle qu'on a voulu expliquer par cette communication la présence de la soude, qui entre pour plus de moitié dans les terres et sels que tiennent en dissolution les eaux de cette grande fontaine thermale.

Dans le cas où l'Académie jugerait à propos de faire examiner si les différences de débit du grand Geyser correspondent bien exactement avec le flux et reflux des marées, M. Robert annonce que M. Raoul Anglès, voyageur français, qui déjà une fois a visité l'Islande, est à la veille d'y retourner, et qu'il se chargerait avec empressement de faire les observations dans le plan qui lui serait tracé. — Renvoyé à l'examen d'une commission.

— Dans une lettre à M. Elie de Beaumont, M. Forbes donne les hauteurs de quelques points des départements de l'Isère et des Hautes-Alpes au-dessus de la Méditerranée, hauteurs déterminées à l'aide du baromètre et d'observations correspondantes faites à Marseille par M. Valz. Elles résultent de deux voyages exécutés, l'un en 1839 par M. Forbes, l'autre en 1841 par MM. Forbes et Heath. En voici quelques-unes :

Briançon.	1384 m.
Le col de Lautaret. . .	2068
Les 7 Laux (les 7 lacs).	2187
Le col des Hayes. . . .	2514
Le col du Celar. . . .	3070
Le col de Saïs.	3116

— M. Elie de Beaumont transmet encore l'extrait d'une autre lettre qu'il a reçue également de M. Forbes (d'Edimbourg), et contenant les résultats des observations faites aux environs d'Edimbourg, pendant les quatre années 1837-40, par ce physicien, pour déterminer la propagation des variations de la température atmosphérique dans l'intérieur du sol, suivant les différentes natures des terrains. — Nous avons déjà fait connaître ailleurs ces résultats.

— M. Courbebaisse, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, adresse une note sur un nouveau mode d'application de la vapeur à la navigation. — Quelques journaux ont parlé vaguement d'une expérience qui aurait été faite récemment en Angleterre, dans le but d'appliquer *immédiatement* la vapeur aux machines motrices. — M. Courbebaisse, craignant d'être devancé dans l'invention d'une idée dont la réalisation l'occupe depuis plusieurs années, envoie dans cette note les détails d'un mécanisme par lequel il croit avoir résolu le problème dont il s'agit. — Renvoyé à l'examen d'une commission.

— L'Académie reçoit encore : — la description d'un *nouvel appareil de sauvetage nommé Hydrostat*, par M. E. Viau, du Havre ; — une notice intitulée : *Idées sur la théorie de l'écoulement des liquides*, par M. l'abbé Faton ; — un mémoire *sur un système de charrues à porte-socs mobiles*, par M. Fromenthal-Blot ; — une note *sur un projet d'instrument astronomique offrant plus d'avantages que le sextant et le cercle de Borda*, par M. Auguste Morel ; — enfin une note *sur les vérifications des glaces d'horizons artificiels*, par M. Nell de Bréauté. — Nous attendrons les rapports des commissions chargées d'examiner ces diverses communications.

nouveau pour le plus beau royaume de l'univers. Au surplus, les nombreuses théories dont la bouteille devint successivement l'objet, mériteraient peu d'être recueillies aujourd'hui. C'est à Franklin qu'est dû l'honneur d'avoir éclairci cet important problème, et le travail de Volta, il faut le reconnaître, semble avoir peu ajouté à celui de l'illustre philosophe américain.

Le second Mémoire du physicien de Côme parut dans l'année 1771. Ici on ne trouve déjà presque plus aucune idée systématique. L'observation est le guide seul de l'auteur dans les recherches qu'il entreprend pour déterminer la nature de l'électricité des corps recouverts de tel ou tel autre enduit ; pour assigner les circonstances de température, de couleur, d'élasticité, qui font varier le phénomène ; pour étudier soit l'électricité produite par frottement, par percussion, par pression ; soit celle qu'on engendre à l'aide de la lime ou du racloir ; soit enfin les propriétés d'une nouvelle espèce de machine électrique dans laquelle le plateau mobile et les supports isolants étaient de bois desséché.

De ce côté-ci des Alpes, les deux premiers Mémoires de Volta furent à peine lus. En Italie, ils produisirent au contraire une assez vive sensation. L'autorité, dont les prédilections sont si généralement malencontreuses partout où dans son amour aveugle pour le pouvoir absolu elle refuse jusqu'au modeste droit de présentation à des juges compétents, s'empressa elle-même d'encourager le jeune expérimentateur. Elle le nomma régent de l'Ecole Royale de Côme, et bientôt après professeur de physique.

Les missionnaires de Pékin, dans l'année 1755, communiquèrent aux savants de l'Europe un fait important que le hasard leur avait présenté, concernant l'électricité par influence, qui, sur certains corps, se montre ou disparaît suivant que ces corps sont séparés ou en contact immédiat. Ce fait donna naissance à d'intéressantes recherches d'Æpinus, de Wilcke, de Cigna et de Beccaria. Volta à son tour en fit l'objet d'une étude toute particulière. Il y trouva le germe de l'*électrophore perpétuel*, instrument admirable, qui, même sous le plus petit volume, est une source intarissable du fluide électrique, où, sans avoir besoin d'engendrer aucune espèce de frottement, et quelles que soient les circonstances atmosphériques, le physicien peut aller sans cesse puiser des charges d'égale force.

Au Mémoire sur l'Electrophore succéda, en 1778, un autre travail très-important. Déjà on avait reconnu qu'un corps donné, vide ou plein, a la même capacité électrique, pourvu que la surface reste constante. Une observation de Lemonnier indiquait, de plus, qu'à égalité de surface la forme du corps n'est pas sans influence. C'est Volta, toutefois, qui, le premier, établit ce principe sur une base solide. Ses expériences montrèrent que, de deux cylindres de même surface, le plus long reçoit la plus forte charge, de manière que, partout où le local le permet, il y a un immense avantage à substituer, aux larges conducteurs des machines ordinaires, un système de très-petits cylindres, quoiqu'en masse ceux-ci ne forment pas un volume plus grand. En combinant

— Les différentes pièces de correspondance que nous avons analysées plus haut appartiennent à la séance du 7 mars. Le temps n'avait pas permis d'en présenter le dépouillement dans la dernière séance. — Un motif semblable a fait également ajourner à la séance prochaine le dépouillement qui aurait dû être fait de la correspondance d'aujourd'hui, — l'Académie s'étant formée de bonne heure en comité secret pour discussion d'affaires étrangères aux sciences.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 26 février 1842.

Géologie : *Grès cobaltifère d'Orsay.* — M. Constant Prevost communique des observations sur le gisement du grès cobaltifère d'Orsay. — On sait qu'en 1836 MM. de Luynes et Malaguti ont reconnu la présence du cobalt et du manganèse dans certains grès des environs d'Orsay, département de Seine et Oise. On ne connaissait pas encore d'une manière exacte la position de ces grès, ni l'origine de leur coloration. M. C. Prévost fait voir que cette coloration est due à des filtrations parties des terrains supérieurs, et que les grès ou sables ne sont colorés que là où ils sont recouverts par les meulières, au-dessus desquelles sont des minerais de fer et de manganèse. Il établit ce fait à l'aide d'une coupe représentant la structure du sol dont les grès font partie.

Organographie végétale : *Monstruosités.* — M. Payer présente à la Société :

1° Un échantillon de *Colza* dans lequel les 2 feuilles carpellaires écartées l'une de l'autre laissent apercevoir l'axe, qui, d'abord aplati, s'arrondit ensuite pour donner naissance à un nouveau pistil parfaitement normal ;

2° Un ovaire de *Dianthus armeria*, dont les cloisons se sont conservées ;

3° Un *Thlaspi bursa pastoris*, présentant la monstruosité connue sous le nom de *chloranthie* ;

4° Un *Lithospermum officinale*, dont les folioles calicinales sont extrêmement développées : phénomène désigné sous le nom de *virescence ;*

5° Enfin, un *Anthemis nobilis* trouvé dans les moussons, et dont les demi-fleurons de la circonférence, considérablement accrus, sont devenus des fleurons fertiles, tandis que les fleurons du centre sont atrophiés et ne se montrent en quelque sorte qu'à l'état rudimentaire.

« Ces faits, dit M. Payer, ayant été observés pour la plupart dans d'autres plantes, ont, pour cette raison, peu d'importance ; je crois cependant qu'il est utile de les enregistrer, parce qu'ils pourront peut être servir à montrer un jour que telle monstruosité se rencontre plus souvent dans une famille que dans une autre, ou bien est en rapport avec telle ou telle particularité anatomique. »

Physique : *Electricité animale.* — Au sujet d'une communication de M. Matteucci, faite à l'Académie des Sciences, sur les courants électriques propres aux animaux, M. Peltier présente les observations suivantes.

« Les expériences d'Aldini, publiées en 1804, avaient montré que le seul contact du nerf lombaire et des muscles de la jambe produit des contractions dans la grenouille ; il avait aussi montré qu'en fermant le circuit par le sang ou par toute autre partie d'un animal à sang chaud récemment tué, on obtenait également des contractions. Aldini crut alors avoir résolu la grande question de l'identité des fluides nerveux et électrique, en reproduisant ainsi le phénomène de la contraction, soit avec l'électricité ordinaire, soit avec le seul contact d'un nerf.

« Depuis, des expériences nombreuses, et celles de M. Muller en particulier, ont démontré l'erreur d'une pareille déduction : la piqûre, le tiraillement, l'action corrosive d'un acide, le courant électrique, transversal au nerf, etc., produisant le même effet de contraction, il fallut bien reconnaître que l'innervation était une cause *médiate* et non *immédiate*. Dans ces derniers temps, M. Matteucci lui-même a donné une des plus grandes preuves de la non-identité des fluides nerveux et électrique, lorsqu'il a montré qu'une ligature étant placée sur le nerf qui se rend du quatrième lobe de la torpille à l'organe électrique, aucune excitation ne pouvait plus en provoquer de décharges, tandis que cette ligature n'arrêtait pas le plus faible courant électrique. Cette expérience démontre que si l'innervation est la cause *médiate* du phénomène produit dans l'organe de la torpille, elle n'est pas l'électricité qu'on en recueille ; de même que l'innervation centrale est la cause *médiate* de la contraction des muscles, mais non la cause *immédiate*, puisqu'elle peut être remplacée par toute action mécanique ou chimique.

« Dans les corps organisés il n'y a ni conducteurs spéciaux, ni corps isolants pour faciliter la conduction ou la coercition du phénomène électrique. Toute action chimique, assimilation, sécrétion ou toute autre combinaison, produit un phénomène électrique sans aucun doute ; mais, comme il n'y a pas de conducteurs propres à le recueillir, pour le reporter dans un autre organe et y utiliser son influence, sa production et sa neutralisation s'opèrent instantanément autour du produit nouveau, comme cela a lieu dans le mélange d'un acide avec un alcali, où le phénomène naît et s'éteint autour de chaque particule de sel en formation.

« Les tissus vivants ne sont conducteurs de l'électricité qu'en raison du liquide qu'ils contiennent ; sous ce rapport, les nerfs sont moins conducteurs que les muscles, parce qu'ils sont pénétrés d'une substance pulpeuse moins conductrice que le sang. En plongeant les bouts d'un galvanomètre dans un corps vivant, animal ou végétal, on peut recueillir quelques faibles courants,

par exemple, 16 files de minces bâtons argentés de 1000 pieds de longueur chacune, on aurait, suivant Volta, une machine dont les étincelles, véritablement fulminantes, tueraient les plus gros animaux.

Il n'est pas une seule des découvertes du professeur de Côme qui soit le fruit du hasard. Tous les instruments dont il a enrichi la science existaient en principe dans son imagination avant qu'aucun artiste travaillât à leur exécution matérielle. Il n'y eut rien de fortuit, par exemple, dans les modifications que Volta fit subir à l'électrophore pour le transformer en *condensateur*, véritable microscope d'une espèce nouvelle, qui décèle la présence du fluide électrique là où tout autre moyen resterait muet.

Les années 1776 et 1777 nous montreront Volta travaillant pendant quelques mois sur un sujet de pure chimie. Toutefois, l'électricité, sa science de prédilection, viendra s'y rattacher par les combinaisons les plus heureuses.

A cette époque, les chimistes, n'ayant encore trouvé le gaz inflammable natif que dans les mines de charbon de terre et de sel gemme, le regardaient comme un des attributs exclusifs du règne minéral. Volta, dont les réflexions avaient été dirigées sur cet objet par une observation accidentelle du P. Campi, montra qu'on se trompait. Il prouva que la putréfaction des substances animales et végétales est toujours accompagnée d'une production de gaz inflammable; que, si l'on remue le fond d'une eau croupissante, la vase d'une lagune, ce gaz s'échappe à travers le liquide, en produisant toutes les apparences de l'ébullition ordinaire. Ainsi, le *gaz inflammable* des marais, qui a tant occupé les chimistes depuis quelques années, est, quant à son origine, une découverte de Volta.

Cette découverte devait faire croire que certains phénomènes naturels, que ceux, par exemple, des terrains enflammés et des fontaines ardentes, avaient une cause semblable; mais Volta savait trop à quel point la nature se joue de nos fragiles conceptions pour s'abandonner légèrement à de simples analogies. Il s'empressa (1780) d'aller visiter les célèbres terrains de *Pietra Mala*, de *Velleja*; il soumit à un examen sévère tout ce qu'on lisait dans divers voyages sur des localités analogues, et il parvint ensuite à établir, avec une entière évidence, contre les opinions reçues, que ces phénomènes ne dépendent point de la présence du pétrole, du naphte ou du bitume; il démontra, de plus, qu'un dégagement de gaz inflammable en est l'unique cause. Volta a-t-il prouvé avec la même rigueur que ce gaz, en tout lieu, a pour origine une macération de substances animales ou végétales? Je pense qu'il est permis d'en douter.

L'étincelle électrique avait servi de bonne heure à enflammer certains liquides, certaines vapeurs, certains gaz, tels que l'alcool, la fumée d'une chandelle nouvellement éteinte, le gaz hydrogène ; mais toutes ces expériences se faisaient à l'air libre. Volta est le premier qui les ait répétées dans des vases clos (1777). C'est donc à lui qu'appartient l'appareil dont Cavendish se servit

comme on en obtient de tous les milieux où s'opèrent des réactions chimiques ; ce sont ceux provenant des phénomènes produits dans le voisinage du conducteur et en contact avec lui ; tous les autres se terminent autour des molécules qui se sont combinées. Rien, jusqu'alors, n'indique la moindre analogie entre ce qu'on nomme *le fluide électrique* et ce qu'on nomme *le fluide nerveux*. Si un lien unit les causes premières de ces deux phénomènes naturels, ce n'est point dans les causes *immédiates* des phénomènes qu'il faut le chercher, mais au-delà de ces causes, ce que nous espérons démontrer plus tard. »

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Pour compléter le compte-rendu commencé dans le précédent numéro, il nous reste à parler des deux notices suivantes :

1. *Sur les globules du sang*, par MM. Barry ; troisième partie — Après avoir fait remarquer que, jusqu'à présent, on n'a pas eu une idée bien nette de la manière dont les globules flottant du sang produisent la nutrition, l'auteur établit qu'il a trouvé que toute structure qu'il a eu l'occasion d'examiner provient de corpuscules ayant le même aspect que les globules du sang. Voici les tissus qu'il a soumis à l'observation directe, et qui lui ont présenté le résultat annoncé, savoir : les tissus cellulaire, nerveux et musculaire ; indépendamment du cartilage, des membranes des vaisseaux sanguins, de différentes membranes de l'épithelium, du pigment noir, des processus ciliaires du cristallin, et même des spermatozoaires et de l'œuf.

L'auteur décrit ensuite le noyau du corpuscule sanguin dans le globule du pus, et fait voir que chaque stage dans cette transition présente une figure définie ; que la formation du globule du pus, au moyen du noyau du corpuscule sanguin, s'opère essentiellement par le même procédé que celui au moyen duquel la tache du germe vient à remplir la vésicule du germe de l'œuf. Ce procédé, qu'il a eu l'occasion de décrire dans un précédent mémoire et de suivre sur les corpuscules du sang, il montre aujourd'hui qu'il est universel, et en particulier parfaitement facile à saisir dans la reproduction de l'épithelium. Le cylindre de l'épithelium semble constitué, non pas par la réunion de deux objets simples primitivement, ainsi qu'on l'a supposé, mais par la division, au contraire, d'un objet primitivement simple. Certains objets, appelés par l'auteur *disques primitifs*, présentent une faculté contractile inhérente, tant lorsqu'on les isole que quand ils font partie d'un objet d'un plus gros volume. C'est ainsi qu'il a pu observer un cylindre d'épithelium commençant qui s'est roulé sous ses yeux. Des mouvements moléculaires s'aperçoivent aussi quelquefois dans les corpuscules du sang. L'auteur a fait connaître de jeunes corpuscules sanguins qui présentent des mouvements comparables à ceux moléculaires, et qui ont une étendue considérable, et il a trouvé que les noyaux des corpuscules sanguins étaient pourvus de cils qui tournaient et produisaient la locomotion. Dans son premier mémoire sur les corpuscules du sang, il a décrit certains changements instantanés de forme qu'il avait observés dans les globules du sang, puis annoncé que dans son opinion ces changements devaient être dus à des cils contigus, quoiqu'il n'eût pas réussi à discerner des cils de cette espèce. Il établit actuellement que des observations subséquentes le disposent à penser que ces changements de forme résident dans une force inhérente distincte des mouvements occasionnés par les cils. Le disque primitif dont il vient d'être question semble correspondre dans quelques cas au *cytoblaste* de M. Schleiden. Ainsi le très-jeune corpuscule du sang n'est qu'un simple disque, tandis que le vieux corpuscule est une cellule. L'auteur décrit avec beaucoup de détail le mode d'origine du pigment noir, et fait voir qu'il se forme de la même manière dans la membrane choroïde de l'œil ; puis il décrit la vésicule de Graaf comme se formant par l'addition d'une enveloppe à l'ovisac préexistant, enveloppe qui, suivant lui, devient ensuite le corps jaune. Il confirme ces observations en ajoutant que ce sont les corpuscules du sang qui entrent dans la formation de l'enveloppe de l'ovisac qui donnent naissance au corps. Quant aux spermatozoaires, ils lui paraissent composés de quelques disques réunis. Les fibres du cristallin ne sont pas des cellules allongées, ainsi que Schwann l'a supposé, mais des cellules rapprochées, d'abord disposées de la même manière que les grains dans un collier.

L'auteur termine par la récapitulation suivante : 1° le noyau du corpuscule du sang peut-être reconnu et retrouvé dans le globule du pus ; 2° les diverses structures proviennent de corpuscules ayant la même apparence, la même forme, la même dimension que les corpuscules du sang ; 3° les corpuscules qui ont cette apparence et donnent naissance à ces structures sont propagés par la division de leurs noyaux ; 4° les corpuscules du sang, aussi, se propagent par la division de leurs noyaux ; 5° la petitesse des jeunes corpuscules du sang est quelquefois extrême, et on les rencontre dans les parties qu'on considère généralement comme n'étant pas perméables au sang rouge.

Dans une addition à son mémoire, l'auteur annonce encore que le sang trouvé dans le cœur, immédiatement après la mort, avec épanchement de ce fluide, présente constamment des altérations dans la position de ces corpuscules. Quand on examine un simple corpuscule de cette nature avec beaucoup d'attention, on le voit changer de forme, et l'auteur est disposé à penser que c'est ce changement de forme qui produit l'altération de position. Les changements dans la forme sont légers, comparativement à ceux qu'il a décrits et observés précédemment dans le sang et dans les autres parties du corps, et on ne peut les discerner qu'avec la plus patiente attention. Ces mouvements ressemblent à ceux dits moléculaires, et dans les plus petits corpuscules, qui ne sont que de

---

en 1781 pour opérer la synthèse de l'eau, pour engendrer ce liquide à l'aide de ses deux principes constituants gazeux.

Notre illustre confrère avait au plus haut degré deux qualités qui marchent rarement réunies : le génie créateur et l'esprit d'application. Jamais il n'abandonna un sujet sans l'avoir envisagé sous toutes ses faces, sans avoir décrit ou du moins signalé les divers instruments que la science, l'industrie ou la simple curiosité pourraient y puiser. Ainsi, quelques essais relatifs à l'inflammation de l'air des marais firent naître d'abord le *fusil* et le *pistolet* électriques, sur lesquels il serait superflu d'insister, puisque des mains du physicien ils sont passés dans celles du bateleur, et que la place publique les offre journellement aux regards des oisifs ébahis ; ensuite la *lampe perpétuelle à gaz hydrogène*, si répandue en Allemagne, et qui, par la plus ingénieuse application de l'électrophore, s'allume d'elle-même quand on le désire ; enfin, l'*endiomètre*, ce précieux moyen d'analyse dont les chimistes ont tiré un parti si utile.

La découverte de la composition de l'air atmosphérique a fait naître de nos jours cette grande question de philosophie naturelle :

La proportion dans laquelle les deux principes constituants de l'air se trouvent réunis varie-t-elle avec la succession des siècles, d'après la position des lieux, suivant les saisons ?

Lorsqu'on songe que tous les hommes, que tous les quadrupèdes, que tous les oiseaux consomment incessamment dans l'acte de la respiration un seul de ces deux principes, le gaz oxygène ; que ce même gaz est l'aliment indispensable de la combustion, dans nos foyers domestiques, dans tous les ateliers, dans les plus vastes usines ; qu'on n'allume pas une chandelle, une lampe, un réverbère, sans qu'il aille aussi s'y absorber : que l'oxygène, enfin, joue un rôle capital dans les phénomènes de la végétation, il est permis d'imaginer qu'à la longue l'atmosphère varie sensiblement dans sa composition ; qu'un jour elle sera impropre à la respiration ; qu'alors tous les animaux seront anéantis, non à la suite d'une de ces révolutions physiques dont les géologues ont trouvé tant d'indices, et qui, malgré leur immense étendue, peuvent laisser des chances de salut à quelques individus favorablement placés, mais par une cause générale et inévitable, contre laquelle les zones glacées du pôle, les régions brûlantes de l'équateur, l'immensité de l'Océan, les plaines si prodigieusement élevées de l'Asie ou de l'Amérique, les cimes neigeuses des Cordilières et de l'Himalaya, seraient également impuissantes. Etudier tout ce qu'à l'époque actuelle ce grand phénomène a d'accessible, recueillir des données exactes que les siècles à venir féconderont, tel était le devoir que les physiciens se sont empressés d'accomplir, surtout depuis que l'endiomètre à étincelle électrique leur en a donné les moyens. Pour répondre à quelques objections que les premiers essais de cet instrument avaient fait naître, MM. de Humboldt et Gay-Lussac le soumirent, en l'an XIII, au plus scrupuleux examen. Lorsque de pareils juges

véritables points, on n'aperçoit rien autre chose que le mouvement moléculaire. C'est une question, suivant l'auteur, de savoir si le mouvement moléculaire diffère dans sa nature du mouvement des gros corpuscules dont il vient d'être parlé. La division des corpuscules du sang en corpuscules de volume moindre, quoique très-apparente dans les deux côtés du cœur, a semblé plus générale sous cette forme dans le côté gauche, ce qui lui paraît mériter quelque attention comme se liant au phénomène de la respiration.

5. *Sur les organes de la reproduction et le développement des Myriapodes*, par M. G. Newport. — L'auteur établit d'abord dans son mémoire que l'étude des Myriapodes présente aujourd'hui un très-grand intérêt, par la découverte de ce fait important que leur mode de développement par accroissement dans le nombre des segments est complétement l'inverse de celui des véritables insectes chez lesquels le développement de l'individu parfait est accompagné d'une diminution dans le nombre apparent de ces parties. Il fait remarquer que malgré que le développement de ces animaux ait déjà fait l'objet des travaux de plusieurs naturalistes tels que Dégeer, MM. Savi, Gervais et Waga, quelques-uns des faits les plus importants relatifs à leur organisation leur ont cependant échappé, et c'est ce qui l'a déterminé à mettre sous les yeux de la Société les résultats de ses propres recherches sur ce sujet, ainsi que l'examen qu'il a fait des organes de leur reproduction.

Ce mémoire est divisé en quatre sections. Dans la première l'auteur décrit les organes de la reproduction, et fait voir que les parties décrites par Tréviranus, tant du lule mâle que du lule femelle, ne sont que les conduits afférents chez le mâle et l'oviducte chez la femelle; que dans le premier on voit se développer sur les parois des conduits afférents un grand nombre de sacs dont il décrit la structure, en annonçant que, dans son opinion, ce sont là les organes secréteurs propres du mâle, mais en ajoutant toutefois qu'il lui a été impossible de suivre ces organes dans tous leurs développements. Dans la femelle il montre que l'oviducte décrit par Tréviranus est couvert par une immense quantité d'ovisacs dont chacun secrète un œuf, que des centaines de ces œufs existent autour de ce conduit, dont un grand nombre ne parvient jamais à maturité, parcequ'ils sont retardés dans leur croissance par le développement de ceux qui les entourent immédiatement; enfin que les œufs à maturité passent des ovisacs dans le conduit et sont tous déposés en une seule fois. Il appelle surtout l'attention sur la condition remarquable de l'oviducte de la femelle qui est un organe simple dans la plus grande partie de son étendue, quoiqu'ayant une ouverture double, et fait voir son analogie dans la portion interne des organes avec ceux de quelques insectes, et par sa double ouverture avec ceux des Crustacés et des Arachnides. Il établit ensuite une comparaison entre la structure des organes mâle et femelle dans ce Myriapode, organes qui, par leur simplicité, jettent un jour admirable sur l'uniformité d'origine de ces structures, et principalement sur l'analogie des ovisacs dans la femelle et les cœcums du mâle, et enfin leur conformité sous le rapport de l'absence chez le dernier des vésicules séminales distinctes et chez la première des spermathèques.

Dans la seconde section de son mémoire, M. Newport présente une description sommaire de l'œuf, dans lequel il a pu observer la vésicule du germe et la tache. Il indique particulièrement la présence du jaune dans les premières époques du développement, ainsi que celle de la vésicule et des membranes de l'œuf à une époque postérieure, comme propre à démontrer dans cette forme inférieure de l'animalité sa conformité de structure et les lois qui règnent dans les formes plus relevées.

L'auteur s'occupe dans la troisième section de la ponte et des mœurs de l'espèce, telles qu'il a pu les observer chez les animaux qu'il a conservés à cet effet. Ces mœurs sont en réalité curieuses. La femelle se creuse pour elle-même un trou, en perçant avec ses mandibules le terrain qu'elle a préalablement humecté avec un fluide sécrété, à ce que croit l'auteur, par ses immenses glandes salivaires. Avec la terre qu'elle retire ainsi elle forme de petites pelotes qu'elle enlève du trou à l'aide de ses mandibules et de ses pieds antérieurs. Ces pelotes ayant été amenées ainsi au bord du trou sont passées à la paire de pieds suivante; puis, ainsi de suite, jusqu'à ce qu'elles soient entièrement mises de côté, après quoi elle dépose ses œufs dans ce trou et le ferme avec de la terre humectée. On a éprouvé beaucoup de difficultés pour conserver les œufs pendant les observations, attendu que leur coque est molle et se dessèche promptement quand on l'expose à l'air. Pour éviter cet inconvénient, l'auteur a eu recours à un moyen qui consiste à renfermer ces œufs dans un tube de verre rempli de terre et fermé par un bouchon, ces œufs étant placés dans une petite cavité pratiquée dans la terre et tout près de la surface intérieure du tube.

La quatrième section, qui est la plus importante du mémoire, donne l'histoire de l'évolution de l'embryon. Ce phénomène est partagé par l'auteur en quatre périodes différentes. Après quelques observations sur les premiers changements que l'œuf éprouve, et après avoir démontré que ces changements consistent dans une altération dans les dimensions et l'aspect des cellules dont se forme l'embryon, il annonce qu'il a observé que l'œuf crève à la fin du vingt-cinquième jour, au moyen d'une fissure qui s'opère sur sa face dorsale, ainsi que MM. Savi et Waga l'ont décrit, et que, contrairement aux observations de Dégeer, le jeune lule, ainsi que M. Savi l'a dit le premier, est complétement apode. L'auteur a aussi découvert un singulier fait qui avait entièrement échappé à tous ceux qui avaient étudié le développement de ces animaux, savoir : que le jeune lule à cette époque est encore à l'état d'embryon, et est complétement enveloppé dans un sac qui se termine par un appendice funiculaire à l'extrémité du corps, et est un véritable *amnios* ou enveloppe fœtale de l'animal. Il a trouvé encore que l'appendice funiculaire pénètre par le segment pénultième

---

déclarent qu'aucun des eudiomètres connus n'approche en exactitude de celui de Volta, le doute même ne serait pas permis.

Puisque j'ai abandonné l'ordre chronologique, avant de m'occuper des deux plus importants travaux de notre vénérable confrère, avant d'analyser ses recherches sur l'électricité atmosphérique, avant de caractériser sa découverte de la pile, je signalerai, en quelques mots, les expériences qu'il publia pendant l'année 1793, au sujet de la dilatation de l'air.

Cette question capitale avait déjà attiré l'attention d'un grand nombre de physiciens habiles, qui ne s'étaient accordés ni sur l'accroissement total de volume que l'air éprouve entre les températures fixes de la glace fondante et de l'ébullition, ni sur la marche des dilatations dans les températures intermédiairs. Volta découvrit la cause de ces discordances; il montra qu'en opérant dans un vase contenant de l'eau on doit trouver des dilatations croissantes; que s'il n'y a dans l'appareil d'autre humidité que celle dont les parois vitreuses sont ordinairement recouvertes, la dilatation apparente de l'air peut être croissante dans le bas de l'échelle thermométrique, et décroissante dans les degrés élevés; il prouva, enfin, par des mesures délicates, que l'air atmosphérique, s'il est renfermé dans un vase parfaitement sec, se dilate proportionnellement à sa température, quand celle-ci est mesurée sur un thermomètre à mercure portant des divisions égales; or, comme les travaux de Deluc et de Crawford paraissaient établir qu'un pareil thermomètre donne les vraies mesures des quantités de chaleur, Volta se crut autorisé à énoncer la loi si simple, qui découlait de ses expériences, dans ces nouveaux termes dont chacun appréciera l'importance :

« L'élasticité d'un volume donné d'air atmosphérique est proportionnelle à sa chaleur. »

Lorsqu'on échauffait de l'air pris à une basse température et contenant toujours la même quantité d'humidité, sa force élastique augmentait comme celle de l'air sec. Volta en conclut que la vapeur d'eau et l'air proprement dit se dilatent précisément de même. Tout le monde sait aujourd'hui que ce résultat est exact; mais l'expérience du physicien de Côme devait laisser des doutes, car aux températures ordinaires la vapeur d'eau se mêle à l'air atmosphérique dans de très-petites proportions.

Volta appelait le travail que je viens d'analyser une simple ébauche. D'autres recherches très-nombreuses et du même genre, auxquelles il s'était livré, devaient faire partie d'un Mémoire qui n'a jamais vu le jour. Au reste, sur ce point, la science est aujourd'hui complète, grâce à MM. Gay-Lussac et Dalton. Les expériences de ces ingénieux physiciens, faites à une époque où le Mémoire de Volta, quoique publié, n'était encore connu ni en France ni en Angleterre, étendent à tous les gaz, permanents ou non, la loi donnée par le savant Italien. Elles conduisent de plus dans tous les cas au même coefficient de dilatation.

(*La suite au prochain numéro.*)

postérieur de la surface dorsale du corps, et non par la surface dorsale de la région thoracique, ainsi que Rathke l'a observé chez les Crustacés. L'embryon, dit-il, reste en rapport avec sa coquille dans les deux valves dont elle se compose pendant dix-sept jours, au moyen de cet appendice funiculaire qui est continu avec une seconde membrane externe, le *chorion*, qui tapisse l'intérieur de cette coquille. La liberté de l'embryon ou la manière dont il se débarrasse de cette coquille ne s'opère pas par un effort qu'il ferait, mais seulement par la force expansive de son corps due à son développement.

M. Newport décrit encore un autre fait important, que n'avaient pas non plus remarqué les observateurs qui l'ont précédé, et qui se rapporte au mode et au lieu d'origine du nouveau segment du corps des Iulides. Les nouveaux segments sont toujours produits par une *membrane germinale* immédiatement en avant du pénultième segment, segment qui, avec celui anal, reste permanent pendant toute la vie de l'animal. La production de la première paire de nouveaux segments commence même avant que l'animal sorte de l'amnios. Après avoir quitté celui-ci, le jeune Iule possède six paires de pieds, ainsi que l'ont dit MM. Savi et Waga, mais de plus l'auteur fait remarquer qu'indépendamment de cela il est encore enveloppé dans une autre tunique, qui est la peau propre de l'embryon, sous laquelle doivent se former les nouveaux segments, et enfin qui commence à se détacher avant que l'embryon quitte l'amnios. L'auteur croit qu'on peut reconnaître ici la membrane propre de la vésicule du germe.

Après avoir décrit avec détail l'embryon et fait voir que son corps est encore formé de cellules, il prouve que quatre paires de nouveaux pieds se forment sous cette tunique, et que le vingt-sixième jour, où le jeune animal dépouille cette enveloppe, les pattes sont développées et par conséquent six nouveaux segments. L'animal prend alors de la nourriture, et ces segments acquièrent la même étendue que les premiers, jusqu'au 57e jour, où il change de peau et où de nouveaux segments sont produits et de nouveaux pieds sur ces derniers. C'est ainsi qu'il passe par diverses transformations en développant d'abord des segments, puis des pieds.

Une circonstance remarquable rapportée dans le mémoire, c'est que la production des segments est *sextuple* dans les Iulides, mais cela ne s'étend pas aux autres genres ; dans quelques-uns de ceux-ci elle est *quadruple*, et dans d'autres *double*. Dans tous les cas ces particularités paraissent caractériser chaque genre distinct. En terminant, l'auteur confirme l'observation déjà faite par M. Gervais que le nombre des yeux augmente à mesure que l'animal avance dans ses transformations ; il annonce qu'il se propose de donner suite à ses recherches sur les autres Myriapodes.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE WIESBADEN.

PALÉONTOLOGIE. — M. Hermann de Meyer (de Francfort-sur-le-Mein) avait été prié par la Société d'examiner et de déterminer une collection d'ossements fossiles qu'elle avait reçus. Ce travail a été fait et transmis à la Société dans un rapport dont la publication a eu lieu vers le milieu de l'année dernière. Nous allons en donner la substance. Les paléontologistes y trouveront des faits et des observations intéressants.

Il y avait parmi ces ossements une canine d'un *Felis* venant du diluvium de Schierstein, longue de 0m,094 et épaisse de 0m,02, à la base de la couronne. D'après sa grosseur, cette dent a dû appartenir plutôt au *Felis spelæa* qu'au *Felis antiqua*. A cet envoi était jointe la moitié de la mâchoire inférieure de droite d'un Ours, du gisement si souvent mentionné de Mosbach ; elle se distingue par une petite molaire, à quelque distance de la série des dents molaires ; ce qu'on avait regardé jusqu'ici comme le signe caractéristique de l'*Ursus priscus*. La grosseur des autres molaires et de la mâchoire s'accorde avec la taille de l'*Ursus spelæus* ; cependant la mâchoire inférieure de Mosbach est verticalement plus obtuse sur le devant, et la moitié postérieure présente une ligne de séparation inférieure qui passe plus près de la ligne horizontale de la moitié antérieure, tandis que toutes les mâchoires inférieures connues de l'*Ursus spelæus*, soit en nature, soit en dessin, se terminent, sur le devant, plus en pointe, et se courbent, à la moitié postérieure, un peu plus vers le haut. De là vient aussi que dans ces dernières l'apophyse coronoïde se relève plus que dans la mâchoire de Mosbach. Dans toutes ces pièces la mâchoire inférieure de l'*Ursus Arvernensis*, telle que l'a fait connaître M. de Blainville (Ostéographie, *Ursus*, planche XV), est semblable à celle de Mosbach, et environ un tiers plus petite que celle-ci. La moitié postérieure de la ligne de démarcation inférieure diffère aussi davantage par sa courbure ascendante de l'*Ursus Neschersensis* de M. l'abbé Croizet, lequel ressemble si bien à l'*Ursus spelæus*.

La couronne de la canine est rompue dans la mâchoire de Mosbach, ce qui a empêché de s'assurer si elle était émoussée du côté intérieur, de la même manière qu'elle l'est dans l'*Ursus dentrificius*. A l'occasion de la découverte de cet *Ursus*, il est bon de rappeler que dans la molasse de Keiserstuhls, dans le Brisgau, on a trouvé une canine que l'on croyait appartenir à l'*Ursus spelæus*. (Rapport sur les travaux de la Société des Naturalistes de Bâle, 1838-1840, page 81).

M. Acker, à Osterach, dans le duché de Simaringen, possède un fragment provenant des molasses de son pays, de la mâchoire inférieure gauche, avec les trois molaires postérieures, qui ressemblent parfaitement au *Palæomeryx Scheuchzeri*, qui a été rencontré dans le calcaire à paludines, près Wiesbaden. M. H. de Meyer ayant reçu de M. le comte Mandelsloh communication de ce fragment, s'est confirmé dans son opinion sur l'affinité qu'il a déjà signalée entre les molasses de la Suisse et de la Souabe, ainsi que celle entre ces formations et les formations tertiaires des bords du Rhin, qu'il a également reconnue d'une manière très-caractéristique. Ces roches jouissent de la propriété de s'unir aux substances de la nature les plus diverses, tels que du charbon, du sable, des grès, de la chaux, de la marne, etc.

Parmi les objets d'un deuxième envoi de fossiles provenant de Georges-Münder, que M. H. de Meyer a eu également à examiner, se trouvaient des débris de molaires bien conservées de cinq individus du *Palæotherium Aurelianense*, qui ont toutes le caractère du *Rhinoceros incisivus* ; de plus, il y avait encore une chose rare, c'est la molaire pénultième de la mâchoire inférieure et supérieure, ainsi que les premières et dernières molaires de la mâchoire supérieure de l'*Hyotherium Sœmmeringii*, longue de 0m,018, et large de 0m,017, et la troisième molaire de la moitié de la mâchoire inférieure droite du *Palæomeryx Bojani*.

Un autre envoi, dû à M. Walchner, membre de l'administration des mines à Carlsruhe, a fourni à M. H. de Meyer de nouveaux échantillons des ossements fossiles des formations oolithiques de Moskirch ou Heudorf, qui ont été communiqués par feu M. Rehmann. M. H. de Meyer a trouvé la dernière molaire de la moitié de la mâchoire supérieure gauche de l'*Hyotherium medium*, des molaires inférieures et supérieures, et les dernières molaires de *Rhinocéros*, qui semblent appartenir au *Rhinoceros incisivus*, ainsi que la dernière molaire de lait de la mâchoire inférieure et supérieure ; des fragments de molaires inférieures et supérieures du *Rhinoceros minutus*, et parmi les ossements l'os de la première phalange du doigt interne du pied droit. Il y a reconnu aussi plusieurs des premières molaires du *Mastodon angustidens*, qui ont appartenu à des individus de différents âges ; la deuxième molaire de la moitié de la mâchoire supérieure droite, qui a trois rangées, ainsi que plusieurs autres fragments des débris de dents du *Dinotherium Bavaricum*, qui n'avaient guère plus de 0m,061 de longueur totale et 0m,033 de largeur. Il y a reconnu une troisième dent molaire entière à trois pointes, du *Dinotherium minutum*, appartenant à la moitié de la mâchoire supérieure gauche, ayant 0m,049 de longueur totale ; enfin un fragment d'une molaire inférieure. La deuxième molaire de la moitié de la mâchoire supérieure gauche de *Tapirus Helveticus* rend probable que la demi-couronne d'une molaire de la mâchoire inférieure dont il a été déjà parlé appartient à une molaire inférieure de la même espèce. L'existence de cette espèce dans les formations oolithiques de Heudorf est une nouvelle preuve du rapport synchronique qu'il y a entre cette roche, la molasse

de la Suisse et le calcaire à paludines de la vallée de Salzbach, près Wiesbaden, quelque diversité pétrographique qu'il y ait entre elles. On retrouve aussi beaucoup de restes de *Cervus lunatus* dans cette collection, principalement un fragment de la moitié de la mâchoire inférieure gauche, avec les trois molaires postérieures. Il y a deux belles molaires du *Pachyodon mirabilis*, et une dent à une seule racine, semblable aux dents de l'*Arionius servatus* des molasses de Baltringen; seulement elle est un peu plus courbe. On y a reconnu aussi un fragment de carapace de *Trionyx*, et deux grosses vertèbres de Poissons, dont l'une avait 0m,044 de longueur et 0m,0325 de hauteur ou largeur; l'autre, 0m,026 de longueur et 0m,055 de hauteur ou largeur.

La formation semblable à celle indusienne, qui tend quelquefois à passer au calcaire tertiaire, se trouve en abondance dans les calcaires de Mombach. Une belle pièce, du genre de celle que possède M. Honinghaus, est composée de tuyaux de 0m,005 à 0m,006 d'épaisseur, dont la coupe transversale est plus ou moins parfaitement ronde, et qui sont ou creux, et dans ce cas intérieurement couverts de spath calcaire fin, cristallisé, ou remplis d'une masse marneuse; quelquefois aussi ils ne sont creux qu'en partie. Un de ces tuyaux complets a 0m,039 de longueur sur 0m,006 d'épaisseur. Les parois consistent en une masse calcaire dure et brunâtre. La face extérieure du tuyau est ordinairement couverte de paludines, ce qui fait que dans sa rupture on aperçoit un anneau de ces paludines qui les entoure. Ces tuyaux traversent la roche en différentes directions, et quelquefois plusieurs ensemble affectent une allure parallèle et se trouvent éloignés à la même distance.

Le Saurien du terrain de trias géologique qui se trouve plus fréquemment dans le keuper ne porte pas aujourd'hui moins de cinq noms : *Mastodonsaurus* Jager, *Salamandroïdes* Jager, *Batrachosaurus* Fitzinger, *Capitosaurus* Munster, *Labyrinthodon* Owen. La ressemblance de l'apophyse céphalique postérieure du *Mastodonsaurus* trouvé isolément, avec celle des Batraciens, a porté M. Jager à créer les Salamandroïdes; M. Fitzinger compte le *Mastodonsaurus* sous le nom qu'il lui a donné parmi les Batraciens; M. Owen fait à présent la même chose, en se fondant sur le motif de la ressemblance de la structure des dents du *Mastodonsaurus* avec celle des dents des Batraciens; il change aussi le nom de *Mastodonsaurus* en celui de *Labyrinthodon*. La découverte de M. Owen, au sujet de la structure des dents du *Mastodonsaurus*, a été faite par moi, dit M. H. de Meyer, il y a quatre ans, au mois de mai 1837, pour une dent des schistes alumineux du keuper de Gaildorf, qui se trouve dans la collection du comte de Munster (et indiquée dans le Leonhards' *Jahrbuch* de 1838, page 415), et depuis ce temps-là je m'en sers pour distinguer, dans ces cas douteux, le *Mastodonsaurus* des autres animaux de la même famille. Cette structure dentaire est extrêmement belle; mais elle n'est pas pour moi un motif suffisant pour séparer le *Mastodonsaurus* des Sauriens et pour l'incorporer aux Batraciens. La différence qui existe entre les dents du *Mastodonsaurus* et celles des Sauriens ne consiste qu'en ce que les premières ont la forme d'un prisme et les dernières la forme d'une pyramide; et ces deux espèces de structures dentaires sont d'autant plus distinctes qu'elles se retrouvent dans les animaux qui se rapprochent le plus des précédents (l'Éléphant, le Mastodon et divers Ruminants), et qu'il y a des Cétacés, les uns à dents en forme de prisme, les autres en forme de pyramide, ce qui rendrait très-présumable qu'il peut y avoir des cas où un Saurien aurait une structure dentaire en forme de prisme, au lieu d'une structure en forme de pyramide. Le *Mastodonsaurus* ne doit donc pas, à cause de ses dents, être considéré comme un Batracien, mais il pourrait représenter un Saurien à structure dentaire en forme de prisme. Ce ne serait qu'au moyen d'un squelette complet qu'on pourrait parfaitement juger la nature de cet animal. Je suis donc très-curieux de voir le complément du squelette que M. Plieninger possède à Stuttgardt. Il y a dans cette recherche quelque chose de très-important pour la génération des animaux; car si le *Mastodonsaurus* appartient effectivement à la classe des Batraciens, ce serait le premier exemple de la présence de ces derniers dans une formation anti tertiaire et d'une existence qui devrait en même temps être très-ancienne.

M. H. de Meyer parle encore dans cette notice de quelques pétrifications que lui a communiquées M. Guido Sanderberger (de Weilburg), parmi lesquelles se trouvait une molaire recueillie dans une formation argileuse tertiaire de Hochheim, et qui paraît avoir fait partie de la moitié de la mâchoire inférieure de l'*Anthracotherium*; cette molaire a 0m,033 de longueur et 0m,022 de largeur, et d'après la grosseur ce serait la penultième des molaires inférieures de *A. Alsaticus*. On a rencontré en outre une dent de Saurien dans les terrains carbonifères de Westerwald, parfaitement semblable à celle qui a été découverte dans les formations tertiaires de Weisenau.

« Je ferai observer en finissant, dit-il, que l'*Oplotherium* de MM. de Laizer et de Parieu est le même genre que j'ai indiqué une année avant eux sous le nom de *Microtherium* (Leonhards' *Jahrbuch*, 1837, p. 557), et dont j'ai rencontré les premiers débris, provenant des molasses de la Suisse, dans la collection de M. Rengger, à Arrau. Le nom d'*Oplotherium* ne peut pas non plus être conservé, car il n'est pas bien fait. La dénomination est dérivée du mot ὅπλον, arme; il aurait donc fallu employer le mot *Hoplotherium*. La formation tertiaire du bassin détaillé, d'où provient le *Microtherium*, ne différera donc pas, sous le rapport de l'âge, des molasses de la Suisse et des formations tertiaires du bassin de Mayence. »

CHRONIQUE.

Nous trouvons, dans un des derniers numéros du journal anglais l'*Athenæum*, les détails suivants sur un dégagement naturel de gaz inflammable.

« ....Je viens de visiter, écrit le correspondant du journal, un jet de gaz naturel qui s'élève au travers d'une petite rivière, à environ un demi-mille de Pont-y-Pridd (Newbridge), comté de Glamorgan. La rivière prend sa source dans la vallée, entre les montagnes de Llantrissant et de Dinas; elle atteint le Taff à Newbridge. Au centre de cette rivière, un bouillonnement continu et considérable s'élève à environ 8 ou 10 pouces au-dessus du courant; ce bouillonnement doit son origine à un dégagement de gaz spontané, excessivement chaud à l'approche de la main. Ce gaz, quand on y met le feu, produit une grande flamme haute de 4 à 5 pieds; d'une chaleur intense. Sa fumée est identique à celle que produit la combustion du soufre. Deux jets semblables existent dans le champ voisin, et trois de l'autre côté de la rivière; mais ils sont moindres que le précédent. Ils produisent de nuit un effet magnifique; on dirait de grandes gerbes de flammes bleuâtres et brillantes. Ce phénomène a été vu pour la première fois par un des hommes employés à un moulin du voisinage, sans qu'on l'ait encore consigné dans les journaux..... »

— Nous avons cité dans un précédent numéro de *l'Institut* quelques résultats de récentes observations barométriques constatant la dépression au-dessous de la Méditerranée de quelques points de la Palestine. Nous trouvons aujourd'hui dans un journal anglais les résultats de triangulations faites dernièrement par le lieutenant Symonds, et qui constatent : que le bassin de la mer Morte est de 1337 pieds plus bas que le niveau de la Méditerranée; que le lac de Tabarick ou Genneserah est à 84 pieds au-dessous du même niveau, et que le cours rapide du Jourdain, pendant une longueur de 70 milles, a lieu sur une dépression moyenne de près de 18 pieds par mille. — Ces observations sont, on le voit, la confirmation des observations barométriques et thermométriques déjà publiées.

— La *Gazette de Leipsick* fait mention d'un violent tremblement de terre qui s'est fait sentir à Pyrgos, dans le Péloponèse, le 3 février. Sa durée a été de 4 secondes ½; il a été suivi de plusieurs autres tremblements moins violents, pendant la nuit. — On n'en indique pas la direction.

La *Literary Gazette* de Londres rapporte qu'une secousse s'est fait sentir à Biberach dans la matinée du 14 février, accompagnée de bruits semblables au roulement du tonnerre. Les vibrations étaient dans la direction du sud à l'est; elles ont duré plusieurs secondes, et étaient assez violentes pour briser les fenêtres. Il y a eu chute de neige quelques instants après.

Enfin nous apprenons, que le 17 février, vers 8 heures du matin, un tremblement de terre accompagné de rumeurs sourdes s'est fait sentir à Falmouth, Penryn, Helstone, et autres endroits du voisinage.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 430.
24 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.
1835-1841, 9 vol. . 175 f
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 21 mars 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Séguier fait au nom d'une commission un rapport favorable sur un moulin à vent se gouvernant lui-même, inventé et exécuté par M. Amédée Durand. — L'un de ces moulins fonctionne depuis plusieurs années à Villejuif. Il travaille moyennement dix-huit heures par jour, ce qui est presque le double du travail des moulins ordinaires.

— M. Pelouze lit, également au nom d'une commission, un rapport sur plusieurs communications de M. Leroy (d'Étiolles) relatives à la dissolution des concrétions urinaires, et ayant pour objet de faire ressortir le peu d'efficacité et l'inconvénient des traitements proposés dans ce but.

Sans entrer dans les détails des expériences auxquelles s'est livrée la commission, nous dirons qu'elle a reconnu l'exactitude des propositions suivantes, qui résument le mémoire de M. Leroy.

1° Certains réactifs acides et alcalins exercent sur les concrétions urinaires une action destructive. Cette action porte moins encore sur les principes qui forment ces concrétions que sur la matière animale qui leur sert de lien. Elle est toujours très lente, même en dehors de la vitalité. Elle peut être entravée par de nouveaux dépôts, dont il faut sans doute reporter la production à la saturation des acides libres ou des sels acides de l'urine. Ces dépôts se réunissent quelquefois, acquièrent de la cohésion, et constituent de nouvelles concrétions.

2° Sans nier absolument la possibilité d'obtenir quelques guérisons, on peut dire, en thèse générale, que, si la pierre n'est pas très-petite, il est probable qu'elle ne sera pas détruite par les réactifs, agissant d'une manière indirecte, c'est-à-dire pris en boissons et en bains.

3° L'action directe des réactifs introduits dans la vessie en injections et en irrigations est certainement plus puissante que celle qui s'exerce par les boissons et les bains ; mais dans l'application on rencontre des difficultés et des entraves qui allongent le traitement au point de rendre son succès problématique, et la vitalité des organes dans lesquels il faut agir donne lieu quelquefois à des réactions et des accidents inflammatoires, dont le danger n'est pas, comme dans la lithotritie, suffisamment compensé par la rapidité de la destruction de la pierre.

4° Il est évident que la combinaison de la lithotritie avec la dissolution serait favorable à cette dernière en multipliant les points de contact de la pierre avec les réactifs ; mais, en admettant qu'il y ait des circonstances auxquelles cette combinaison soit applicable, comme, par exemple, l'existence de cellules dans la vessie, ou tout autre vice de conformation, il serait peu convenable de l'adopter comme méthode usuelle, attendu que le premier morcellement de la pierre étant pour l'ordinaire ce qu'il y a de plus difficile et de plus pénible dans la lithotritie, abandonner celle-ci après que le principal obstacle est surmonté, pour entrer dans une voie beaucoup plus longue et dont l'issue est moins connue, serait peu sage et peu rationnel.

— M. Liouville lit au nom d'une commission un rapport sur un mémoire présenté par M. Binet, intitulé : *De la variation des constantes arbitraires dans les formules générales de la mécanique et dans un système d'équations analogues plus étendues.* — Conformément aux conclusions, l'Académie donne son approbation à ce mémoire et décide son insertion dans le recueil des Savants Etrangers.

— M. Edouaad Frémy lit un mémoire contenant les résultats de ses recherches sur les acides métalliques.

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ALEXANDRE VOLTA, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831 (1).

Je ne m'occuperai des recherches de Volta sur l'électricité atmosphérique qu'après avoir tracé un aperçu rapide des expériences analogues qui les avaient précédées. Pour juger sainement de la route qu'un voyageur a parcourue, il est souvent utile d'apercevoir d'un même coup d'œil le point de départ et la dernière station.

Le docteur Wall, qui écrivait en 1708, doit être nommé ici le premier, car on trouve dans un de ses Mémoires cette ingénieuse réflexion : « La lumière et le craquement des corps électrisés semblent, *jusqu'à un certain point*, représenter l'éclair et le tonnerre. » Stephen Grey publiait, à la date de 1735, une remarque analogue. « Il est probable, disait cet illustre physicien, qu'avec le temps on trouvera les moyens de concentrer de plus abondantes quantités de feu électrique et d'augmenter la force d'un agent qui, d'après plusieurs de mes expériences, s'il est permis de comparer les grandes aux petites choses, paraît être de la même nature que le tonnerre et les éclairs. »

La plupart des physiciens n'ont vu dans ces passages que de simples comparaisons. Ils ne croient pas qu'en assimilant les effets de l'électricité à ceux du tonnerre Wall et Grey aient prétendu en conclure l'identité des causes. Ce doute, au surplus, ne serait pas applicable aux aperçus insérés par Nollet, en 1746, dans ses Leçons de physique expérimentale. Là, en effet, suivant l'auteur, une nuée orageuse, au-dessus des objets terrestres, n'est autre chose qu'un corps électrisé placé en présence de corps qui ne le sont pas. *Le tonnerre, entre les mains de la nature, c'est l'électricité entre les mains des physiciens.* Plusieurs similitudes d'action sont signalées ; rien ne manque, en un mot, à cette ingénieuse théorie, si ce n'est la seule chose dont une théorie ne saurait se passer pour prendre définitivement place dans la science, la sanction d'expériences directes.

Les premières vues de Franklin sur l'analogie de l'électricité et du tonnerre n'étaient, comme les idées antérieures de Nollet, que de simples conjectures. Toute la différence, entre les deux physiciens, se réduisait alors à un projet d'expérience, dont Nollet n'avait pas parlé, et qui semblait promettre des arguments définitifs pour ou contre l'hypothèse. Dans cette expérience, on de-

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

On a pensé pendant longtemps que les oxydes métalliques ne pouvaient entrer dans une combinaison saline que pour y jouer le rôle électro-positif. C'est ce qui fait que l'étude des acides métalliques a été généralement négligée, et maintenant encore cette partie de la science ne se trouve pas en rapport avec l'état actuel de nos connaissances chimiques. Si de nombreuses observations ont démontré que certaines combinaisons des métaux avec l'oxygène peuvent se dissoudre dans les alcalis et former de véritables sels, ces composés, à quelques exceptions près, ont été peu examinés. Les recherches que M. E. Frémy a entreprises, en soumettant les acides métalliques à un examen général, l'ont conduit à la découverte de quelques nouvelles combinaisons des métaux avec l'oxygène et de nouveaux sels remarquables par leurs belles formes cristallines.

Dans ce premier mémoire il s'est occupé seulement de deux acides métalliques, qui, par les circonstances de leur formation, par leurs propriétés, par leur composition, appartiennent évidemment à des groupes différents, et qui, du reste, par l'ensemble de leurs réactions, donnent une idée assez exacte des autres acides métalliques. Ce sont l'acide *ferrique* et l'acide *stannique*.

Il résulte des expériences de M. Frémy et de celles faites précédemment sur la production des acides métalliques que ces corps peuvent être préparés par deux procédés différents.

Le premier consiste à faire réagir, soit à froid, soit à chaud, des alcalis en excès sur des oxydes métalliques; ces derniers entrent immédiatement en combinaison avec les alcalis et forment de véritables sels; dans ce cas l'oxygène de l'air n'intervient pas dans la réaction. Dans le second procédé on expose au contraire à l'action de l'oxygène ou d'un corps oxygénant un mélange d'oxyde métallique et d'alcali que l'on porte à une température élevée; l'oxyde absorbe l'oxygène et constitue alors un acide métallique qui reste combiné avec l'alcali. Les acides produits par ces deux procédés se présentent avec des propriétés essentiellement différentes. En effet, dans le premier cas, les acides métalliques et leurs combinaisons avec les bases paraissent stables et résistent souvent à une température élevée; dans le second, au contraire, les acides isolés et même leurs sels sont décomposés sous de faibles influences.

Pour faire connaître ces deux classes de corps, M. Frémy a pris de préférence des acides appartenant à des métaux importants. Ainsi le dernier degré de combinaison de l'étain avec l'oxygène, que l'on nomme acide stannique, lui a fourni l'exemple d'un acide de la première série, et une nouvelle combinaison du fer avec l'oxygène, l'acide ferrique, représente les propriétés des acides métalliques de la seconde classe.

Acide ferrique. On peut obtenir des combinaisons de l'acide ferrique avec les bases par voie sèche et par voie humide. Les procédés par voie sèche reviennent tous à calciner du peroxyde de potassium avec du sesquioxyde de fer dans un vase qui n'exerce aucune action sur le ferrate. — M. Frémy a préparé du ferrate de potasse par voie humide en mettant à profit les expériences de M. Berthier sur l'action que le chlore exerce sur les oxydes métalliques. — C'est en faisant passer du chlore dans de la potasse très-concentrée qui tient en supension de l'hydrate de peroxyde de fer qu'il produit le ferrate de potasse par voie humide. M. Frémy entre à cette occasion dans quelques détails sur l'action que le chlore exerce sur la potasse très-concentrée. Il démontre que, dans ce cas particulier, il ne se forme pas de chlorate ni de chlorure de potassium, comme on le croit généralement, mais bien un composé particulier auquel il donne le nom de *potasse chlorée*, qui a la propriété de se décomposer par une faible élévation de température en chlorure de potassium, en oxygène et en potasse. C'est ce corps qui en réagissant sur l'hydrate de peroxyde de fer le transforme en ferrate de potasse. M. Frémy insiste dans son mémoire sur le parti que l'on peut tirer de la potasse chlorée pour produire de nouvelles combinaisons d'acides métalliques avec les bases. Il prouve, par exemple, que l'oxyde de cuivre se transforme sous l'influence de la potasse chlorée en une combinaison de potasse avec un acide métallique nouveau qu'il a nommé acide *cuprique*.

M. Frémy donne ensuite la composition de l'acide ferrique, qui est représenté par la formule FeO^3. Cet acide vient donc se placer à côté des acides chromique, manganique, sulfurique, etc.

M. Frémy démontre par des analyses que les ferrates obtenus par voie humide et par voie sèche ont exactement la même composition.

Acide stannique. Après avoir rappelé les travaux de M. Berzélius, de M. Gay-Lussac, de M. Graham sur cet acide, M. Frémy rapporte les expériences qu'il a faites pour reconnaître le véritable rôle que joue cet acide dans les combinaisons. L'opinion des chimistes est encore partagée à cet égard. Doit-on en effet considérer l'acide stannique soit comme un acide, soit comme une base, ou peut-il jouer alternativement le rôle d'acide et le rôle de base? Telles sont les questions qu'il a examinés. Toutes les épreuves auxquelles il a soumis l'acide stannique lui ont démontré que cet acide ne peut dans aucun cas être considéré comme une base.

En examinant ensuite les combinaisons de l'acide stannique avec les acides, il prouve que ces composés ne doivent pas être considérés comme des sels de peroxyde d'étain, mais bien comme des combinaisons d'acide stannique avec les acides; on sait que la chimie offre de nombreux exemples de combinaisons d'acides entre eux formant des acides doubles. M. Frémy rappelle enfin les expériences de M. Chevreul qui a prouvé que l'acide stannique, mis en contact avec la matière colorante du bois de Campêche, se comporte comme un acide, tandis que les oxydes métalliques proprement dits et même le protoxyde d'étain agissent comme des

---

vait, par un temps d'orage, rechercher si une tige métallique isolée et terminée par une pointe ne donnerait pas des étincelles analogues à celles qui se détachent du conducteur de la machine électrique ordinaire.

Sans porter atteinte à la gloire de Franklin, je dois remarquer que l'expérience proposée était presque inutile. Les soldats de la cinquième légion romaine l'avaient déjà faite pendant la guerre d'Afrique, le jour où, comme César le rapporte, le fer de tous les javelots parut en feu à la suite d'un orage. Il en est de même des nombreux navigateurs à qui *Castor et Pollux* s'étaient montrés, soit aux pointes métalliques des mâts ou des vergues, soit sur d'autres parties saillantes de leurs navires. Enfin, dans certaines contrées, en Frioul par exemple, au château de Duino, le factionnaire exécutait strictement ce que désirait Franklin, lorsque, conformément à sa consigne, et dans la vue de décider, quand il fallait en mettant une cloche en branle, avertir les campagnards de l'approche d'un orage, il allait examiner avec sa hallebarde si le fer d'une pique plantée verticalement sur le rempart donnait des étincelles. Au reste, soit que plusieurs de ces circonstances fussent ignorées, soit qu'on ne les trouvât pas démonstratives, des essais directs semblèrent nécessaires, et c'est à Dalibard, notre compatriote, que la science en a été redevable. Le 10 mai 1752, pendant un orage, la grande tige de métal pointue, qu'il avait établie dans un jardin de Marly-la-Ville, donnait de petites étincelles, comme le fait le conducteur de la machine électrique ordinaire quand on approche un fil de fer. Franklin ne réalisa cette même expérience aux États-Unis, à l'aide d'un cerf-volant, qu'un mois plus tard. Les paratonnerres en étaient la conséquence immédiate. L'illustre physicien d'Amérique s'empressa de le proclamer.

La partie du public qui, en matière de sciences, est réduite à juger sur parole, ne se prononce presque jamais à demi. Elle admet ou rejette, qu'on me passe ce terme, avec emportement. Les paratonnerres, par exemple, devinrent l'objet d'un véritable enthousiasme dont il est curieux de suivre les élans dans les écrits de l'époque. Ici vous trouvez des voyageurs qui, en rase campagne, croient conjurer la foudre en mettant l'épée à la main contre les nuages, dans la posture d'Ajax menaçant les dieux; là, des gens d'église, à qui leur costume interdit l'épée, regrettent amèrement d'être privés de ce talisman conservateur; celui-ci propose sérieusement, comme un préservatif infaillible, de se placer sous une gouttière dès le début de l'orage, attendu que les étoffes mouillées sont d'excellents conducteurs de l'électricité; celui-là invente certaines coiffures d'où pendent de longues chaînes métalliques qu'il faut avoir grand soin de laisser constamment traîner dans le ruisseau, etc., etc. Quelques physiciens, il faut le dire, ne partageaient pas cet engouement. Ils admettaient l'identité de la foudre et du fluide électrique, l'expérience de Marly-la-Ville ayant à cet égard prononcé définitivement; mais les rares étincelles qui étaient sorties de la tige et leur petitesse faisaient douter qu'on pût épuiser

bases. Le dernier degré de combinaison de l'étain avec l'oxygène doit donc toujours être considéré comme un acide.

M. Frémy passe ensuite à l'étude des propriétés de l'acide stannique. Il a cherché à reconnaître la cause des modifications qu'il présente, et l'expérience lui a démontré que les deux modifications de cet acide constituent des acides particuliers. M. Frémy conserve à l'acide qui se produit par l'acide nitrique le nom d'acide stannique, et donne à celui que l'on retire du chloride d'étain le nom d'acide métastannique. Le dernier est plus hydraté que le premier. Comme ces deux acides ne diffèrent que par certaines proportions d'eau, on comprend qu'une légère dessiccation puisse transformer l'acide métastannique en acide stannique.

M. Frémy s'occupe ensuite des différents stannates, mais ce que nous avons dit suffit pour donner une idée de son travail, en attendant le rapport qu'une commission est chargée d'en faire à l'Académie.

— M. Chuard lit un mémoire sur un appareil qu'il a inventé pour prévenir les explosions dans les mines, et auquel il a donné le nom de gazoscope. — Cet appareil est renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons le rapport.

CORRESPONDANCE.

Une lettre de M. Bouleille signale la présence des truffes aux environs de Paris. Il cite un bûcheron qui depuis plusieurs années vend une assez grande quantité de ce Cryptogamme qu'il recueille dans le bois des environs de Magny (Seine-et-Oise). Le correspondant lui-même en a recueilli un certain nombre qu'il adresse à l'Académie.

— M. de Ruolz fait mettre sous les yeux de l'Académie un modèle des tuyaux en fer zincé qui doivent être employés pour le tubage du puits de Grenelle. Le zincage de ces tuyaux est fait à l'intérieur et à l'extérieur.

Puisqu'il est ici question incidemment du puits de Grenelle, nous constaterons l'exactitude de l'annonce qui a été faite ces jours derniers par la plupart des journaux, que l'eau en est aujourd'hui parfaitement claire.

— Voici maintenant une application de plus des procédés de dorage, platinage, etc., par la voie humide. — M. Charrière écrit à l'Académie qu'il a fait dorer, argenter, platiner un assez grand nombre d'instruments de chirurgie, et que ces instruments, soumis à des épreuves réitérées sur le cadavre, n'ont paru subir aucune altération. Le tranchant n'a point été émoussé par la dorure, et celle-ci s'est conservée intacte. Aucune trace d'oxydation n'a été remarquée sur des instruments ainsi préparés, après un séjour assez long dans des milieux qui auraient promptement altéré des instruments ordinaires.

— M. Bouisson, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, adresse quelques observations sur les caractères microscopiques de la bile, suivie de quelques vues sur le mécanisme de la formation des calculs biliaires.

M. Bouisson donne comme le résultat de ses observations microscopiques trois sortes d'éléments dans la bile, savoir : 1° des plaques de matière colorante d'un jaune légèrement verdâtre, de dimension variable, ordinairement irrégulières ; 2° des corpuscules à forme géométrique, d'apparence cristalline, en nombre moins considérable que les grumeaux de matière colorante avec lesquels ils sont quelquefois unis ; ces corpuscules sont de la cholestérine à l'état de suspension ; 3° des globules en quantité variable, tantôt disposés en petites masses cohérentes, tantôt associés à des grumeaux de matière colorante auxquels ils semblent servir de moyen d'union ; ces globules appartiennent au mucus de la vésicule biliaire ; on peut en dépouiller la bile en précipitant le mucus par de l'alcool ; on observe alors à l'état d'isolement la cholestérine et la matière colorante.

Il résulte de ces observations que la matière colorante n'est pas entièrement disssoute dans la bile, mais qu'une partie est naturellement précipitée ; que la cholestérine, qu'on croyait, d'après les observations de M. Chevreul, exister dans la bile à l'état de dissolution, y est à l'état de suspension ; enfin que le mucus facilite l'adhésion de ces deux éléments de la bile.

— M. A. Laurent, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Bordeaux, adresse une note sur le poids atomique du chlore, qu'il a cherché à déterminer de nouveau, et pour lequel il est arrivé exactement au même résultat que M. Berzélius.

Depuis la détermination du nouveau poids atomique du carbone, plusieurs chimistes ont paru disposés à revenir à cette opinion que les poids atomiques de tous les corps sont des multiples de celui de l'hydrogène. Les plus légers (oxygène, azote et carbone), paraissent être en effet des multiples du nombre 12,50. M. Laurent a voulu voir s'il en serait de même pour le chlore. Tout le monde sait par quelle suite d'opérations et de pesées M. Berzélius est arrivé au nombre 221,30 pour le poids atomique de ce corps. Répéter toutes les opérations de M. Berzélius eût exigé une habileté trop peu commune. M. Laurent a employé une méthode très-simple, qui repose seulement sur la détermination exacte du poids atomique du carbone. Le corps qu'il a analysé est l'hydrochlorate de chloronaphtalèse. Après avoir fait passer un courant d'oxygène sur l'oxyde de cuivre, il a eu soin de le chasser à l'aide d'un courant d'air sec et privé d'acide carbonique. Voici la moyenne de trois expériences :

C	39,42
H	2,31
Ch	58,27
	100,00

On le voit, ce résultat s'accorde d'une manière parfaite avec le poids atomique de M. Berzélius.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissaires : — Une note de M. Chossat sur des expériences faites dans

ainsi l'immense quantité de matière fulminante dont une nuée orageuse doit être chargée. Les effrayantes expériences faites par Romas de Nérac ne vainquirent pas leur opposition, parce que cet observateur s'était servi d'un cerf-volant à corde métallique qui allait, à plusieurs centaines de pieds de hauteur, puiser le tonnerre dans la région même des nuages. Bientôt, cependant, la mort déplorable de Richman (1), occasionnée par la simple décharge provenant de la barre isolée du paratonnerre ordinaire que ce physicien distingué avait fait établir sur sa maison de Saint-Pétersbourg, vint fournir de nouvelles lumières. Les érudits virent dans cette fin tragique l'explication du passage où Pline le naturaliste rapporte que Tullus Hostilius fut foudroyé pour avoir mis peu d'exactitude dans l'accomplissement des cérémonies à l'aide desquelles Numa, son prédécesseur, forçait le tonnerre à descendre du ciel. D'autre part, et ceci avait plus d'importance, les physiciens sans prévention trouvèrent dans le même événement une donnée qui leur manquait encore, savoir : qu'en certaines circonstances, une barre de métal peu élevée arrache aux nuées orageuses, non pas seulement d'imperceptibles étincelles, mais de véritables torrents d'électricité. Aussi, à partir de cette époque, les discussions relatives à l'efficacité des paratonnerres n'ont eu aucun intérêt. Je n'en excepte même pas le vif débat sur les paratonnerres terminés en pointe ou en boule, qui divisa quelque temps les savants anglais. Personne, en effet, n'ignore aujourd'hui que George III était le promoteur de cette polémique ; qu'il se déclara pour les paratonnerres en boule, parce que Franklin, alors son heureux antagoniste sur des questions politiques d'une immense importance, demandait qu'on les terminât en pointe, et que cette discussion, tout bien considéré, appartient plutôt, comme très-petit incident, à l'histoire de la révolution américaine qu'à celle de la science.

Les résultats de l'expérience de Marly étaient à peine connus que Lemonnier, de cette Académie, fit établir dans son jardin de Saint-Germain-en-Laye une longue barre métallique verticale qu'il isola du sol avec quelques nouvelles précautions ; eh bien, dès ce moment les aigrettes électriques lui apparurent (juillet et septembre 1752), non-seulement quand le tonnerre grondait, non-seulement quand l'atmosphère était couverte de nuages menaçants, mais encore *par un ciel parfaitement serein*. Une belle découverte devint ainsi le fruit de la modification en apparence la plus insignifiante dans le premier appareil de Dalibard.

Lemonnier reconnut sans peine que cette *foudre des jours sereins*, dont il venait de dévoiler l'existence, était soumise toutes les vingt-quatre heures à des variations régulières d'intensité. Beccaria traça les lois de cette période diurne à l'aide d'excellentes observations. Il établit de plus ce fait capital que,

(1) Le 6 août 1753.

le but de préciser *l'influence* de telle ou telle *alimentation sur le système osseux*. Ces expériences ont été faites sur des pigeons nourris avec du blé, avec ou sans mélange de sels calcaires; — Un mémoire *sur les Champignons du genre Sclerotium*, par M. Leveillé. L'auteur a principalement pour objet d'établir une révision de ce genre, et de montrer que nombre de Champignons qu'on y a réunis sont de nature très-différente et doivent en être séparés; — Une *description d'un bateau sous-marin*, possédant un nouveau système de roues, par M. Perreau; — Une note sur un système de *télégraphie nocturne*, fondé sur l'établissement de quatre points lumineux fixes, par M. Darlu, note qui avait été déposée cachetée à l'Académie le 26 octobre 1840, et dont l'auteur a demandé l'ouverture dans la séance d'aujourd'hui; — Des considérations géologiques sur le *refroidissement primitif du globe*, par M. de Roys; — Une note monographique sur les genres *Limnadia*, *Estheria*, *Cyricus* et *Isaura*, par M. Joly, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Toulouse; — Enfin deux mémoires de physiologie animale et végétale, écrits en anglais, l'un sur le cœur, l'autre sur la sève; l'auteur est M. Rainey.

— Dans cette séance l'Académie a présenté M. Manzini, jeune réfugié italien, comme candidat à la place de professeur de chimie, physique et pharmacie à l'École de pharmacie de Montpellier, en réponse à la demande d'un candidat qui lui avait été faite par M. le ministre de l'instruction publique.

— Dans un comité secret tenu à la suite d'une séance précédente, l'Académie a décidé qu'elle surseoirait à la nomination d'un membre en remplacement de feu M. Savary.

Voici quelques détails plus circonstanciés sur les observations de M. Boussingault, relatives au rayonnement de la neige, dont M. Arago a entretenu l'Académie dans la précédente séance.

M. Boussingault avait placé trois thermomètres, le premier sous la neige en contact avec le sol; le second sur la neige; le troisième à l'air libre, à 12m au-dessus du sol, au nord d'un bâtiment et à l'abri d'un trop grand rayonnement. La couche de neige qui recouvrait le premier thermomètre avait 0m,1 d'épaisseur. Voici les indications qu'ont données les instruments pendant trois jours qu'a duré la neige.

	I.	II.	III.
11 février 1842, 5h ½ du soir, ciel sans nuage, air calme.	0°,0	—1°,5	+2°,5
12 id. 7h du matin, pas de nuage, air calme.	—3 ,5	—12	—3 ,5
12 id. 5h ½ du soir	0 ,0	—1 ,4	+3 ,0
13 id. 7h du matin, ciel gris, air un peu agité.	—2 ,0	—8 ,2	—3 ,8
13 id. 5h ½ du soir, air calme, ciel découvert.	0 ,0	—1 ,0	+4 ,5
14 id. 7h du matin, vent d'ouest, pluie fine.	0 ,0	+0 ,5	+2 ,0

— Une lettre de M. Valz annonce que la comète d'Encke a été vue par lui à Marseille, pour la première fois, le 9 mars au soir. Elle paraissait n'avoir que 8 à 10′ de moins en Æ que la 243e de 0h de Piazzi ou 28e des Poissons de Mayer et 4 à 6′ aussi de moins en déclinaison. Heure précise de l'observation : 7h 25m t. m.; Æ 12° 56′8″, presque comme l'indique l'éphéméride; décl. bor. 12° 59′45″, seulement 1 de plus que l'éphéméride.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 12 mars 1842.

Physique du globe. — M. Rozet communique des recherches relatives à l'influence des inégalités de la structure du globe sur la marche du pendule.

« Dans mon mémoire sur les irrégalités de la structure du globe terrestre, je me suis servi, dit M. Rozet, des observations du pendule, faites en un grand nombre de points de la surface de notre planète, par MM. Arago, Biot, de Freycinet, Duperrey, Mathieu, Kater et Sabine, pour confirmer les résultats auxquels m'a conduit la comparaison des observations géodésiques et astronomiques, faites ensemble sur les mêmes points. Quelques physiciens ont pensé que les irrégularités observées dans la marche du pendule pouvaient être attribuées, en grande partie, à la nature du sol des lieux de station. Le capitaine Sabine (1) les attribuait à des couches de graviers, de sables, des bancs de quarz, etc. M. Saigey pense que ces masses sont trop peu considérables, comparativement à celle du globe, et croit que les anomalies pourraient être dues à de grandes variations dans la structure, à des masses plus denses placées près de la surface (2). — Je vais démontrer que les variations de densité dans les irrégularités de la structure de la terre n'ont pas une influence sensible sur la marche du pendule.

« Si t désigne le temps d'une oscillation, a la longueur du pendule et g l'intensité de la pesanteur, on sait que l'on aura

$$t = \pi \sqrt{\frac{a}{g}},$$

et pour un second point

$$t' = \pi \sqrt{\frac{a}{g'}},$$

d'où on tire $t^2 : t'^2 :: g' : g$.

(1) *An Account of experiments*, etc. In-4°. London, 1825.

(2) Mémoire inséré dans le *Bulletin* de Férussac.

---

dans toute les saisons, à toutes les hauteurs, par tous les vents, l'électricité d'un ciel serein est constamment positive ou vitrée.

En suivant ainsi par ordre de dates les progrès de nos connaissances sur l'é-l'électricité atmosphérique, j'arrive aux travaux dont Volta a enrichi cette branche importante de la météorologie. Ces travaux ont eu tour à tour pour objet le perfectionnement des moyens d'observation et l'examen minutieux des diverses circonstances dans lesquelles se développe le fluide électrique qui ensuite va envahir toutes les régions de l'air.

Quand une branche des sciences vient de naître, les observateurs ne s'occupent guère que de la découverte de nouveaux phénomènes, réservant leur appréciation numérique pour une autre époque. Dans l'électricité, par exemple, plusieurs physiciens s'étaient fait une réputation justement méritée; disons plus, la bouteille de Leyde ornait déjà tous les cabinets de l'Europe, et personne n'avait encore imaginé un véritable électromètre. Le premier instrument de ce genre qu'on ait exécuté ne remonte qu'à l'année 1749. Il était dû à deux membres de cette Académie, Darcy et Le Roy. Son peu de mobilité dans les petites charges empêcha qu'il ne fût adopté.

L'électromètre proposé par Nollet (1752) paraissait au premier aperçu plus simple, plus commode, et surtout infiniment plus sensible. Il devait se composer de deux fils qui, après avoir été électrisés, ne pouvaient manquer, par un effet de répulsion, de s'ouvrir comme les deux branches d'un compas. La mesure cherchée se serait ainsi réduite à l'observation d'un angle.

Cavallo réalisa ce que Nollet avait seulement indiqué (1780). Ses fils étaient de métal, et portaient à leurs extrémités de petites sphères de moelle de sureau.

Volta, enfin, supprima le sureau et substitua des pailles sèches aux fils métalliques. Ce changement paraîtrait sans importance, si l'on ne disait que le nouvel électromètre possède seul la propriété précieuse, et tout à fait inattendue, de donner entre 0 et 30° des écartements angulaires de deux pailles exactement proportionnels aux charges électriques.

La lettre à Lichtenberg, en date de 1786, dans laquelle Volta établit par de nombreuses expériences les propriétés des électromètres à pailles, renferme sur les moyens de rendre ces instruments comparables, sur la mesure des plus fortes charges, sur certaines combinaisons de l'électromètre et du condensateur, des vues intéressantes dont on est étonné de ne trouver aucune trace dans les ouvrages les plus récents. Cette lettre ne saurait être trop recommandée aux jeunes physiciens. Elle les initiera à l'art si difficile des expériences; elle leur apprendra à se défier des premiers aperçus, à varier sans cesse la forme des appareils; et si une imagination impatiente devait leur faire abandonner la voie lente, mais certaine, de l'observation, pour de séduisantes rêveries, peut-être seront-ils arrêtés sur ce terrain glissant, en voyant un homme

SUPPLÉMENT.

« Si n et n désignent les nombres d'oscillations faites dans un temps donné, nombres qui sont en raison inverse de ceux de la durée des oscillations, on aura $n^2 : n'^2 : : g : g'$, et en général $n^2 = mg$, m étant un coefficient indéterminé.

« Pour une irrégularité quelconque dans la structure du globe, g devenant $g + dg$, n deviendra $n + dn$, et on aura

$$(n + dn)^2 = m(g + dg),$$

d'où on tire, en négligeant $\frac{dn^2}{2n}$,

$$dn = \frac{m\,dg}{2n}.$$

dg étant la force qui agit latéralement pour dévier la verticale et aussi pour troubler la marche du pendule, force dont nous avons montré que le plus grand effet était une déviation de 28″; on aura

$$dg = tang\ 28'',$$

et par suite

$$dn = \frac{mg.\ tang\ 28''}{2n}.$$

« Si maintenant nous prenons pour n le nombre d'oscillations faites en 1^h par le pendule à secondes, ou 3600, et si nous faisons $g = 1$, il viendra $n^2 = m = (3600)^2$, et par suite

$$dn = \frac{(3600)^2\ (0{,}00014)}{72{,}000} = 0{,}25\ ;$$

car $tang\ 38'' = 0{,}00014$.

« Ainsi donc, en 1_h ou 3600 oscillations, la perturbation produite sur la marche du pendule par l'influence de la plus grande variation de densité du globe observée jusqu'à présent ne serait que de 0,25 d'une oscillation, quantité bien inférieure aux erreurs d'observation. La marche du pendule n'est donc réellement influencée, d'une manière sensible, que par la distance à laquelle l'instrument est du centre de la terre, et ses anomalies annoncent bien des élévations et des dépressions.

« Nous avons prouvé que, dans les endroits où la densité augmente, il y a toujours un bombement, et une dépression dans ceux où elle diminue. Il résulte de là que, dans les premiers, le nombre d'oscillations doit diminuer malgré l'augmentation de la force attractive, et qu'il doit augmenter, au contraire, dans les secondes, malgré la diminution de cette force. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MÉDICALES (dernière séance).

Cette Section a entendu la lecture d'un mémoire qui ressort des communications purement médicales qu'elle a reçues presque continuellement, et dont, pour cette raison exceptionnelle, nous allons présenter ici l'analyse. — Il s'agit d'expériences faites par M. Roupell sur les poisons, sur l'acide carbonique en particulier.

M. Roupell fait remarquer d'abord que l'acide carbonique est un des agents qui mérite le plus de fixer l'attention par les effets délétères qu'il produit toutes les fois qu'on l'applique d'une manière quelconque à l'organisme humain par ses rapports immédiats avec les fonctions de la respiration, enfin par l'analogie qu'on remarque entre ses effets et certaines maladies d'un caractère grave; et cependant ses effets, quand il n'est pas évacué des poumons, ont peu attiré, jusqu'à présent, l'attention des physiologistes, tandis que l'action d'autres substances moins délétères a beaucoup été étudiée depuis quelques années. Ce gaz, dit M. Roupell, se dégage non-seulement des poumons, mais encore de la peau, par les surfaces séreuses et muqueuses, et l'on sait que la quantité en est affectée par un grand nombre de circonstances; les poumons en exhalant le jour plus que la nuit, la quantité augmente au lever du soleil et diminue à son coucher. On sait encore que l'exercice et l'acte de la digestion en accroissent l'exhalation. Celle-ci diminue par les passions qui abattent, par les causes débilitantes, une diète chétive, des lésions à la paire-vague.

L'auteur fait ensuite connaître en détail ses expériences relatives à l'injection de ce gaz dans les veines et les artères. Deux onces, en volume, de gaz acide carbonique, ayant été injectées dans la veine saphène d'un chien, l'animal poussa des cris de douleur, entra dans des convulsions, perdit le sentiment, et parut mort. Néanmoins il resta sensible au stimulant de l'eau froide et se rétablit quand on le transporta dans un air pur. En injectant une once et demie du même gaz dans l'artère carotide d'un autre chien, l'animal entra dans des convulsions, et sa gueule se couvrit d'écume; au bout de 40″ il parut se rétablir, mais il retomba peu après, perdit tout sentiment, toute faculté motrice, et resta étendu sans mouvement et comme mort sur le plancher. Après un intervalle de quelques minutes, il fut saisi d'un spasme violent. Cette alternative de stupeur et de convulsions dura pendant quatre heures, au bout desquelles l'animal reprit ses sens et ses facultés motrices, sans paraître en avoir éprouvé d'inconvénients.

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426 et 428.

---

de génie qu'aucun détail ne rebutait. Et d'ailleurs, à une époque où, sauf quelques honorables exceptions, la publication d'un livre est une opération purement mercantile: où les traités de science, surtout, taillés sur le même patron, ne diffèrent entre eux que par des nuances de rédaction souvent imperceptibles; où chaque auteur néglige bien scrupuleusement toutes les expériences, toutes les théories, tous les instruments que son prédécesseur immédiat a oubliés ou méconnus, on accomplit, je crois, un devoir en dirigeant l'attention des commençants vers les sources originales. C'est là, et là seulement qu'ils puiseront d'importants sujets de recherches; c'est là qu'ils trouveront l'histoire fidèle des découvertes, qu'ils apprendront à distinguer clairement le vrai de l'incertain, à se défier, enfin, des théories hasardées que les compilateurs sans discernement adoptent avec une aveugle confiance.

Lorsqu'en profitant de la grande action que les pointes exercent sur le fluide électrique, Saussure fut parvenu (1785), par la simple addition d'une tige de huit à neuf décimètres de long, à beaucoup augmenter la sensibilité de l'électromètre de Cavallo; lorsqu'à la suite de tant de minutieuses expériences, les fils métalliques portant des boules de moelle de sureau du physicien de Naples eurent été remplacés par des pailles sèches, on dut croire que ce petit appareil ne pourrait guère recevoir d'autres améliorations importantes. Volta, cependant, en 1787, parvint à étendre considérablement sa puissance, sans rien changer à la construction primitive. Il eut recours, pour cela, au plus étrange des expédients: il adapta, à la pointe de la tige métallique introduite par Saussure, soit une bougie, soit même une simple mèche enflammée!

Personne assurément n'aurait prévu un pareil résultat! Les expérimentateurs découvrirent de bonne heure que la flamme est un excellent conducteur de l'électricité; mais cela même ne devait-il pas éloigner la pensée de l'employer comme puissance collectrice? Au reste, Volta, doué d'un sens si droit, d'une logique si sévère, ne s'abandonna entièrement aux conséquences du fait étrange qui venait de s'offrir à lui qu'après l'avoir expliqué. Il trouva que, si une bougie amène sur la pointe qu'elle surmonte trois ou quatre fois plus d'électricité qu'on n'en recueillerait autrement, c'est à cause du courant d'air qu'engendre la flamme, c'est à raison des communications multipliées qui s'établissent ainsi entre la pointe de métal et les molécules atmosphériques.

Puisque des flammes enlèvent l'électricité à l'air beaucoup mieux que des tiges métalliques pointues, ne s'ensuit-il pas, dit Volta, que le meilleur moyen de prévenir les orages, ou de les rendre peu redoutables, serait d'allumer d'énormes feux au milieu des champs, ou, mieux encore, sur des lieux élevés. Après avoir réfléchi sur les grands effets du très-petit lumignon de l'électromètre, on ne voit rien de déraisonnable à supposer qu'une large flamme puisse, en peu d'instants, dépouiller de tout fluide électrique d'immenses volumes d'air et de vapeur.

Volta désirait qu'on soumît cette idée à l'épreuve d'une expérience directe.

D'après ces expériences, et en se basant sur les symptômes bien connus produits par l'inhalation, l'auteur conclut que ce gaz est intrinsèquement un poison, contrairement à l'opinion de M. Nysten et autres, qui ne lui accordent qu'une propriété négative, et qui affirment qu'il agit comme l'air ordinaire quand on l'injecte dans les vaisseaux sanguins, et par exclusion quand il est respiré.

M. Roupell saisit cette occasion pour rappeler certaines maladies dans lesquelles les symptômes dominants ressemblent aux effets de l'acide carbonique, et pense qu'elles ne doivent ce caractère qu'à ce qu'elles s'opposent à l'artérialisation convenable du sang : tels sont l'emphysème des poumons et les maladies du cœur ; mais la maladie qui ressemble le plus aux effets de l'action de ce gaz, et paraît en être le vrai prototype, c'est l'épilepsie, qui est produite avec toutes ses terreurs et ses conséquences asthéniques en plongeant un animal dans ce gaz.

L'auteur a posé depuis longtemps comme une règle que l'opium ne manifeste ses effets que lorsque le sang est convenablement aéré et décarbonisé ; il prouve aujourd'hui, par expérience directe, que la quantité de gaz acide carbonique dégagée par les poumons s'accroît beaucoup lorsque l'opium commence à exercer ses effets caractéristiques sur le système.

— Nous trouvons encore parmi les communications faites à cette Section quelques détails intéressants sur une jeune personne affectée de surdité, de mutisme et de cécité. — Cette jeune personne est en ce moment à la maison de travail de Rotherhithe. Elle est aujourd'hui âgée de 20 ans. Elle est née sourde et muette. C'est à 3 ans qu'elle a perdu la vue, à la suite de la petite vérole.

Elle n'entend pas les efforts les plus bruyants de la voix, mais est attentive quand on frappe une pincette suspendue à une corde près de son oreille. Le toucher est le seul sens au moyen duquel elle communique avec les autres, et qu'elle emploie pour reconnaître les personnes ou les objets. Elle possède le sens du goût et celui de l'odorat, mais ne paraît pas en faire grand usage. Jusqu'à la période de la puberté son existence a paru purement animale, mais à cette époque ses habitudes ont éprouvé un changement notable. Elle commence à mettre de la recherche dans sa toilette et à montrer autant de décence que les autres jeunes filles. Elle parcourt aisément, sans guide, toutes les parties de la maison, et en reconnaît tous les habitants en leur touchant les mains ; elle fait son lit et travaille à l'aiguille, non-seulement sur des ouvrages ordinaires, mais sur des pièces assez compliquées. Elle tient avec une ténacité prodigieuse à tout ce qu'elle considère comme sa propriété et paraît très-satisfaite quand on lui met en main une pièce de monnaie. M. Fowler, qui a communiqué ces renseignements, croit que la véritable clef de ces fonctions, empruntées seulement à un seul sens, réside dans le développement du *sens musculaire* qui règle le sentiment le plus exquis de l'artiste, du musicien, du sculpteur, du peintre et même de l'orateur. Il fait connaître plusieurs exemples de l'existence de ce sens chez des animaux d'un ordre inférieur et en déduit quelques idées pratiques applicables à l'éducation des sourds et muets, particulièrement quand ces affections se compliquent de la perte de la vue.

SECTION DES SCIENCES MÉCANIQUES (dernière séance).

Pour terminer notre compte-rendu de la session de 1841, il nous reste seulement à parler d'une communication qui a été faite à cette Section ; c'est un rapport fait au nom d'une commission nommée pour appliquer le principe de la mesure dynamométrique, trouvé par M. Poncelet, à la construction d'un indicateur permanent pour les machines à vapeur.

La commission, qui se composait de MM. Moseley, Enys et E. Hodgkinson, expose d'abord le principe au moyen duquel M. Poncelet a proposé de construire les instruments dynamométriques ; elle annonce ensuite qu'ayant été chargée d'en faire l'application aux machines à vapeur, elle a pour cela adopté un indicateur fort différent d'ailleurs par sa structure des instruments de de M. Morin : elle ajoute que cet indicateur, essayé dans les ateliers de MM. Fairbairn et Murray, à Mill-Wak, a rempli parfaitement bien ses fonctions mécaniques. Cette année elle s'occupera de faire l'application de son instrument aux machines à vapeur où le travail se trouve déjà enregistré par d'autres moyens, et mettra sous les yeux de la Section tous les résultats d'expérience qu'elle aura recueillis.

Fin du compte-rendu de la Session de Plymouth.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 15 *janvier* 1842.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Colla, directeur de l'observatoire météorologique de Parme, écrit que, dans les nuits du 10 au 11 et du 11 au 12 décembre dernier, il a observé un nombre extraordinaire d'étoiles filantes, qui partaient indistinctement de tous les points du firmament et se dirigeaient plus généralement du sud au nord. Dans l'intervalle d'une demi-heure, pendant la seconde nuit, il en a compté 23, dans un espace formant le quart du ciel. A $11^h 32^m$, temps civil, il en partit une de l'étoile de la Grande Ourse, plus belle en éclat que Vénus, et elle se dirigea vers l'horizon, en suivant la direction du sud au nord. Comme d'ordinaire, elle s'éteignit en l'air sans bruit. — M. Colla ajoute qu'une apparition remarquable d'étoiles filantes a été annotée par lui dans la nuit du 11 au 12 décembre des années 1833 et 1836, comme il l'a indiqué aux pages 53 et 61 de son *Annuaire* de 1838. — Depuis 11 heures du matin jusqu'à 11 heures ½ du 13 décembre, on remarqua aussi à Parme une légère perturbation magnétique,

Jusqu'ici ses vœux n'ont pas été entendus. Peut-être obtiendrait-on à cet égard quelques notions encourageantes, si l'on comparait les observations météorologiques des comtés de l'Angleterre que tant de hauts fourneaux et d'usines transforment nuit et jour en océans de feu, à celles des comtés agricoles environnants.

Les feux paratonnerres firent sortir Volta de la gravité sévère qu'il s'était constamment imposée. Il essaya d'égayer son sujet aux dépens des érudits qui, semblables au fameux Dutens, aperçoivent toujours, mais après coup, dans quelque ancien auteur, les découvertes de leurs contemporains. Il les engage à remonter, dans ce cas, jusqu'aux temps fabuleux de la Grèce et de Rome ; il appelle leur attention sur les sacrifices à ciel ouvert, sur les flammes éclatantes des autels, sur les noires colonnes de fumée qui, du corps des victimes, s'élevaient dans les airs ; enfin, sur toutes les circonstances des cérémonies que le vulgaire croyait destinées à apaiser la colère des dieux, à désarmer le bras fulminant de Jupiter. Tout cela ne serait qu'une simple expérience de physique, dont les prêtres seuls possédaient le secret, et destinée à ramener silencieusement sur la terre l'électricité de l'air et des nuées. Les Grecs et les Romains, aux époques les plus brillantes de leur histoire, faisaient, il est vrai, les sacrifices dans des temples fermés ; mais ajoute Volta, cette difficulté n'est pas sans réplique, puisqu'on peut dire que Pythagore, Aristote, Cicéron, Pline, Sénèque, étaient des ignorants qui, même par simple tradition, n'avaient pas les connaissances scientifiques de leurs devanciers !

La critique ne pouvait être plus incisive ; mais, pour en attendre quelque effet, il faudrait oublier qu'en cherchant dans de vieux livres les premiers rudiments vrais ou faux des grandes découvertes, les Zoïles de toutes les époques se proposent bien moins d'honorer un mort que de déconsidérer un de leurs contemporains !

Presque tous les physiciens attribuent les phénomènes électriques à deux fluides de nature diverse, qui, dans certaines circonstances, vont s'accumuler séparément à la surface des corps. Cette hypothèse conduisait naturellement à rechercher de quelle source émane l'électricité atmosphérique. Le problème était important. Une expérience délicate, quoique très-simple, mit sur la voie de la solution.

Dans cette expérience, un vase isolé, d'où l'eau s'évaporait, donna, à l'aide du condensateur de Volta, des indices manifestes d'électricité négative.

Je regrette de ne pouvoir dire, avec une entière certitude, à qui appartient cette expérience capitale. Volta rapporte dans un de ses Mémoires qu'il y avait songé dès l'année 1778, mais que diverses circonstances l'ayant empêché de la tenter, ce fut à Paris seulement, et dans le mois de mars 1780, qu'elle lui réussit, *en compagnie* de quelques membres de l'Académie des Sciences. D'une autre part, Lavoisier et Laplace, à la dernière ligne du Mémoire qu'ils pu-

qui se reproduisit d'une manière énergique dans la soirée du 14, particulièrement depuis 8 heures ½ jusqu'à minuit.

M. Quetelet dit à ce sujet qu'on n'a rien remarqué de particulier dans les instruments magnétiques de l'observatoire de Bruxelles pendant la journée du 13, mais le 24 le barreau de déclinaison a donné les indications suivantes :

Midi.	56,41	Minuit.	60,11
2 heures	56,17	2 heures	55,50
4 »	56,13	4 »	55,63
6 »	56,65	6 »	56,64
8 »	55,48		
10 »	61,61		

Le 18 et le 19 décembre, il y eut encore de légères perturbations magnétiques à Bruxelles. M. Quetelet ajoute qu'il a appris depuis, par une lettre de M. Weisse, directeur de l'observatoire de Cracovie, que des personnes de cette ville ont vu une aurore boréale dans la nuit du 19 au 20, entre 4 et 5 heures du matin.

Il est à observer que la soirée du 21 décembre 1840 a encore été marquée par une aurore boréale qui a été vue à Bruxelles, Gand, Groningue, Francker et Cracovie, et qui a été accompagnée de perturbations magnétiques qu'on a constatées à Bruxelles, à Parme et à Milan.

— M. Bravais écrit de Lyon : « Depuis le dernier équinoxe, nous n'avons eu ici de faits météorologiques remarquables que la persistance des vents de S.-O. et des pluies, qui plusieurs fois ont fait déborder nos rivières. Le 2 décembre, à 7h 50m du soir, nous avons eu une secousse assez forte de tremblement de terre, qui a été fortement ressentie à Genève et à Chambéry. »

Physique du globe : *Températures terrestres.* — M. Quetelet communique ensuite l'extrait suivant d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Forbes, d'Edimbourg. « Je viens de terminer les réductions des observations de la quatrième année, et vous remarquerez que nous avons maintenant une assez bonne approximation de la constante B (1) (pour les pieds français et le thermomètre centigrade), et que les différences du sol sont bien marquées.

Valeurs de A.

	Trapp.	Sable.	Terre calc.
1837. . .	1,164	1,176	1,076
1838. . .	1,173	1,217	1,114
1839. . .	1,086	1,182	1,049
1840. . .	1,073	1,155	1,044
Moyennes. .	1,124	1,182	1,071

(1) Dans la formule log. $\Delta_p = A + B_p$, où Δ_p exprime la variation annuelle de la température à la profondeur p, et où A et B sont deux constantes, la dernière dépendant de la conductibilité du sol pour la chaleur.

Valeurs de B.

1837. . .	— 0,0545	— 0,0440	— 0,0316
1838. . .	— 0,0641	— 0,0517	— 0,0345
1839. . .	— 0,0516	— 0,0498	— 0,0305
1840. . .	— 0,0550	— 0,0470	— 0,0308
Moyennes. .	— 0,0563	— 0,0481	— 0,0318

Profondeur à laquelle la variation annuelle se réduit à 0°,01 du thermomètre centigrade.

	Trapp.	Sable.	Terre calc.
1837. . .	58,1 pieds.	72,2 pieds.	97,3 pieds.
1838. . .	49,3 »	61,8 »	91,0 »
1839. . .	59,2 »	63,5 »	100,0 »
1840. . .	55,9 »	67,1 »	98,8 »
Moyennes. .	55,6 »	66,1 »	96,8 »

Vitesse de propagation de la chaleur, ou temps employé par la chaleur pour descendre d'un pied.

1° D'après les maxima.

1837. . .	7,5 jours.	7,1 jours.	4,9 jours.
1838. . .	6,8 »	6,8 »	3,6 »
1839. . .	7,8 »	7,2 »	4,6 »
1840. . .	6,8 »	5,95 »	3,5 »
Moyennes. .	7,2 »	6,8 »	4,2 »

2° D'après les minima.

1837. . .	6,5 jours.	5,8 jours.	3,6 jours.
1838. . .	6,0 »	5,1 »	3,6 »
1839. . .	6,1 »	5,7 »	3,05 »
1840. . .			
Moyennes. .	6,2 »	5,5 »	3,4 »

A Bruxelles, où les observations sur les températures de la terre ont été faites régulièrement chaque jour depuis 1834, les deux constantes ont eu pour valeurs moyennes :

A = 1,151
B = — 0,041

Le terrain du jardin de l'observatoire est un sable mêlé de morceaux de silex.

La vitesse moyenne de propagation de la chaleur à Bruxelles a été de *six jours pour un pied*, et l'on peut estimer que les variations annuelles se réduisent à 0°,01 de degré, à la profondeur de 75,9 pieds.

Les valeurs de Bruxelles s'écarteraient donc peu de celles observées à Edimbourg pour les thermomètres placés dans le sable.

Physique : *Pesanteur.* — M. Plateau lit un mémoire *sur les phénomènes que présente une masse liquide libre et soustraite à la pesanteur.*

---

blièrent sur le même sujet, disent seulement : *Volta voulut bien assister à nos expériences et nous y être utile.*

Comment concilier deux versions aussi contradictoires? Une note historique, publiée par Volta lui-même, est loin de dissiper tous les doutes. Cette note, quand on l'examine attentivement, ne dit, d'une manière expresse, ni à qui l'idée de l'expérience appartient, ni lequel des trois physiciens devina qu'elle réussirait à l'aide du condensateur. Le premier essai fait à Paris par Volta et les deux savants français réunis fut infructueux, l'état hygrométrique de l'atmosphère n'ayant pas été favorable. Peu de jours après, à la campagne de Lavoisier, les signes électriques devinrent manifestes, quoiqu'on n'eût pas changé les moyens d'observation. Volta n'assistait point à la dernière épreuve.

Cette circonstance a été l'origine de toutes les difficultés. Quelques physiciens, en thèse générale, considérèrent comme inventeurs, sans plus ample examen, ceux qui les premiers, appelant l'expérience à leur aide, ont constaté l'existence d'un fait. D'autres ne voient qu'un mérite secondaire dans le travail, suivant eux presque matériel, que les expériences nécessitent. Ils réservent leur estime pour ceux qui les ont projetées.

Ces principes sont l'un et l'autre trop exclusifs. Pascal laissa à Perrier, son beau-frère, le soin de monter sur le Puy-de-Dôme pour y observer le baromètre, et le nom de Pascal est cependant le seul qu'on associe à celui de Toricelli, en parlant des preuves de la pesanteur de l'air. Michell et Cavendish, au contraire, aux yeux des physiciens éclairés, ne partagent avec personne le mérite de leur célèbre expérience sur l'attraction des corps terrestres, quoique avant eux on eût bien songé à la faire : ici, en effet, l'exécution était tout. Le travail de Volta, Lavoisier et Laplace, ne rentre ni dans l'une ni dans l'autre de ces deux catégories. Je l'admettrai, si l'on veut, un homme de génie pouvait seul imaginer que l'électricité concourt à la génération des vapeurs ; mais pour faire sortir cette idée du domaine des hypothèses, il fallait créer des moyens particuliers d'observation, et même de nouveaux instruments. Ceux dont Lavoisier et Laplace se servirent étaient dus à Volta. On les construisit à Paris sous ses yeux ; il assista aux premiers essais. Des preuves aussi multipliées d'une coopération directe rattachent incontestablement le nom de Volta à toute théorie de l'électricité des vapeurs : qui oserait, cependant, en l'absence d'une déclaration contraire et positive de ce grand physicien, affirmer que l'expérience ne fut pas entreprise à la suggestion des savants français? Dans le doute, ne sera-t-il point naturel, en deçà comme au delà des Alpes, de ne plus séparer, en parlant de ces phénomènes, les noms de Volta, de Lavoisier, de Laplace ; de cesser d'y voir, ici une question de nationalité mal entendue, là un sujet d'accusations virulentes qu'on pourrait à peine excuser si aucun nuage n'obscurcissait la vérité?

Ces réflexions mettront fin, je l'espère, à un fâcheux débat que des passions

L'auteur parvient à constituer dans ces conditions une masse liquide d'un grand volume en introduisant une huile grasse au milieu d'un mélange d'eau et d'alcool, de proportions convenables. En effet, d'une part, la densité des huiles grasses est intermédiaire entre celles de l'alcool et de l'eau, et, d'une autre part, ces huiles ne se mêlent point à une liqueur composée de ces deux éléments. D'après cela, on pourra donner à cette liqueur, en variant les proportions d'eau et d'alcool, une densité précisément égale à celle de l'huile que l'on y introduira. Celle-ci y demeurera alors suspendue et parfaitement soustraite à l'action de la pesanteur, car elle ne fera que tenir la place d'une masse égale de la liqueur ambiante; elle sera donc libre d'obéir à ses attractions propres, et aux autres forces que l'on voudra faire agir sur elle. L'auteur décrit une série de précautions simples, mais nécessaires, pour atteindre complétement ce but. On obtient ainsi le singulier spectacle d'une masse considérable de liquide suspendue à l'état de liberté, masse qui prend alors, comme on doit s'y attendre, la forme d'une sphère parfaite.

On peut encore opérer dans les conditions inverses, c'est-à-dire introduire dans de l'huile une certaine quantité du mélange alcoolique. On a ainsi une sphère de ce mélange suspendue au milieu de l'huile ambiante.

L'auteur a soumis ces masses liquides suspendues à d'autres actions que leurs forces intérieures, et d'abord à celle de la force centrifuge. En faisant tourner lentement sur elle-même une sphère d'huile, à l'aide de petits appareils décrits dans le mémoire, on la voit s'aplatir à ses pôles et se renfler à son équateur; mais si l'on augmente suffisamment la vitesse, la masse liquide se creuse dans l'axe de rotation, et se transforme enfin en un large anneau.

L'auteur a essayé ensuite les actions capillaires. Quand un liquide s'élève dans un tube par l'effet des forces capillaires, son ascension est limitée par le poids de la colonne soulevée. Mais si l'on peut soustraire le liquide à l'action de la pesanteur, il devra par conséquent, s'élever jusqu'au haut du tube, quels que soient la longueur et le diamètre de celui-ci, abstraction faite toutefois des petites résistances dues au frottement et à la viscosité du liquide. C'est ce que l'expérience confirme parfaitement. Si l'on fait d'abord en sorte que la sphère d'huile occupe le fond de la liqueur dans laquelle elle nage, et que l'on introduise ensuite dans cette huile l'extrémité inférieure d'un tube de verre placé verticalement, bien mouillé d'huile dans l'intérieur et dont l'extrémité supérieure s'ouvre au dessous de la surface libre du mélange alcoolique, l'huile s'élève lentement jusqu'au haut de ce tube, quoique la longueur et le diamètre en soient considérables. Dans l'expérience de l'auteur, le tube avait un diamètre intérieur d'environ un centimètre, et une longueur de onze centimètres.

Toutes ces expériences exigent aussi, pour réussir complétement, certaines précautions dont on trouve le détail dans le mémoire. — L'auteur décrit encore quelques autres expériences, et termine en faisant remarquer que l'on pourrait peut-être tirer, des faits qu'il a exposés, un procédé plus simple et plus sensible que ceux que l'on connaît maintenant pour découvrir les falsifications des huiles grasses. En effet, lorsqu'une sphère d'huile est suspendue dans le mélange alcoolique, la plus légère variation dans la densité, soit de l'huile, soit de la liqueur ambiante, suffit pour faire descendre ou monter la sphère. Par exemple, en appliquant les mains à l'extérieur du flacon qui renferme tout le système, on voit, après quelques secondes, la sphère commencer à descendre, ce qui provient de la diminution de densité presque insensible qu'a éprouvée la liqueur ambiante, par cette légère élévation de température. On doit croire, d'après cela, que l'introduction d'une fort petite quantité d'une huile étrangère, de densité différente, devra suffire pour que l'huile que l'on voudra éprouver ne puisse plus se tenir en équilibre dans la même liqueur où elle demeurait suspendue à l'état de pureté, et à une température déterminée. Cet objet demande, du reste, à être soumis à un examen direct, et l'auteur se propose de l'entreprendre.

Botanique : *Nouveaux genres.* — M. Scheidweiler, professeur à l'école vétérinaire de Bruxelles, lit ensuite une note sur plusieurs plantes qui ont fleuri dans ces derniers temps aux serres royales de Laeken, où elles avaient été reçues comme provenances du Brésil, et que l'auteur croit nouvelles. Il les considère même comme devant former des genres nouveaux, et les décrit en conséquence avec beaucoup de détails sous les noms de : ***Pentamorpha*** (Myrsinées?), ***Hemisandra*** (Acanthacées), ***Cremophyllum*** (Euphorbiacées). Il décrit aussi comme nouvelle une espèce du genre ***Maxillaria*** qui a fleuri pour la première fois en décembre dernier dans les serres du jardin botanique de Bruxelles. — Ces descriptions ne peuvent trouver place que dans des recueils spéciaux.

Géologie : *Terrains tertiaires.* — M. d'Omalius d'Halloy lit la note suivante :

« Dans deux précédentes communications j'ai entretenu l'Académie de quelques circonstances qui me portent à croire qu'une partie des sables et des argiles de nos terrains primordiaux, ainsi que l'argile moderne d'Ostende, sont le résultat d'éjaculations sorties de l'intérieur de la terre, plutôt que des dépôts amenés par les eaux superficielles. Une observation que j'ai faite depuis lors semble annoncer que ce mode de formation n'est point non plus étranger à nos terrains tertiaires, malgré leur stratification régulière habituelle.

« On savait que le plateau qui s'étend de Braine-le-Comte à Jurbise est recouvert par une puissante assise de ce limon qui exerce une influence si favorable sur la fertilité de notre pays. On savait également que ce dépôt est ordinairement séparé des terrains primordiaux par des lits de sable et d'argile, et que cette dernière forme quelquefois à la surface des taches ou petits lambeaux isolés; mais ce que les tranchées, creusées sur ce plateau pour le

---

haineuses s'attachaient à perpétuer; elles montreront, en tout cas, par un nouvel exemple, combien la propriété des œuvres de l'esprit est un sujet délicat. Lorsque trois des plus beaux génies du XVIIIe siècle, déjà parvenus au faîte de la gloire, n'ont pas pu s'accorder sur la part d'invention qui revenait à chacun d'eux dans une expérience faite en commun, devra-t-on s'étonner de voir naître de tels conflits entre des débutants?

Malgré l'étendue de cette digression, je ne dois pas abandonner l'expérience qui l'a amenée sans avoir signalé toute son importance, sans avoir montré qu'elle est la base d'une branche très-curieuse de la météorologie. Deux mots, au reste, me suffiront.

Lorsque le vase métallique isolé dans lequel l'eau s'évapore, devient électrique (1), c'est, dit Volta, que, pour passer de l'état liquide à l'état aériforme, cette eau emprunte aux corps qu'elle touche, non-seulement de la chaleur, mais aussi de l'électricité. Le fluide électrique est donc une partie intégrante des grandes masses de vapeurs qui se forment journellement aux dépens des eaux de la mer, des lacs et des rivières. Ces vapeurs, en s'élevant, trouvent dans les hautes régions de l'atmosphère un froid qui les condense. Leur fluide électrique constituant s'y dégage, il s'y accumule, et la faible conductibilité de l'air empêche qu'il ne soit rendu à la terre, d'où il tire son origine, si ce n'est par la pluie, la neige, la grêle ou de violentes décharges.

Ainsi, d'après cette théorie, le fluide électrique qui, dans un jour d'orage, promène instantanément ses éblouissantes clartés de l'orient au couchant, et du nord au midi; qui donne lieu à des explosions si retentissantes; qui, en se précipitant sur la terre, porte toujours avec lui la destruction, l'incendie et la mort, serait le produit de l'évaporation journalière de l'eau, la suite inévitable d'un phénomène qui se développe par des nuances tellement insensibles que nos sens ne sauraient en saisir les progrès! Quand on compare les effets aux causes, la nature, il faut l'avouer, présente de singuliers contrastes!

J'arrive maintenant à l'une de ces rares époques dans lesquelles un fait capital et inattendu, fruit ordinaire de quelque heureux hasard, est fécondé par le génie, et devient la source d'une révolution scientifique.

(*La suite au prochain numéro.*)

(1) On sait aujourd'hui que l'expérience ne réussit pas quand on opère sur de l'eau distillée. Cette circonstance, certainement fort curieuse quant à la théorie de l'évaporation, n'atténue en rien l'importance météorologique du travail de Lavoisier, Volta et Laplace, puisque l'eau des mers, des lacs et des rivières n'est jamais parfaitement pure.

passage du chemin de fer, viennent de nous apprendre, c'est que ces taches sont le sommet de petites élévations coniques, ensevelies sous le dépôt de limon qui a égalisé le plateau. Or, on ne conçoit pas comment des matières amenées par des eaux superficielles auraient pu prendre la forme de taupinières sur les parties les plus élevées du sol, tandis que cette disposition est une conséquence naturelle de l'éjaculation. D'un autre côté, quoique le sable jaunâtre soit généralement supérieur, sur ce plateau, à l'argile noirâtre, la coupure de quelques-uns des cônes argileux a fait voir des nids de sable jaunâtres enfouis dans l'argile, comme des témoins qui attesteraient le passage de celui-là au milieu de celle-ci.

« La disposition des sables à grès ferrugineux de Diest peut aussi fournir quelques inductions en faveur de l'hypothèse des éjaculations; on sait que ces sables forment le couronnement de la chaîne, plus ou moins interrompue, de collines qui s'étend de Cassel au delà de Diest, en dominant, de part et d'autre, des plaines moins élevées. Or, pour supposer qu'ils aient été amenés dans cette position par des eaux superficielles, il faudrait également admettre qu'il y a eu dans ces contrées une vaste nappe de nature analogue, qui a été dénudée, et dont les collines actuelles ne sont plus que les témoins; mais, outre qu'il me semble difficile de concevoir une force de dénudation suffisante pour avoir enlevé, sauf deux petits massifs de collines, toute la partie de cette immense nappe qui serait étendue du Pas-de-Calais à l'Escaut, on doit, en supposant la possibilité d'une semblable action, se demander comment il se fait que cette immense masse de matière en mouvement n'ait plus laissé de trace de son passage. Si l'on suppose au contraire que, à une époque où ces contrées étaient encore sous l'eau, il s'est formé, entre Cassel et Diest, une grande fente, sur plusieurs points de laquelle il est sorti du sable et de l'hydrate ferrique, on sentira que ces matières ont dû prendre précisément la disposition que nous leur voyons. Une circonstance qui vient encore à l'appui de cette hypothèse, c'est que l'on aperçoit quelquefois, dans les dépôts inférieurs au sable de Diest, des espèces de filons ou de bandes verticales plus ou moins imprégnées d'hydrate ferrique, et que l'on peut considérer comme les conduits ou cheminées par où les émanations postérieures sont arrivées au jour; car si l'on objectait que ces filons auraient pu se remplir par le haut, je répondrais que la nature meuble de la plupart des matières qu'ils traversent ne permet pas de supposer que des fentes s'y seraient conservées assez longtemps ouvertes pour que la substance ferrugineuse superficielle ait pu s'y introduire, tandis que les sources qui jaillissent hors des terrains sableux nous prouvent que les matières poussées de bas en haut savent se faire jour à travers le sable. »

STATISTIQUE : *Enregistrement de phénomènes périodiques.* — Lors de la dernière réunion de l'Association Britannique à Plymouth, M. Quetelet, qui s'y était rendu, avait appelé l'attention de l'une des sections sur l'importance qu'il y aurait à tenir des registres exacts, dans des régions différentes, de tous les faits renfermés sous la rubrique suivante :

1° *Météorologie :* Pression, température, humidité, électricité de l'air, force et direction des vents, quantité de pluie, de neige, etc., état du ciel, météores, étoiles filantes, etc. — 2° *Physique :* Magnétisme de la terre, température à différentes profondeurs, températures des sources et de l'embouchure des rivières, température des végétaux et des animaux, phénomènes des marées, etc. — 3° *Chimie :* Analyse de l'air, analyse de l'eau de pluie, etc. — 4° *Botanique :* Bourgeonnement des plantes, floraison, fructification, chute des feuilles, etc. — 5° *Agriculture :* Epoque des travaux ruraux, de la maturité des végétaux, de la fenaison, de la maturité du raisin, etc. — 6° *Zoologie :* Arrivée et départ des oiseaux, des insectes, des poissons, phénomènes entomologiques, reproduction des animaux. — 7° *Anthropologie :* Naissances et décès avec toutes leurs circonstances, maladies régnantes, leurs durées, crimes, consommation des aliments, lettres à la poste, trafic, voyages, sur les routes, les canaux, les ponts, etc.

Aujourd'hui M. Quetelet annonce que nombre de personnes ont approuvé ce projet, et que les observations de ce genre, qui jusqu'à ce jour avaient été restreintes à quelques points de la Belgique, promettent de s'étendre aux contrées les plus éloignées. Pour rendre plus uniformes, et par conséquent plus comparables, ces observations, M. Quetelet a rédigé, avec les conseils de plusieurs membres de l'Académie, un plan d'observations, en l'accompagnant d'instructions destinées à en faciliter l'exécution aux personnes qui voudront bien y concourir. — Voulant aider de notre côté à la réalisation de ce projet, dont l'utilité ne peut être niée, mais qui doit rencontrer de nombreuses difficultés, nous allons donner ici une partie des instructions dont nous venons de parler.

Voici d'abord quelques considérations générales, destinées à faire sentir l'importance des observations proposées :

« Pendant que la terre parcourt son orbite annuelle, il se développe à sa surface une série de phénomènes que le retour périodique des saisons ramène régulièrement dans le même ordre. Ces phénomènes, pris individuellement, ont occupé les observateurs de tous les temps; mais on a généralement négligé de les étudier dans leur ensemble, et de chercher à saisir les lois de dépendance et de corrélation qui existent entre eux. Les phases de l'existence du moindre puceron, du plus chétif insecte, sont liées aux phases de l'existence de la plante qui le nourrit; cette plante elle-même, dans son développement successif, est en quelque sorte le produit de toutes les modifications antérieures du sol et de l'atmosphère. Ce serait une étude intéressante que celle qui embrasserait à la fois tous les phénomènes périodiques, soit *diurnes* soit *annuels;* elle formerait à elle seule une science aussi étendue qu'instructive.

« C'est surtout par la *simultanéité* d'observations faites sur un grand nombre de points que ces recherches peuvent prendre un haut degré d'importance. Une seule plante étudiée avec soin nous présenterait déjà les renseignements les plus intéressants. On pourrait tracer à la surface du globe les lignes *synchroniques* pour sa feuillaison, sa floraison, sa fructification, etc. Le Lilas, par exemple, *Syringa vulgaris*, fleurit, dans les environs de Bruxelles, le 5 mai; l'on peut concevoir à la surface de la terre une ligne sur laquelle la floraison de cet arbuste se fait à sa même époque, comme aussi des lignes pour lesquelle sa floraison est avancée ou retardée de dix, vingt ou trente jours. Ces lignes alors seront-elles équidistantes? auront-elles des analogies avec les lignes isothermes? quelles seront les dépendances qui existeront entre elles? D'une autre part, les lignes *isanthésiques*, ou de floraison simultanée, auront-elles un parallélisme avec les lignes relatives à la feuillaison, ou à d'autres phases bien prononcées dans le développement de l'individu? On conçoit, par exemple, que, pendant que le Lilas commence à fleurir à Bruxelles le 5 mai, il existe encore une série de lieux vers le nord où cet arbuste pousse seulement ses feuilles; or, la ligne qui passe par ces lieux a-t-elle des rapports avec la ligne *isanthésique* qui correspond à la même époque? On peut se demander encore si les lieux pour lesquels la feuillaison a lieu le même jour auront aussi la floraison et la fructification le même jour. On voit déjà, en s'en tenant aux données même les plus simples, combien de rapprochements curieux peuvent être déduits d'un système d'observations simultanées, établi sur une grande échelle Les phénomènes relatifs au règne animal, ceux particulièrement qui concernent les migrations des oiseaux voyageurs, n'offriraient pas des résultats moins remarquables. »

Parmi les observations que demande le projet, celles qui se rapportent à la météorologie proprement dite et à la physique du globe ayant été bien des fois déjà l'objet d'instructions en France et en Angleterre, nous ne pouvons qu'y renvoyer, et nous ne nous occuperons des instructions du projet qu'en ce qui concerne les faits des règnes végétal et animal.

Règne végétal. Les observations relatives au règne végétal peuvent être envisagées sous deux points de vue, suivant qu'elles s'appliquent à la période annuelle, ou bien à la période diurne des plantes. La période annuelle est l'espace de temps compris entre deux retours successifs des feuilles, des fleurs et des fruits; la période diurne ramène l'heure du jour où s'accomplit l'épa-

nouissement de certaines espèces de fleurs ; car, de même que toutes les plantes ont des époques fixes pour leur feuillaison et leur floraison, de même certaines espèces de plantes s'épanouissent et se ferment à certaines heures du jour, et toujours aux mêmes heures dans la même localité. Les résultats que présentent ces phénomènes sont donc du plus haut intérêt, non-seulement pour la météorologie, mais encore pour la géographie botanique. Dans l'étude de ces phénomènes, le but principal que l'on doit se proposer, c'est de rendre les observations comparatives, afin que les résultats qu'elles présentent sur un point donné puissent être mis en regard de ceux des autres contrées.

1° Observations pour la période annuelle. — Le premier soin dans ces observations est d'écarter indistinctement toutes les plantes annuelles : en effet, ces plantes lèvent à des époques souvent très différentes, suivant le temps où elles sont semées, en sorte que les indications qu'elles fourniraient ne sauraient être comparatives. Cette considération doit aussi faire écarter les plantes bisannuelles, attendu que les individus qui lèvent tardivement, et vers l'automne, sont nécessairement en retard sur ceux qui lèvent au printemps. Nous n'admettons d'exception qu'en faveur des céréales d'automne, telles que le Seigle et le Froment d'hiver, qui se sèment toujours vers la même époque, et dont les phénomènes de floraison constituent la base indispensable des observations quotidiennes, puisqu'elles se rapportent aux plantes de la plus grande culture.

D'après ce qui précède, les plantes soumises aux observations devront être vivaces ou ligneuses. Ces dernières surtout sont importantes, parce qu'elles sont mieux soumises à la double combinaison des modifications atmosphériques et terrestres, et que, d'une autre part, elles prêtent mieux que les plantes vivaces aux observations relatives à la feuillaison.

Dans le choix des plantes à observer, il faut éviter de comprendre celles qui, fleurissant toute l'année, forment leurs boutons avant l'hiver, comme le Pissenlit, le Mouron des oiseaux (*Alsine media*), le Seneçon vulgaire, attendu que ces plantes n'ont aucune époque fixe et que leur floraison au premier printemps n'a rien de régulier.

Il faut également écarter les plantes cultivées qui donnent des variétés par la culture, comme la Tulipe de Gesner, le Rosier, le Poirier, le Cerisier, le Tilleul à grandes feuilles ; l'expérience démontre que, parmi les variétés produites ainsi par le semis, les unes fleurissent souvent quinze jours avant les autres. Pour assurer la valeur comparative de la floraison de ces plantes, il faudrait observer partout la même variété, ce qui est souvent impossible. On devra encore écarter les plantes qui ont des espèces trop voisines et difficiles à bien distinguer, car sans cela les observateurs pourraient soumettre à leurs travaux des espèces différentes, ce qui empêcherait l'opération générale d'être comparative. Enfin, il faut écarter toutes les fleurs dont la prefloraison ne permettrait pas d'indiquer avec certitude le moment de l'épanouissement. Tels sont le *Calycanthus*, l'*Illecebrum*, etc.

On trouve ici, dans les instructions, le tableau des plantes qui sont particulièrement recommandées, mais on peut les pressentir d'après les exclusions qui précèdent. Disons seulement que des recommandations particulières sont faites pour le Seigle, le Froment, le Lilas, le Buis, et en général pour les espèces les plus vulgaires et les plus répandues, et celles dont les fleurs sont les plus grandes et les plus développées.

Disons maintenant quelque chose de ce qui concerne le travail demandé à l'observateur.

Linné, qui le premier comprit tout le parti que l'on pouvait tirer de la météorologie appliquée au règne végétal, avait indiqué quatre termes d'observation, savoir : la feuillaison, la floraison, la fructification et la défeuillaison. D'autres auteurs ont été plus loin ; ils ont multiplié les détails. Cela ne paraît ni nécessaire, ni utile ; car, à force d'entasser détails sur détails, les observations cessent d'être comparatives, ce qui doit être leur caractère principal. Déjà, dans les données de Linné, il en est qui ne sont applicables qu'à un petit nombre de végétaux. Ainsi la feuillaison et la défeuillaison ne peuvent être déterminées que sur les plantes ligneuses. On pourra donc se borner aux quatre données que nous venons d'indiquer, en attachant un soin particulier à la plus importante de toutes, celle qui, seule, pourrait au besoin suffire, la floraison.

Dans l'ordre des observations, deux modes peuvent être employés, en marquant les plantes d'après leur état sauvage ou bien d'après leur état cultivé. Mais le premier n'offre pas assez de ressources et est sujet à trop d'incertitude, en ce que l'observateur devrait être astreint à parcourir chaque jour des régions très-différentes, et qu'il ne serait jamais sûr de faire une seconde observation sur la plante qui a servi à ses premières annotations. Par cette considération, les observations doivent être faites sur des individus plantés dans un jardin bien aéré. Les plantes ne devront pas être abritées, ni exposées à la muraille du midi. Pour les arbres sylvestres, ils doivent être pris en plein champ, mais non dans les bois, qui constituent toujours des abris très-inégaux.

Quant à l'indication des époques, elle doit se faire, pour la feuillaison, lorsque les premières feuilles, et pour la floraison lorsque les premières fleurs sont épanouies ; les unes et les autres exigent un *développement complet*. La fructification doit se prendre lors de la déhiscence du péricarpe pour les fruits déhiscents, et c'est le plus grand nombre ; les fruits indéhiscents seront notés lorsqu'ils seront manifestement parvenus à leur maturité. Enfin la défeuillaison doit être inscrite lorsque la chute de la majeure partie des feuilles de l'année est opérée ; bien entendu que ce qui concerne les feuilles ne peut s'appliquer qu'aux seuls végétaux ligneux, en excluant en outre les arbres toujours verts, dont la défeuillaison est successive.

Aux indications qui précèdent, les observateurs voudront bien joindre celles de tous les phénomènes qu'ils pourraient remarquer comme dignes d'intérêt, telles sont les modifications qui surviennent dans les odeurs et les couleurs des fleurs ou des feuilles, etc.

2° Observations pour la période diurne.—Indépendamment des annotations de chaque jour, qui forment le calendrier de Flore, il est très curieux d'enregistrer dans chaque localité l'heure où s'épanouissent et se ferment certaines plantes qui sont douées de la faculté de remplir ces fonctions à heure déterminée. Ici l'on conçoit qu'il serait trop long de demander un travail de tous les jours ; on propose donc de fixer ces observations aux équinoxes et au solstice d'été.

Dans le tableau des plantes signalées, dans les instructions, aux observations diurnes, on a tenu peu compte des motifs qui ont été pris en considération pour la période annuelle. On conçoit en effet qu'il est assez indifférent que la plante soumise à l'observation horaire soit annuelle ou non, de pleine terre ou d'orangerie, etc. ; tout ce qu'on doit désirer, c'est que la plante soit saine et exposée, en plein air. — Disons seulement qu'on recommande spécialement le Pissenlit, *Leontondon taraxacum*, qui, fleurissant toute l'année, fournira matière à de curieuses observations.

Pour tenir compte, autant que possible, de l'exposition des plantes, M. Kreil, qui a commencé des observations de ce genre à l'observatoire de Prague, indique par les lettres N, E, S, O, si cette exposition est plus particulièrement au nord, à l'est, au sud ou à l'ouest. Les signes — et + indiquent encore si les plantes croissent à l'ombre ou en plein soleil. On pourrait adopter une notation semblable ; l'absence de signe exprimerait l'état intermédiaire.

Règne animal. Dans les animaux (à l'état de nature), l'époque de l'accouplement ou saison des amours, celle de la naissance, celle de la mue, soit double, soit simple, celle des migrations, celle d'engourdissement et de réveil, celle d'apparition, la rareté ou l'abondance remarquable d'une espèce, sont les points qui doivent être observés et indiqués avec exactitude, conjointement avec les observations météorologiques. Il doit y avoir entre ces deux genres d'observations unité de temps et unité de lieu, conditions indispensables, puisque c'est des données résultant de ces observations que doivent être tirées les conséquences générales.

Chaque observateur formera un tableau de ses observations,

et il indiquera en termes techniques, autant que possible, les animaux qu'il aura observés.

Afin de rendre le mode des observations *simultanées* uniforme, nous allons énumérer quelques-uns des principaux points sur lesquels on croit devoir appeler de préférence l'attention des observateurs, en les prévenant que les espèces les plus communes, et qui sont représentées dans le plus de contrées, paraissent sous plusieurs rapports devoir inspirer le plus d'intérêt, et que les observations les plus importantes seront celles qui auront été faites à la campagne.

Mammifères. — 1. Apparition et retraite des Chauve-Souris; 2. Fréquence ou rareté de quelques Insectivores (Taupe, *Talpa europæa;* Musaraignes, *Sorex;* de quelques Rongeurs des genres *Mus* et *Arvicola*); 3. Commencement et fin du sommeil léthargique des Loirs, *Myoxus;* 4. Mue des Carnassiers du genre *Mustela*.

Reptiles. — Retraite, réveil et accouplement des Batraciens (Grenouilles, Rainettes, Crapauds, Salamandres et Tritons).

Mollusques. — L'époque où les Gastéropodes terrestres et fluviatiles quittent leur retraite, les premiers pour venir ramper sur le sol, les seconds pour nager à la surface de l'eau. — Celle où il y a des cas d'empoisonnement par les Moules.

Insectes. — Apparition des Insectes suivants : *Hanneton vulgaire, Cantharide officinale, Sauterelle verte, Ephémère albipenne, Papillon aurore, Bibion précoce*, etc. Pour la Sauterelle verte, il serait bon de marquer la première époque de la stridulation du mâle.

Poissons. — 1. Indiquer, à des stations situées sur les grandes rivières et fleuves : L'époque où remontent au printemps les espèces du genre Clupe nommées Alose, *Clupea alosa* L., et Sardine. De même pour les Saumons et les Truites, *Salmo salar*, *Salmo trutta* L. De même pour les Esturgeons, *Acipenser* L.—2. Quant aux Poissons qui ne quittent pas la mer, observer, dans les ports ou sur les côtes, l'époque où arrivent : Les premiers Harengs, *Clupea harengus* L., les premiers Maquereaux, *Scomber maccaranus* L., et quelques autres Poissons voyageurs très communs.

Oiseaux. — On propose d'étudier, à partir de 1842, la date précise des migrations des 40 espèces suivantes, que l'on peut répartir en quatre sections : 1° Les Oiseaux (comme l'Hirondelle et le Rossignol) qui viennent passer l'été chez nous et y nicher; 2° les Oiseaux (comme la Grue) qui sont de passage régulier, mais qui ne font que passer sans s'arrêter; 3° les Oiseaux (comme la Corneille grise et le Tarin) qui séjournent dans notre pays tout l'hiver et disparaissent dans la belle saison; 4° les Oiseaux (comme le Jaseur et l'Oiseau des tempêtes) qui sont de passage accidentel à des époques indéterminées.

La première division sera probablement composée des mêmes espèces pour toute l'Europe; mais il n'en sera pas ainsi des trois autres : dans telle contrée, en Hollande, par exemple, la Cigogne sera de la première division, tandis qu'ailleurs elle appartiendra à la seconde, comme en Belgique. Il en sera de même des troisième et quatrième, selon la latitude plus ou moins septentrionale où seront faites les observations.

Aux observations sur les arrivées et les départs des Oiseaux on pourrait joindre encore avec avantage celles que demande M. Cantraine : Sur l'époque où les Corbeaux, les Etourneaux, *Sturnus vulgaris* L., se réunissent en troupe ou se divisent par couple; sur l'époque où la Pie, *Corvus pica*, L., commence son nid; sur l'époque de la mue; sur l'époque où le Moineau, *Fringilla domestica* L., se choisit une compagne, époque marquée de scènes orageuses qu'on distingue souvent mieux par l'oreille que par les yeux. Noter aussi l'époque où il commence à construire son nid.

Dans tout ce qui précède, il n'a point été parlé des phénomènes périodiques relatifs à l'homme, parce qu'ils sont en grande partie du domaine de la statistique, dont on a cru ne pas devoir s'occuper ici.

N. B. Les personnes qui voudront bien prendre part à ces recherches sont priées d'adresser leurs résultats à l'Académie ou à son secrétaire perpétuel, à l'observatoire de Bruxelles.

CHRONIQUE.

Les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris, pendant les mois de janvier et de février dernier, donnent en résumé, pour les maxima, les minima et les moyennes thermométriques des quatre heures ordinaires, 9 h. du matin et du soir, midi et 3 h., les résultats suivants :

Janvier :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur
9 h. du mat.	maximum....	768mm,63, le 19. .	+ 3°,8 C. le 27.
	minimum....	740,25, le 23. . . .	— 8,2 le 9.
	moyenne.....	758,67.	— 1,7.
midi.	maximum....	763,14, le 19. . . .	+ 6,2 le 27.
	minimum....	740,69, le 23. . . .	— 6,2 le 9.
	moyenne.....	758,39.	— 0,5.
3 h. du soir.	maximum....	766,11, le 7	+ 5,7 le 27.
	minimum....	742,27, le 23. . . .	— 5,6 le 9.
	moyenne.....	758,04.	— 0,2.
9 h. du soir.	maximum....	768,52, le 18. . . .	+ 4,4, le 26.
	minimum....	745,00, le 22. . . .	— 8,2, le 9.
	moyenne.....	758,38.	— 1,0.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 6,7, le 27.
Minimum.			— 10,0, le 10.
Moyenne des maxima			+ 0,4.
Moyenne des minima.			— 3,1.
Moyenne générale du mois.			— 1,4.

Février :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur
6 h. du mat.	maximum....	771mm,95, le 15. .	+ 10°,0 C., le 28.
	minimum....	738,19, le 24. . . .	— 2,4, le 6.
	moyenne.....	759,89.	+ 3,2.
midi.	maximum....	771,63, le 15. . . .	+ 12,1, le 28.
	minimum....	737,16, le 24. . . .	— 1,4, le 19.
	moyenne	759,46.	+ 6,4.
3 h. du soir.	maximum....	770,71, le 15. . . .	+ 12,6, le 11.
	minimum	736,98, le 24. . . .	— 0,7, le 19.
	moyenne	758,65.	+ 7,6.
9 h. du soir.	maximum....	772,00, le 14. . . .	+ 9,8, le 28.
	minimum....	738,20, le 24. . . .	— 1,0, le 19.
	moyenne	758,70.	+ 4,3.
Maximum thermométrique du mois . . .			+ 12,9, le 11.
Minimum.			— 4,0, le 10.
Moyenne des maxima.			+ 7,8.
Moyenne des minima.			+ 1,3.
Moyenne générale du mois.			+ 4,6.

Les vents ont soufflé à midi : — En janvier : N. 4 fois; N.-N.-E. 2 fois; N.-E. 4 fois; E.-N.-E. 1 fois; E. 1 fois; S.-E. 1 fois; S.-S.-E. 3 fois; S. 4 fois; S.-S.-O. 1 fois; S.-O. 1 fois; O.-S.O. 1 fois; O. 2 fois; O.-N.-O. 1 fois; N.-N.-O. 3 fois; — En février : N. 1 fois; N.-N.-E. 1 fois; N.-E. 1 fois; E. 2 fois; E.-S.-E. 1 fois; S.-E. 4 fois; S.-S.-E. 4 fois; S. 6 fois; S.-O. 2 fois; O-S.-O. 2 fois; O.-N.-O. 2 fois; N.-O. 2 fois.

Les quantités de pluie tombée en janvier et en février ont été :

	Janvier.	Février.
Dans la cour de l'Observatoire	28mm,80	33mm,71
Sur la terrasse —	18, 95	29, 29

—Dans la séance anniversaire de la Société Géologique de Londres tenue le 18 février dernier, M. Murchison a été élu de nouveau président pour l'année 1842. Après avoir annoncé que la médaille Wolaston avait été accordée à M. De Buch, « pour les services qu'il a rendus à la géologie par ses travaux remarquables et non interrompus durant une longue suite d'années, et pour ses dernières recherches en palæontologie, » le président a prononcé un discours dans lequel il a exposé les titres de M. de Buch à cette recompense. Nous y lisons ce qui suit : « Depuis que la géologie est devenue une science, personne ne lui a appliqué avec plus de succès les ressources d'un puissant génie, ou n'a mis à contribution avec plus de libéralité ses moyens personnels pour en hâter les progrès que M. Léopold de Buch. Les principaux ouvrages qui ont fait sa réputation sont connus de tout le monde; mais les mémoires sans nombre qu'il a publiés ou fait imprimer à ses frais pour les distribuer ensuite gratuitement, sont malheureusement peu connus des géologues anglais; et on ne saura véritablement lui rendre justice que quand la somme totale de ses recherches, groupées en un seul corps, aura passé sous les yeux du public. Nous avons offert la médaille à ce savant illustre comme récompense, non-seulement de ses grands travaux que nous connaissons tous, mais encore de travaux particuliers qu'il a entrepris pour l'avancement de la science, et dont bien des géologues n'ont pas encore entière connaissance. Nous citerons, par exemple, sa grande carte géologique de la Germanie, qui comprend les Alpes et les contrées adjacentes, carte publiée sans son nom, et communément citée sous le nom de *Carte de Martin Schropp et comp.*; ouvrage remarquable, soit que nous considérions la date de sa publication, soit que nous tenions

compte des contentions d'esprit, des nombreuses recherches et des fonds pécuniaires qu'il a dû coûter à l'auteur. Et, bien que le résultat de ces travaux ait été perfectionné depuis par ceux de plusieurs de ses compatriotes, parmi lesquels nous citerons au premier rang MM. Hoffmann et Dechen, tout le monde conviendra que personne n'a contribué plus que M. Léopold de Buch à susciter de nouvelles recherches et à mettre sur la voie de plus nombreuses découvertes. Moi-même, lors de mon voyage à Berlin, il y a deux années, lorsque je me perdais en admiration sur le progrès que la géographie physique et les cartes géologiques avaient faits dans cette ville, je fus surtout surpris d'apprendre que M. de Buch avait dans ses cartons une carte géologique non publiée de la Bohême, qui était tout entière le produit d'observations propres faites à pied. Sachant bien que d'après un premier et rapide examen de cette contrée mes connaissances géologiques sur la Bohême ne pouvaient être encore que très-imparfaites, j'obtins de l'auteur une copie coloriée de cette carte que je montrai pour la première fois à l'Association Britannique de Glascow 1840), et que je présente aujourd'hui à la Société Géologique. De plus, lorsqu'après avoir si bien développé, avec le génie d'une philosophie vraie, les phénomènes secrets du métamorphisme des roches, phénomènes qu'il sut illustrer par les plus laborieuses études dans ses courses à pied, notre vieux maître commença à sentir que la fatigue à gravir le sommet des montagnes n'appartenait plus à son âge, il s'appliqua dès-lors à la paléontologie, et de nouvelles lumières se répandirent sur cette branche de notre science féconde. Il n'eut pas plutôt entrepris la tâche de ce genre d'études, qu'on le vit déployer la même originalité d'esprit dont il avait donné de si belles preuves dans ses recherches antérieures. Un premier coup d'œil sur la famille des Ammonites suffit pour lui faire comprendre que leurs innombrables espèces n'avaient point été décrites sur de véritables caractères naturels, et admettant pour base les lignes de suture, il établit ainsi un nombre limité de formes normales et typiques, chacune caractéristique de certaines couches. La famille des Térébratules, si commune dans les couches secondaires, fut ensuite passée en revue, et des types furent fixés, auxquels on rattacha grand nombre de formes légèrement variables; ouvrage regardé comme tellement important par la Société Géologique de France, qu'il a été publié dans un volume de ses Mémoires. Vint ensuite une description des fossiles de l'Amérique du Sud, recueillis et apportés par son illustre compatriote, M. de Humboldt. Qu'il me soit permis de dire aussi quelques mots de son dernier ouvrage publié, *sur les Fossiles de la Russie;* car, de concert avec mes collègues, M. de Verneuil et le comte de Keyserling, nous avons eu les moyens d'en vérifier la valeur. Des débris organiques provenant de différentes parties de l'empire russe que M. Léopold de Buch avait reçus de M. Gen. Tcheffkine sans aucune note explicative et sans qu'il eût lui-même visité la contrée, ont été distribués d'après leurs formes respectives, chacun dans la position qu'il occupe dans la série géologique. Comme les recherches de mes amis et les miennes propres ont confirmé, d'une manière remarquable, l'exactitude des inductions géologiques de M. de Buch, puisées à ces simples sources, on sera forcé d'avouer que cet ouvrage offre la preuve la plus évidente de la sagacité de l'auteur et de la valeur des caractères zoologiques pour identifier des couches situées à de grandes distances.

« J'en ai déjà dit plus qu'il n'en faut, sans doute, pour faire comprendre les titres que possède à la médaille de Wollaston un savant qui a exercé une si puissante influence sur la science géologique. Ces titres sont ceux d'un penseur profond et original, et d'un géologue aux plus vastes idées, qui, en jetant de nouvelles et éclatantes lumières sur l'histoire de notre planète, a marché glorieusement à travers les fatigues de la vie qu'il a consacrée à notre propre cause, et qui, bien que déjà chargé des plus hauts honneurs académiques, continue cependant encore à mériter de nouveaux titres à l'admiration et à la reconnaissance de ses collègues. »

Après ce discours, M. Murchison a livré la médaille à M. de La Bèche, secrétaire pour l'étranger, et lui a exprimé la satisfaction qu'il éprouvait à la confier au géologue qui s'est plus rapproché, dans le même genre de travaux, de M. Léopold de Buch, le chef. Il l'a prié en même temps de communiquer à M. de Buch les vœux ardents que fait la Société pour la conservation de sa santé, et la longue durée de sa vie devenue si précieuse par la valeur de ses travaux.

M. Murchison a annoncé ensuite que les revenus du fonds Wollaston pendant cette année sont accordés à M. Morris, auteur d'un ouvrage sur les débris organiques de la Grande-Bretagne.

— Voici quelques nouveaux détails sur le tremblement de terre qui s'est fait sentir en Angleterre, le 17 février dernier. Nous les extrayons d'un des derniers numéros du *Mining Journal.*

Il ne paraît pas que l'on ait éprouvé de secousses dans la partie septentrionale de Carn Marth ou Carn Brea. A Wheal Virgin, une des *Consolidated Mines*, à la jonction des killas avec le granit, et à Poldory, portion des *United Mines* semblablement située, on a éprouvé un tremblement de terre sensible à 160 pouces de la surface, mais pas du tout à l'est de ces mines. Dans la partie sud de Carn Marth, une secousse violente s'est fait sentir, et des hommes placés à différentes profondeurs dans Tresavean ont tous participé au tremblement. Dans les parties méridionales de Camborne, on a éprouvé les mêmes secousses, et à South Wheal Basset, un ouvrier abandonna son ouvrage pour venir à la surface. A Stithians et Constantine, les secousses paraissent avoir été plus violentes que partout ailleurs, et surtout dans la dernière paroisse, qui parait avoir été le centre d'action des forces perturbatrices. Le long des lignes qui s'étendent depuis environ un demi-mille est de Carn Marth et à la même distance ouest de Carn Brea, un bruit sourd s'est fait entendre dans la direction de l'ouest, et dans plusieurs endroits les secousses ont agité le sol. Sur ces lignes sont situées les villes de Penryn, Falmouth et Helstone, où le tremblement a été très-sensible. Il s'est prolongé à Wheal Vor, à Lizard, mais modifié dans ses effets. A Portleaven quelques secousses se sont fait sentir; elles ont été très-légères à Cadgwith et Coverack. Il est fort remarquable que la grande ligne d'action soit confinée aux granits, qui courent à peu près vers le nord-est et sud-ouest, et que, quoique son influence se soit fait encore sentir dans les killas et les serpentines, elle s'y affaiblit graduellement jusqu'à ce qu'elle expira tout à fait.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 16 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 431.
31 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 30 mars 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

M. Chevreul lit, au nom d'une commission composée de MM. Berthier, Thénard et lui, un rapport très favorable sur un mémoire dont nous avons donné une analyse détaillée lors de sa lecture il y a quelques semaines (n° 421). L'auteur de ce mémoire est M. Ebelmen; l'objet du mémoire, la composition et l'emploi des gaz des hauts fourneaux. — Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie donne son approbation à ce travail, et invite M. Ebelmen à continuer ses intéressantes recherches.

(L'Académie devant se former de bonne heure en comité secret, aucune autre lecture n'a pu être faite; la parole a été donnée aussitôt à l'un des secrétaires perpétuels, M. Arago, pour le dépouillement de la correspondance.)

CORRESPONDANCE.

M. Arago annonce que la comète de Encke n'a pu être observée à l'observatoire de Paris que cinq fois, les 12, 15, 16, 19, et 24 mars, et il dépose les résultats des observations qui ont été faites pendant ces cinq jours par les élèves-astronomes chargés de ce travail. Les quatre dernières observations ont été faites lorsque la lune était encore sur l'horizon; sa lumière éclairait les fils du micromètre, mais aussi diminuait très-sensiblement l'éclat de la comète. Le temps pendant lequel l'observation a été possible chaque jour n'a pas excédé 25 minutes. Voici les mesures du diamètre de l'astre :

Dates.	Diamètres observés.	Diamètres réels exprimés en rayon terrestre.
12	2'30".	27
15	2 9	22
16	3 20	34

Il convient, toutefois, de faire remarquer que toutes ces mesures sont douteuses à cause de la présence de la lune et des vapeurs de l'horizon.

Le 15 mars, la position observée de la comète à 7h 50m 9s,66 a été trouvée :

Ascension droite 16° 31' 3",7
Déclinaison + 14 10 8 8

L'éphéméride donne pour la même époque :

Ascension droite 16° 31' 35",7
Déclinaison 14 9 54 ,0

Différence en ascension droite = 1",0, en déclinaison = 14",8. M. Arago fait ressortir combien sont faibles ces différences.

— M. Leverrier écrit pour démontrer la non-existence de la seconde perturbation d'Uranus annoncée dans l'avant-dernière séance par M. Delaunay. — C'est un point qui ne peut tarder à être éclairci.

— M. P.-E. Morin, auteur de plusieurs travaux de météorologie, adresse un opuscule contenant une dissertation qu'il a lue au congrès scientifique de Besançon en 1840, et dans laquelle on trouve, assure-t-il, la preuve que déjà en 1819 il avait exposé le système de physique dont M. Lamé a entretenu récemment l'Académie (séance du 3 janvier dernier).

— M. Zantedeschi adresse les résultats d'observations qu'il a faites sur l'électricité de la Torpille. — Ces résultats sont la confirmation pure et simple de ceux déjà signalés par M. Matteucci, et que nos lecteurs connaissent.

— M. A. Pissit adresse un mémoire sur le gisement et l'explo-

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ALEXANDRE VOLTA, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831.—Suite (1).

Le tableau détaillé des grands résultats qui ont été amenés par de très-petites causes ne serait pas moins piquant, peut-être, dans l'histoire des sciences que dans celle des nations. Si quelque érudit entreprend jamais de le tracer, la branche de la physique actuellement connue sous le nom de galvanisme y occupera une des premières places. On peut prouver, en effet, que l'immortelle découverte de la pile se rattache, de la manière la plus directe, à un léger rhume dont une dame bolonaise fut attaquée en 1790, et au bouillon aux grenouilles que le médecin prescrivit comme remède.

Quelques-uns de ces animaux, déjà dépouillés par la cuisinière de Mme Galvani, gisaient sur une table, lorsque, par hasard, on déchargea au loin une machine électrique. Les muscles, quoiqu'ils n'eussent pas été frappés par l'étincelle, éprouvèrent, au moment de sa sortie, de vives contractions. L'expérience renouvelée réussit également bien avec toute espèce d'animaux, avec l'électricité artificielle ou naturelle, positive ou négative.

Ce phénomène était très-simple. S'il se fût offert à quelque physicien habile, familiarisé avec les propriétés du fluide électrique, il eût à peine excité son attention. L'extrême sensibilité de la grenouille, considérée comme électroscope, aurait été l'objet de remarques plus ou moins étendues; mais, sans aucun doute, on se serait arrêté là. Heureusement, et par une bien rare exception, le défaut de lumières devint profitable. Galvani, très-savant anatomiste, était peu au fait de l'électricité. Les mouvements musculaires qu'il avait observés lui paraissant inexplicables, il se crut transporté dans un nouveau monde. Il s'attacha donc à varier ses expériences de mille manières. C'est ainsi qu'il découvrit un fait vraiment étrange, ce fait que les membres d'une grenouille décapitée même depuis fort longtemps éprouvent des contractions très-intenses sans l'intervention d'aucune électricité étrangère, quand on interpose une lame métallique, ou, mieux encore, deux lames de métaux dissemblables, entre un muscle et un nerf. L'étonnement du professeur de Bologne fut alors parfaitement légitime, et l'Europe entière s'y associa.

Une expérience dans laquelle des jambes, des cuisses, des troncs d'animaux dépecés depuis plusieurs heures, éprouvent les plus fortes convulsions, s'élancent au loin, paraissent enfin revenir à la vie, ne pouvait pas rester longtemps isolée. En l'analysant dans tous ses détails, Galvani crut y trouver les effets d'une bouteille de Leyde. Suivant lui, les animaux étaient comme des réservoirs de fluide électrique. L'électricité positive avait son siége dans les

(1) Voir les deux précédents numéros de *L'Institut*.

ration de l'or au Brésil. Ce mémoire est divisé en deux parties : l'une entièrement consacrée à déterminer la position géologique des roches aurifères, l'autre à exposer avec détail les méthodes actuellement employées pour le traitement de ces minerais. — Nous n'y avons trouvé rien qui ne soit aujourd'hui en grande partie connu. — Son examen, d'ailleurs, est renvoyé à une commission.

Photographie. — M. Gaudin annonce qu'il est parvenu à obtenir des épreuves photographiques instantanées sans le secours de la boîte à iode, c'est-à-dire en exposant la plaque polie à un seul composé.

Diverses personnes avaient déjà obtenu des résultats en se servant du chlorure d'iode seul, et en Allemagne on l'emploie ainsi, dit-on, avec succès. « Aujourd'hui, écrit M. Gaudin, j'opère avec le nouveau composé aussi bien et aussi vite que je le faisais auparavant avec l'iode et le bromure d'iode ; et cela n'est pas étonnant, car le composé en question est tout simplement un bromure d'iode plus riche en iode que le précédent. La préparation de ce nouveau bromure d'iode est bien facile : il suffit de verser dans du bromure d'iode, avec excès de brome, de la dissolution alcoolique d'iode, jusqu'à ce qu'il commence à se former un précipité ayant l'apparence de l'iode. Le liquide résultant, filtré au coton, est le bromure d'iode en question. Pour s'en servir on l'étend d'eau comme pour l'ancien bromure d'iode, et la plaque est prête à recevoir l'impression de la chambre noire dès que sa surface présente une teinte rose. — En faisant agir le brome sur le sulfure d'iode on obtient un liquide jouissant de propriétés analogues, et c'est même avec ce composé que j'ai obtenu pour la première fois des épreuves instantanées sans iodage préliminaire. L'usage successif de l'iode et des substances accélératrices donnait presque toujours des épreuves criblées de taches; avec le nouveau composé elles en sont presque complétement exemptes ; on peut donc dire que la boîte à iode est désormais une pièce inutile. »

Erpétologie. — M. F. de Castelnau adresse une note contenant diverses observations relatives aux Reptiles.

L'auteur rapporte un fait dont il a été témoin dans l'Amérique du Nord, et qui lui semble une preuve que certains Serpents possèdent bien réellement la propriété de fascination. Il a vu un Ecureuil prêt à tomber du haut d'un arbre, ainsi fasciné, par un gros Serpent noir (*Coluber constrictor*) qui se tenait en bas, arrondi en spirale, et tenant sa tête élevée dans la direction du petit animal. A ce sujet M. de Castelnau parle des mœurs de ce Serpent, qui est très-belliqueux. Il déclare une guerre acharnée au Serpent à sonnettes, qu'il semble ne craindre nullement et parvient ordinairement à étouffer dans la lutte, grâce à la supériorité de sa force musculaire. Ce Serpent, dont la taille atteint quelquefois sept pieds de long, ne fuit pas à l'approche de l'homme, comme le font la plupart des Ophidiens ; au contraire, pour peu qu'on l'inquiète, il attaque et même poursuit son ennemi ; mais comme il n'est pas vénimeux et que sa morsure est peu redoutable, les nègres se font souvent un jeu de l'irriter ; l'animal alors se redresse et leur donne la chasse; s'il les atteint, il s'enveloppe autour de leur corps et cherche à les mordre; mais la nature a fort heureusement rendu sa furie peu redoutable.

Relativement aux Serpents à sonnettes, M. de Castelnau rapporte qu'ils sont très-nombreux dans certains points du nord des Etats-Unis et y vivent en familles. Ce fait a été observé particulièment à la montagne de Catskill et au lac Georges, où, au rapport de l'auteur, les habitants, dans une battue d'un seul jour, donnèrent la mort à près de quatre cents de ces Reptiles.

M. de Castelnau parle aussi des mœurs du Caïman appelé partout Alligator dans l'Amérique du Nord. Ce Reptile pullule dans toutes les rivières du Sud, et sa chair est quelquefois, ainsi que celle du Serpent à sonnettes, servie sur les tables des plus riches planteurs. Il atteint souvent de douze à quinze pieds de long. M. de Castelnau n'a point eu occasion de lui reconnaître le caractère féroce que divers auteurs ont attribué à ce Reptile.

M. de Castelnau dit encore qu'on rencontre communément dans le Ouiscousin une grande Couleuvre d'environ six pieds de long, dont la tête est couleur de cuivre; elle est très-redoutée, bien qu'elle ne semble pas vénimeuse; elle joue un grand rôle dans les cérémonies mystiques des sauvages, et les guerriers Sioux emploient sa dépouille comme ornement de tête pour leur costume de guerre.

Géologie. — M. H. de Collegno adresse un nouveau mémoire sur les terrains tertiaires de la France.

Dans deux mémoires présentés à l'Académie en 1836 et 1838, M. Collegno avait cherché à faire connaître les relations des diverses formations tertiaires dans le N.-O. de l'Italie, et il était arrivé à conclure que, des trois étages tertiaires admis généralement aujourd'hui, le moyen et le supérieur se trouvent seuls représentés en Piémont et en Lombardie, et que l'étage moyen reposait immédiatement sur la partie supérieure de la formation crétacée qui paraît au jour à Gassino et sur quelques autres points des collines de Superga. Ces conclusions ont été attaquées par divers géologues. On a dit que la séparation des terrains tertiaires de Superga en deux étages n'était pas suffisamment motivée par les caractères paléontologiques de ces deux étages; que rien ne justifiait l'âge qu'il assignait au calcaire à nummulites à Gassino, et que ce calcaire devait être compris dans l'étage tertiaire moyen. Pour répondre à ces critiques, M. Collegno s'est mis à la recherche de nouvelles preuves. Il a visité de nouveau les localités qu'il avait étudiées en 1835 et 1836, et les observations qu'il a faites en 1841 dans le N.-O. de l'Italie l'ont convaincu non-seulement que les terrains tertiaires y appartiennent à deux étages distincts, mais encore qu'une partie des molasses qui s'appuient sur le revers méridional des Alpes doit être rapportée à la formation crétacée. Telles sont les molasses de la Brianza, dont la

---

nerfs, l'électricité négative dans les muscles. Quant à la lame métallique interposée entre ces organes, c'était simplement le conducteur par lequel s'opérait la décharge.

Ces vues séduisirent le public ; les physiologistes s'en emparèrent ; l'électricité détrôna le fluide nerveux, qui alors occupait tant de place dans l'explication des phénomènes de la vie, quoique, par une étrange distraction, personne n'eût cherché à prouver son existence. On se flatta, en un mot, d'avoir saisi l'agent physique qui porte au *sensorium* les impressions extérieures ; qui place chez les animaux la plupart des organes aux ordres de leur intelligence ; qui engendre les mouvements des bras, des jambes, de la tête, dès que la volonté a prononcé. Hélas ! ces illusions ne furent pas de longue durée ; tout ce beau roman disparut devant les expériences sévères de Volta.

Cet ingénieux physicien engendra d'abord des convulsions, non plus, comme Galvani, en interposant deux métaux dissemblables entre un muscle et un nerf, mais en leur faisant toucher seulement au muscle.

Dès ce moment la bouteille de Leyde se trouvait hors de cause ; elle ne fournissait plus aucun terme de comparaison possible. L'électricité négative des muscles, l'électricité positive des nerfs étaient de pures hypothèses sans base solide; les phénomènes ne se rattachaient plus à rien de connu ; ils venaient, en un mot, de se couvrir d'un voile épais.

Volta, toutefois, ne se découragea point. Il prétendit que, dans sa propre expérience, l'électricité était le principe des convulsions; que le muscle y jouait un rôle tout à fait passif, et qu'il fallait le considérer simplement comme un conducteur par lequel s'opérait la décharge. Quant au fluide électrique, Volta eut la hardiesse de supposer qu'il était le produit inévitable de l'attouchement *des deux métaux* entre lesquels le muscle se trouvait compris : je dis des deux métaux et non pas des deux lames, car, suivant Volta, sans une différence dans *la nature* des deux corps en contact, aucun développement électrique ne saurait avoir lieu.

Les physiciens de tous les pays de l'Europe, et Volta lui-même, adoptèrent à l'origine du galvanisme les vues de l'inventeur. Ils s'accordèrent à regarder les convulsions spasmodiques des animaux morts comme l'une des plus grandes découvertes des temps modernes. Pour peu qu'on connaisse le cœur humain, on a déjà deviné qu'une théorie destinée à rattacher ces curieux phénomènes aux lois ordinaires de l'électricité ne pouvait être admise par Galvani et par ses disciples, qu'avec une extrême répugnance. En effet, l'école bolonaise en corps défendit pied à pied l'immense terrain que la prétendue électricité animale avait d'abord envahi sans obstacle.

Parmi les faits nombreux que cette célèbre école opposa au physicien de Côme, il en est un qui, par sa singularité, tint un moment les esprits en suspens. Je veux parler des convulsions que Galvani lui-même engendra en touchant les muscles de la grenouille avec deux lames, non pas dissemblables,

liaison avec les poudingues à hippurites de Sirone est incontestable, et qui d'ailleurs contiennent à Vigano des fucoïdes crétacées extrêmement abondantes.

« En 1841, ajoute-t-il, j'ai visité de nouvelles localités, et l'étude des terrains de la Toscane m'a paru confirmer de tout point les idées que j'avais émises, il y a quelques années, sur la distribution des terrains du N.-O. de l'Italie. En effet, on reconnaît en Toscane un calcaire nummulitique faisant indubitablement partie de la formation crétacée, un poudingue à cailloux serpentineux identique avec celui de Superga, et des marnes bleues qui reposent en stratification discordante sur les poudingues serpentineux. La fin de la période tertiaire moyenne a été signalée en Toscane par l'apparition des filons granitiques et métallifères de l'île d'Elbe et des maremmes. Après les dépôts des marnes bleues subapennines, le sol de la contrée a été disloqué suivant une ligne dirigée du nord 5° ouest au sud 5° est. L'âge récent de cette ligne de fracture est prouvé par les communications qui s'y sont conservées avec l'intérieur aux lagoni de Montecerboli, aux bains de Morbo, etc. La direction de cette ligne de dislocation est parallèle à celle du système du Tenare de MM. Boblaye et Virlet, système auquel MM. Dufrenoy et E. de Beaumont rapportent les soulèvements qui ont fait naître les évents volcaniques du littoral du S.-O. de l'Italie. »

Le mémoire de M. de Collegno est renvoyé à l'examen de commissaires.

Physique. — M. Abria présente un mémoire sur les lois de l'induction des courants par les courants.

Ce mémoire renferme les résultats auxquels l'auteur est arrivé en étudiant les phénomènes d'induction à l'aide du galvanomètre. On mesure alors très-probablement, ainsi que M. Henry l'a remarqué, la quantité totale d'électricité induite, et on trouve qu'elle varie en raison directe du nombre des éléments du système inducteur et de leur quantité d'électricité. Sous ce rapport et sous celui de l'influence qu'exerce la distance, les conséquences s'accordent avec celles que l'on déduit du procédé d'aimantation. Elle est aussi proportionnelle à la section du fil induit et varie en raison inverse de la longueur *réduite* du circuit parcouru par l'électricité induite. On n'observe pas alors de réaction entre les diverses parties du système induit, comme cela a lieu lorsqu'on analyse les phénomènes par le degré de magnétisme développé ou par les secousses. — Lorsqu'un courant voltaïque est rompu, il exerce une induction sur son propre conducteur; à l'aide d'un appareil très-simple, M. Abria a pu recueillir, sous forme de courant, l'électricité induite, et a observé que l'effet d'induction du courant primaire sur un conducteur voisin diminue lorsque le courant induit dans son propre conducteur peut s'établir : l'intensité du courant induit dans le conducteur traversé par le courant voltaïque n'est pas influencée par le fil secondaire, que ce dernier soit ouvert ou fermé. Ce résultat, et ceux que M. Abria a rapportés dans son dernier mémoire sur la réaction de plusieurs spirales induites, s'explique facilement dans l'hypothèse qui attribue les phénomènes d'induction à un mouvement vibratoire émané du fil inducteur. Il lui paraît très-difficile d'en rendre compte dans celle où les forces émanées du fil dépendent uniquement de la distance. — Ce mémoire est également renvoyé à l'examen d'une commission.

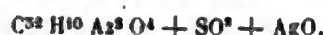
Chimie organique. — M. Auguste Laurent, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, adresse un mémoire sur de nouvelles combinaisons de la série de l'indigo.

Il y est d'abord question d'un nouveau sel, l'*isatosulfite* de potasse, que M. Laurent annonce avoir obtenu en traitant l'*isatine* par le bisulfite de potasse. Ce sel, qui présente un nouveau type de cristaux, a une composition que peut représenter la formule



$$C^{32}\,H^{10}\,Az^{2}\,O^{4} + 2SO + KO + 5Aq,$$

c'est-à-dire qu'il renferme de l'isatine, de l'acide sulfureux et de la potasse. Il est isomère avec le *sulfindigotate* de potasse, mais il possède des propriétés différentes. — Sous l'influence des acides il donne un précipité d'isatine et un dégagement d'acide sulfureux. — Avec le chlore il se transforme en isatine ou *chlorisatinase* et en acide sulfurique. — Versé dans une dissolution de nitrate d'argent, il forme un précipité qui est un mélange d'isatine et de sulfite d'argent. Mais si l'on emploie une solution ammoniacale de nitrate d'argent, on obtient un précipité d'un beau rouge carmin dont la composition peut se représenter par un équivalent de sulfite d'argent, plus un équivalent d'isatine :



$$C^{32}\,H^{10}\,Az^{2}\,O^{4} + SO^{2} + AgO.$$

— Par l'acide hydrochorique il se transforme en isatine, acide sulfureux et chlorure d'argent. — Si, dans une dissolution bouillante d'isatine, on jette du sulfite d'argent et quelques gouttes d'ammoniaque, le sulfite d'argent disparaît et fait place à un précipité carmin dont la composition se représente par un équivalent d'isatine, plus un équivalent d'oxyde d'argent :



$$C^{32}\,H^{10}\,Az^{2}\,O^{4} + AgO.$$

— Le bisulfite d'ammoniaque dissout l'isatine, et donne un sel cristallisé dont la formule est $C^{32}\,H^{10}\,Az^{2}\,O^{4} + 2SO^{2} + H^{8}\,Az^{2}\,O$. — Avec les sels d'argent et divers réactifs, il ne se comporte pas toujours comme le sel de potasse. — Le chlorisatinase et le bisulfite de potasse forment un sel dont la composition est analogue à celle de l'isatosulfite de potasse. Sa formule est



$$C^{32}\,H^{8}\,Cl^{2}\,Az^{2}\,O^{4} + 2SO^{2} + KO.$$

— Le *chlorisatinèse* et le bisulfite de potasse, ou bien le *chlorisatinésate* de potasse et l'acide sulfureux donnnent naissance à un composé analogue : $C^{32}\,H^{6}\,Cl^{4}\,Az^{2}\,O^{4} + 2SO^{2} + KO$. Le *bromisatinèse* donne de même $C^{32}\,H^{6}\,Br^{4}\,Az^{2}\,O^{4} + 2SO^{2} + KO$. — Le sulfite neutre de soude dissout également l'isatine.

« Tous les composés formés par l'acide sulfureux prouvent de

---

comme Volta le croyait nécessaire, mais tirées toutes deux d'une seule et même plaque métallique. Cet effet, quoiqu'il ne fût pas constant, présentait en apparence une objection insurmontable contre la nouvelle théorie.

Volta répondit que les lames employées par ses adversaires pouvaient être identiques quant au nom qu'elles portaient, quant à leur nature chimique, et différer cependant entre elles par d'autres circonstances, de manière à jouir de propriétés entièrement distinctes. Dans ses mains, en effet, des couples inactifs, composés de deux portions contiguës d'une même lame métallique, acquirent une certaine puissance dès qu'il eut changé la température, le degré de recuit, ou le poli d'un seul des éléments.

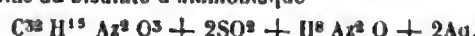
Ainsi, ce débat n'ébranla point la théorie du célèbre professeur; il prouva seulement que le mot *dissemblable*, appliqué à deux éléments métalliques superposés, avait été compris, quant aux phénomènes électriques, dans un sens beaucoup trop restreint.

Volta eut à soutenir un dernier et rude assaut. Cette fois, ses amis eux-mêmes le crurent vaincu sans retour. Le docteur Valli, son antagoniste, avait engendré des convulsions par le simple attouchement de deux parties de la grenouille, sans aucune intervention de ces armures métalliques qui, dans toutes les expériences analogues, avaient été, suivant notre confrère, le principe générateur de l'électricité.

Les lettres de Volta laissent deviner, dans plus d'un passage, combien il fut blessé du ton d'assurance avec lequel (je rapporte ses propres expressions) les galvanistes, *vieux et jeunes*, se vantaient de l'avoir réduit au silence. Ce silence, en tout cas, ne fut pas de longue durée. Un examen attentif des expériences de Valli prouva bientôt à Volta qu'il fallait, pour la réussite, cette double condition : hétérogénéité aussi grande que possible entre les organes de l'animal amenés au contact; interposition entre ces mêmes organes d'une troisième substance. Le principe fondamental de la théorie voltaïque, loin d'être ébranlé, acquérait ainsi une plus grande généralité. Les métaux ne formaient plus une classe à part. L'analogie conduisait à admettre que deux substances dissemblables, quelle qu'en fût la nature, donnaient lieu, par leur simple attouchement, à un développement d'électricité.

A partir de cette époque, les attaques des galvanistes n'eurent rien de sérieux. Leurs expériences ne se restreignirent plus aux très-petits animaux. Ils engendrèrent, dans les naseaux, dans la langue, dans les yeux d'un bœuf tué depuis longtemps, d'étranges mouvements nerveux, fortifiant ainsi plus ou moins les espérances de ceux auxquels le galvanisme était apparu comme un moyen de ressusciter les morts. Quant à la théorie, ils n'apportaient aucune nouvelle lumière. En empruntant des arguments, non à la nature, mais à la grandeur des effets, les adeptes de l'école bolonaise ressemblaient fort à ce physicien qui, pour prouver que l'atmosphère n'est pas la cause de l'ascension du mercure dans le baromètre, imagina de substituer un large cylindre au

la manière la plus évidente, dit M. Laurent, que les idées que j'ai émises sur le rôle que le chlore, le brôme etc., jouent dans les substitutions sont exactes, et que la constitution moléculaire des corps chlorés, bromés, etc., est la même que celle des corps dont ils dérivent régulièrement. L'*isatine*, le *chlorisatinase* et le *chlorisatinèse* se comportent absolument de la même manière avec tous les réactifs. Il en est de même de tous les autres composés auxquels ils donnent naissance, lorsqu'il n'y a pas de substitution équivalente. — Ainsi l'*isathyde*, le *chlorisathydase*, le *chlorisatinèse* se ressemblent. La *sulfésathyde* $C^{32} H^{12} Az^2 O^2 S^4$, mise en présence du bisulfite d'ammoniaque, se comporte autrement que l'isatine, parce que sa constitution moléculaire n'est pas la même. Elle se représente en effet par de l'isatine plus de l'hydrogène, sans perte équivalente. L'on obtient plusieurs produits, quelquefois un peu d'*indine* et un corps que je nomme *isatane* et toujours une quantité d'un nouveau sel bien cristallisé, le *sulfisatanite* d'ammoniaque, dont la composition peut se représenter par de l'isatane, plus du bisulfite d'ammoniaque



$$C^{32} H^{15} Az^2 O^3 + 2SO^2 + H^8 Az^2 O + 2Aq.$$

Ce sel se comporte avec les réactifs autrement que l'isatosulfite de potasse. Ainsi il ne dégage pas d'acide sulfureux lorsqu'on y verse de l'acide hydrochlorique; le chlore ne donne pas d'acide sulfurique. On peut obtenir l'acide *sulfisataneux* en traitant le sel ammoniacal par le chlorure de platine. La composition de cet acide se rapproche beaucoup de cette formule



$$C^{32} H^{12} Az^2 O^3 + 2SO^2 + 2H^2 O.$$

On pourrait encore le représenter par de l'acide hyposulfurique plus de l'indine $C^{32} H^{12} Az^2 O^2 + SO^5 + 2H^2 O$. L'isatane, qui est une poudre blanche cristalline, se trouve ordinairement mêlée avec le *sulfisatanite* de potasse. Sa formule est $C^{32} H^{12} Az^2 O^3$. L'*indine* et la *nitrindine*, l'*isathyde* et le *chlorisathydase* paraissent former des sels analogues aux précédents, en s'unissant au bisulfite d'ammoniaque; mais la petite quantité de ces substances n'a pas permis de poursuivre ces recherches. » — Renvoyé à l'examen d'une commission.

— Voici encore les titres d'autres communications pour l'examen desquelles sont nommés des commissaires : — un nouveau mémoire sur la *théorie de la vision*, par M. Vallée ; — un mémoire sur le *système nerveux des Cétacés*, principalement du sympathique du Marsouin, par M. Bazin ; — une note de M. Thilorier contenant une nouvelle expression de la formule relative à la *dilatation des gaz* ; — un mémoire sur la *densité et la recuisson des cristaux*, par M. Boissonneau ; — une description d'un nouveau vernis propre à être appliqué comme étamage sur tous les instruments de cuivre destinés à l'alimentation, par MM. Louis et Charles Hardsmuth, fabricants à Vienne (Autriche) ; — enfin un mémoire de M. Auguste Mercier sur un nouvel instrument de *lithotritie*, et un mémoire de M. Segalas sur l'*urétroplastie*.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 19 *mars* 1842.

M. Combes donne des détails sur l'explosion d'une chaudière à vapeur, qui a eu lieu sur l'un des bateaux de la Loire, à Ancenis. Il montre que cet accident doit être attribué principalement à la forme vicieuse de la chaudière, qui ne présentait d'autre capacité pour l'eau qu'un espace annulaire très-étroit compris entre deux cylindres. Des sédiments boueux et des incrustrations de tartre recouvraient les parois de l'un des cylindres, formé d'une simple feuille de tôle ; et en un de ses points la feuille avait été usée et réduite au tiers de son épaisseur primitive. M. Combes fait remarquer que, de toutes les enquêtes qui ont eu lieu jusqu'ici pour de semblables accidents, il ressort cette conséquence, que ce sont toujours les mauvaises chaudières qui font explosion, et le plus souvent sous des pressions fort ordinaires.

— Au sujet de cette communication, plusieurs membres prennent la parole. — M. Pelouze signale un moyen d'empêcher les sédiments de prendre de la cohésion à l'intérieur des chaudières. Ce moyen, qui n'est pas assez connu, est dû à M. Kuhlmann : il consiste tout simplement dans l'emploi d'une matière soluble, le carbonate de soude, que l'on mêle à l'eau de la chaudière en très-petite quantité.

— M. Payen dit que l'on peut obtenir le même effet avec une faible quantité de teinture ; il se produit dans ce cas une sorte de lubréfaction ou de savonnage des particules qui tendent à se précipiter, ce qui met obstacle à leur adhérence mutuelle. — M. Gaultier de Claubry cite d'autres faits, qui confirment les assertions précédentes.

— A propos de l'action opérée par la chaleur sur les parois des chaudières, M. Pelouze communique une expérience de M. Gay-Lussac, qui montre que la chaleur modifie singulièrement les propriétés du fer. Des barres de ce métal, ayant été chauffées dans un four, sont devenues friables et cassantes comme du verre, sans rien perdre ni gagner. Il semble résulter de là qu'il y a des chances particulières de rupture par une chaudière en tôle, pour cela seul qu'elle a été fortement chauffée.

Zoologie. — M. Paul Gervais donne quelques détails sur deux animaux peu connus des naturalistes français, le *Carkajou*, appelé aussi Blaireau d'Amérique, et le *Bali-saur* de l'Inde (*Arctonyx collaris* de F. Cuvier), dont on possède en Angleterre le crâne en bon état de conservation. Ces animaux sont bien de la même famille que le Blaireau européen, mais c'est à tort qu'on les a quelquefois regardés comme n'en différant pas spécifiquement. Leur crâne a une tout autre forme, et leurs dents n'ont pas non plus les mêmes caractères. M. Gervais met sous les yeux de la Société un crâne de Blaireau, et comparativement la figure d'un

---

tube etroit de cet instrument, et présentait ensuite comme une difficulté formidable le nombre exact de quintaux de liquide soulevés.

Volta avait frappé à mort l'électricité animale. Ses conceptions s'étaient constamment adaptées aux expériences, mal comprises, à l'aide desquelles on espérait les saper. Cependant elle n'avait pas, disons plus, elle ne pouvait pas avoir encore l'entier assentiment des physiciens sans prévention. Le contact de deux métaux, de deux substances dissemblables, donnait naissance à un certain agent qui, comme l'électricité, produisait des mouvements spasmodiques. Sur ce fait, point de doute ; mais l'agent en question était-il véritablement électrique ? Les preuves qu'on en donnait pouvaient-elles suffire ?

Lorsqu'on dépose sur la langue, dans un certain ordre, deux métaux dissemblables, on éprouve au moment de leur contact une saveur acide. Si l'on change ces métaux respectivement de place, la saveur devient alcaline. Or, en appliquant simplement la langue au conducteur d'une machine électrique ordinaire, on sent aussi un goût acide ou alcalin, suivant que le conducteur est électrisé en plus ou en moins. Dans ce cas-ci, le phénomène est incontestablement dû à l'électricité. N'est-il pas naturel, disait Volta, de déduire l'identité des causes de la ressemblance des effets ; d'assimiler la première expérience à la seconde ; de ne voir entre elles qu'une seule différence, savoir : le mode de production du fluide qui va exciter l'organe du goût ?

Personne ne contestait l'importance de ce rapprochement. Le génie pénétrant de Volta pouvait y apercevoir les bases d'une entière conviction ; le commun des physiciens devait demander des preuves plus explicites. Ces preuves, ces démonstrations incontestables devant lesquelles toute opposition s'évanouit, Volta les trouva dans une expérience capitale que je puis expliquer en peu de lignes.

On applique exactement face à face, et sans intermédiaire, deux disques polis de cuivre et de zinc attachés à des manches isolants. A l'aide de ces mêmes manches, on sépare ensuite les disques d'une manière brusque ; finalement on les présente, l'un après l'autre, au *condensateur* ordinaire, armé d'un électromètre : eh bien, *les pailles divergent à l'instant*. Les moyens connus montrent d'ailleurs que les deux métaux sont dans des états électriques contraires ; que le zinc est positif et le cuivre négatif. En renouvelant plusieurs fois le contact des deux disques, leur séparation et l'attouchement de l'un d'eux avec le condensateur, Volta arriva, comme avec une machine ordinaire, à produire de vives étincelles.

Après ces expériences, tout était dit quant à la théorie des phénomènes galvaniques. La production de l'électricité par le simple contact de métaux dissemblables venait de prendre place parmi les faits les plus importants et les mieux établis des sciences physiques. Si alors on pouvait encore émettre un vœu, c'était qu'on découvrît des moyens faciles d'augmenter ce genre d'électricité. De tels moyens sont aujourd'hui dans les mains de tous les expérimentateurs, et c'est au génie de Volta qu'on en est aussi redevable.

(*La suite au prochain numéro.*)

crâne de *Carkajou* nouvellement publiée par M. Waterhouse (*Trans. Zool. Soc.*, London, II, 343, p. 59). M. Gervais montre aussi le dessin qu'il a fait faire du crâne d'*Arctonyx* conservé au *British Museum*, et dont M. J. E. Gray a bien voulu lui donner communication. — L'*Arctonyx*, que M. Gray avait bien reconnu pour un animal distinct du Blaireau, et auquel il donne le nom de *Mydaus collaris*, est remarquable par l'allongement de la partie faciale de son crâne, par l'épâtement de la partie symphysaire de sa mâchoire inférieure, qui rappelle ce que l'on connaît chez les Cochons, par la prolongation de la voûte palatine jusqu'à la ligne qui passe par les cavités glénoïdes, et par la grandeur de son trou sous-orbitaire. Son incisive supérieure externe est un peu en pince; ses incisives inférieures sont toutes proclives; ses canines sont comprimées, et ses molaires, au nombre de quatre paires seulement à chaque mâchoire, sont ainsi réparties :

Supérieurement : une petite avant-molaire à une seule racine et séparée par un intervalle de la deuxième, qui est à deux racines et subtriangulaire; puis une principale ou carnassière triquètre, et une tuberculeuse considérable et quadrilatère comme dans le Blaireau. Inférieurement : une avant-molaire, séparée de la canine par un espace considérable; une principale un peu plus forte que la précédente, et deux dents tuberculeuses, la première plus forte et allongée, la dernière arrondie, l'une et l'autre étant assez semblables à leurs correspondantes chez le Blaireau.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits de diverses séances du 2e semestre de 1841.

Dans la séance du 20 août (1er septembre) 1841, M. Crusell, d.-m., a demandé à l'Académie la permission de lui présenter une personne à laquelle il a fait l'opération de la cataracte au moyen du galvanisme. — Après l'examen de la malade par les membres de l'Académie, M. Baer a rapporté qu'il a été témoin de deux opérations de ce genre, exécutées par MM. le professeur Pirogoff et le docteur Crusell. Dans l'un et l'autre cas la capsule lenticulaire fut ouverte par une incision cruciale, après quoi un faible courant galvanique fut introduit dans l'œil pendant la durée d'environ une minute. La pupille devint presque instantanément noire sur une grande partie de sa circonférence, et immédiatement après les malades distinguèrent les objets qu'on leur présentait. La résorbtion de la cataracte a lieu peu de temps après l'opération. — M. Crusell a mis sous les yeux de l'Académie un certificat que lui a délivré M. le docteur Thielemann, médecin en chef de l'hôpital Saint-Pierre et Saint-Paul, et qui constate la réussite d'une semblable opération faite à cet hôpital.

— L'Académie a entendu, dans la séance du 27 août (8 septembre), un rapport de M. Brandt sur des ossements fossiles adressés par le ministre de l'Instruction publique, comme ayant été trouvés dans le gouvernement de Smolensk, district de Roslavl. Ce sont : 1° la partie inférieure de l'humérus droit, 2° la partie supérieure du fémur gauche d'un Mammouth, 3° quelques fragments d'un squelette, probablement du même animal, mais qu'il est difficile de déterminer avec certitude. — L'Académie possédant déjà un assez grand nombre de semblables ossements, ceux dont il s'agit ici ne peuvent avoir de l'intérêt que par le lieu de leur découverte.

Organographie végétale. — Dans la même séance M. A. Meyer a présenté quelques observations sur les bractées du *Lotus*.

Dans le catalogue des semences du jardin botanique de Saint-Pétersbourg, pour l'année 1835, p. 41, M. de Fischer et M. Meyer ont avancé que les petites feuilles inférieures, qui accompagnent les feuilles dans les espèces du genre *Lotus*, avaient été considérées à tort comme des bractées. Nous croyons devoir d'autant plus nous confirmer dans cette opinion, dit aujourd'hui M. Meyer, que dans le *Lotus* on aperçoit des stipules véritables, quoique très-petites. Lorsque nous avons publié cette idée, nous ignorions que M. Trinius l'avait déjà énoncée, mais qu'elle avait trouvé un contradicteur dans M. le professeur de Trautvetter, qui, dans son mémoire sur le *Lotus circinnatus* et *L. Candollei*, a soutenu l'ancienne opinion, savoir, que chez le *Lotus* les petites feuilles inférieures adhérentes au pétiole sont des bractées. M. Meyer discute avec soin ces opinions, et arrive à cette conclusion que dans le *Lotus* il ne doit plus être question de *folia trifoliata*, *stipulæ foliaceæ*, mais qu'il convient, dans les espèces du genre *Lotus*, de prendre les organes pour ce qu'ils sont réellement, c'est-à-dire pour des *folia quinatopinnata, foliolis infimis heteromorphis stipulæ formibus; stipulæ ad basin petiolarum minutæ, sæpè obsoletæ*.

— Le même botaniste a présenté ensuite quelques observations sur la structure des Crucifères.

Dans un mémoire sur la Cardamine des prés, l'auteur avait déjà signalé une diaphyse remarquable du fruit qu'on peut, à proprement parler, considérer comme normale chez les Crucifères. Il rapporte dans cette note qu'il a eu occasion de remarquer cette année de nouveaux exemples de cette diaphyse; il les décrit avec soin et termine ses descriptions par les paroles suivantes :

« Ces exemples me paraissent démontrer comment la feuille et le scion peuvent se transformer l'un dans l'autre, quelles que soient en général les limites bien tranchées qui semblent les séparer. Mais, s'il est impossible de nier qu'il existe une analogie entre la feuille et le rameau, même dans l'état normal; est-il en dehors de toute probabilité qu'un bouton à fleur (branche modifiée) puisse se transformer en une feuille, même exceptionnellement et par une marche rétrograde? »

— L'Académie a encore entendu dans cette même séance du 27 août un rapport sur l'ouvrage intitulé : Matériaux pour servir à la connaissance de l'empire russe et des pays limitrophes de l'Asie, par MM. Baer et Helmersen.

Le tome 1er de cet ouvrage est intitulé : Détails statistiques et ethnographiques sur les possessions russes de la côte nord-ouest de l'Amérique, par le contre-amiral de Wrangel, avec additions par M. Baer et une carte; — le tome 2 : Renseignements sur Chiwa, Bochara, Chokand et la portion nord-ouest de l'empire de la Chine, recueillis par le général Gens, avec notes de M. Helmersen; — tome 3 : Essai sur les ressources territoriales de l'Asie occidentale, le caractère des habitants et leur organisation municipale, par M. F. de Hagemeister; — tome 4 : Mélanges sur les antiquités, la faune, la flore, etc., de la Russie, par divers auteurs; — tomes 5 et 6 : Voyage physique et géognostique entrepris de 1833 à 1835 dans l'Oural et les Stepps Kirgis, par M. Helmersen. Les tomes 7 et 8 renfermeront des matériaux sur l'Asie centrale, les frontières russes en Norwége, le voyage de M. Helmersen dans l'Altaï en 1834, une carte géologique de la Russie d'Europe, par le même, la relation du voyage de M. Baer dans le Nord, etc.

Électro-magnétisme. — Dans la séance du 3 septembre (16), M. Jacobi a communiqué une note dans laquelle sont décrits les divers appareils dont il a fait usage avec M. Lenz dans les recherches que ces deux physiciens ont faites en commun sur l'attraction des aimants électriques. Comme il nous serait difficile de faire connaître complétement la structure et le jeu de ces appareils sans le secours de figures et d'une description étendue, nous nous bornerons à les mentionner ici successivement, en renvoyant du reste au mémoire de l'auteur.

1° Levier magnétique de puissance, qui sert à mesurer la force magnétique, et sur les index duquel on lit $\frac{1}{25}$ du poids et on peut en apprécier $\frac{1}{250}$. Cet instrument est employé avec avantage dans la mesure de la force des aimants électriques. Mais il présente encore quelques causes d'erreurs qu'il faut savoir calculer pour les rectifier.

2° Régulateur de la résistance de conductibilité liquide. Dans la plupart de leurs expériences MM. Jacobi et Lenz ont considéré comme un point des plus importants d'avoir un courant constant, car c'était le seul moyen d'arriver à des résultats exacts. Ils se sont servis en conséquence d'une batterie platine et zinc, dont les plaques étaient assujetties dans un cadre qui pouvait être plongé plus ou moins dans une auge à compartiments. Cet appareil leur ayant présenté plusieurs inconvénients, ils en ont fait construire un autre, qui consiste en une caisse ou auge vernie, parfaitement

partagée en deux compartiments par une cloison d'argile et portant deux montants qui soutiennent une tige horizontale placée suivant la longueur de la caisse. Sur cette tige se meuvent deux curseurs à vis micrométriques et de pression, qui servent à déterminer, avec la plus exacte précision, la distance des plaques qu'on fait plonger dans la caisse.

3° Régulateur de la résistance de conductibilité dans un fil dont la longueur change à chaque instant. C'est tout simplement la réunion de deux vis de diamètres égaux ou inégaux, taillées l'une sur un cylindre de bois, l'autre sur un cylindre en métal, séparées bout à bout par un cylindre de marbre, et sur l'autre bout desquelles sont des disques de laiton plongeant dans de petits vases remplis de mercure. Une manivelle sert à mettre cet appareil en mouvement. A partir de ces disques on fait courir un fil de laiton qui embrasse un certain nombre de leurs pas et présente entre elles une certaine portion libre qu'on tend avec un poids. On conçoit qu'en tournant la manivelle le fil se déroule sur une des spirales et s'enroule sur l'autre, et par conséquent entre dans le courant pour une longueur relative plus ou moins grande, tandis que sa longueur absolue reste la même.

M. Jacobi a fait depuis à ce dernier instrument des modifications qui lui ont donné beaucoup plus de précision, ainsi qu'il s'en est assuré par une série d'expériences dont il présente tous les détails, et qui indiquent dans l'appareil une très-grande sensibilité. Ce savant annonce aussi qu'ayant fait en 1841 un voyage à Londres, il a été agréablement surpris en voyant chez M. Wheatstone un instrument à peu près semblable, dont le physicien anglais se servait depuis quelque temps pour mesurer la résistance dans sa télégraphie électrique, et avec lequel il avait fait des recherches curieuses sur les anomalies apparentes que présente un fil d'une très-grande longueur. M. Wheatstone a, dit-il, aussi appelé son attention sur le moyen de comparer avec cet instrument les forces électro-motrices de diverses combinaisons galvaniques. En faisant quelques applications de ce procédé, M. Jacobi a été conduit à observer quelques phénomènes qui lui font penser que la loi de Fechner pourrait bien recevoir quelque modification.

En terminant, M. Jacobi présente quelques observations sur un mémoire publié récemment par M. C.-H. Pfaff, dans le 53e volume des Annales de Poggendorf, p. 309, et où ce physicien croit avoir démontré par expérience que l'électro-magnétisme des tiges de fer creuses croît dans un plus grand rapport que le rapport simple de la masse, et pense rectifier la loi établie à ce sujet par MM. Lenz et Jacobi; mais ce dernier pense qu'il n'en est rien, et cite à cet égard un grand travail encore inédit, où il a mis hors de doute la loi suivante, savoir :—que la quantité de magnétisme développé, dans les mêmes circonstances, dans des tiges de fer de même longueur et d'épaisseur variable, est proportionnelle au diamètre de ces tiges.

Enfin l'auteur cite à ce sujet les travaux de M. le professeur Parrot (de Dorpat), enlevé tout récemment aux sciences, et relatifs aux aimants électriques creux; travail où les expériences ont été conduites avec beaucoup plus de soin que dans celui de M. Pfaff, et qui a cependant conduit ce physicien à cette conclusion finale, savoir :— que, dans les aimants électriques de grandes dimensions, on peut se procurer une forte économie dans la masse du métal en les faisant creux, attendu qu'une réduction de moitié dans la masse ne produit que $\frac{1}{16}$ de perte dans la force portante, et qu'une réduction au quart ne fait pas perdre $\frac{3}{16}$ de cette force, de façon qu'une masse de fer qui présente un aimant massif, transformée en quatre cylindre creux, peut donner un effet trois fois plus considérable, etc.

— L'Académie a reçu également communication de la suite des recherches de M. J. J. Nervander, relatives aux variations diurnes de la déclinaison magnétique.

Ce travail fait suite à celui que l'auteur a publié il y a deux ans et dont nous avons rendu compte. Dans la première partie, M. Nervander s'était borné à faire connaître les éléments qui révélaient l'existence de plusieurs petites ondulations dans la marche diurne de la déclinaison magnétique. Dans le nouveau travail il recherche les causes qui peuvent donner lieu à ces ondulations, et croit qu'elles sont indiquées suffisamment, du moins en partie, dans les variations diurnes de la température. Pour discuter cette opinion, l'auteur rappelle d'abord qu'on a distingué dans les variations du thermomètre celles qui sont régulières de celles irrégulières ou variables, et partant de cette distinction il se pose la question suivante : — A-t-on recherché si, indépendamment des variations régulières diurnes du thermomètre dont le maximum et le minimum tombent à des heures constantes, il n'y aurait pas encore des variations diurnes de cet instrument dont la *plupart* auraient une tendance dominante à former, à des heures déterminées, un maximum, et à d'autres heures un minimum? – Cette question est résolue par l'auteur de la manière suivante : La plupart des oscillations dites irrégulières de la température ont une tendance bien marquée à former un maximum froid aux heures où, d'après les premières recherches de l'auteur, existent des tendances à l'existence des maxima en déclinaison orientale et au contraire des minima froids où l'on rencontre des minima de déclinaison orientale.

M. Nervander fait connaître d'abord la nature des observations qui lui sont propres et de celles empruntées à d'autres qui l'ont conduit à ce résultat; il les discute, et prouve que celles qu'il a pu recueillir, et qui embrassent le monde entier, montrent de la manière la plus évidente que les ondulations des variations de température présentent, tant entre elles qu'avec les variations de déclinaison, la plus grande analogie, et que les différences qu'on observe encore proviennent probablement du nombre insuffisant des observations, ou du peu de sensibilité des thermomètres, ou des influences locales qui affectent plus la marche de cet instrument que celle des appareils magnétiques, par exemple un nuage, un lac, un cours d'eau, une chaîne de montagnes, des forêts, les vents qui rendent tout à fait différente cette marche dans des localités très-voisines. Bien plus, la position du thermomètre peut, dans une même ville, et même dans des rues et des maisons différentes, apporter des modifications sensibles, tandis que le magnétomètre présentera dans des rapports analogues une marche tout à fait normale.

Les résultats obtenus par l'auteur suffisaient déjà pour attirer toute son attention, mais la petitesse de plusieurs de ces maxima et minima dans leurs ondulations successives l'a déterminé aussi à rechercher la loi de cette marche. Une représentation graphique de ces résultats lui a permis de se livrer à cette recherche, et l'on peut suivre avec lui dans un grand nombre de tableaux les courbes qui représentent la marche des observations. La discussion à laquelle donne lieu l'allure de ces courbes le conduit à cette conclusion que la loi qu'il a posée ci-dessus, relativement à l'analogie réciproque et à la régularité entre les variations de la température et celles de la déclinaison, a acquis dès à présent un très-haut degré de probabilité, par les observations déjà faites, mais qu'il est d'un très-grand intérêt de continuer celles-ci pour infirmer ou confirmer cette loi.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur un abaissement barométrique extraordinaire observé à Parme et dans plusieurs parties de l'Europe, dans le commencement de l'année* 1841. — Extrait d'une lettre adressée au rédacteur par M. A. COLLA, directeur de l'observatoire météorologique de Parme.

Les premiers jours de janvier de l'année 1841 ont été signalés dans presque toute l'Europe par une chute considérable du baromètre et par un trouble atmosphérique extraordinaire. A Parme la colonne barométrique commença à diminuer sensiblement pendant les premières heures de la soirée du 3, et continua, sans aucun mouvement appréciable d'oscillation, jusqu'à 2h $\frac{1}{2}$ du soir de la journée suivante, à descendre à presque 11 lignes au-dessous de sa hauteur moyenne. Le mouvement ascensionnel qui eut lieu pendant le reste de la journée fut très lent, et borné en totalité à 1l,6. Le 5 le mercure éprouva seulement quelques petites oscillations, et ce ne fut que dans la journée du 6 qu'il fit des mouvements très prononcés en ascension. Pendant le 7 et le 8 un nouvel

abaissement eut lieu, mais dans des limites étroites; puis le mercure monta sensiblement de manière à atteindre, le matin du 10, sa hauteur moyenne. Comme les variations de ces dernières journées n'ont montré aucune particularité remarquable, je n'en parlerai pas, et je me bornerai à présenter seulement l'état de celles enregistrées le 3, le 4 et le 5, comme les plus importantes, en donnant ici les chiffres en parties du pied de Paris. Le baromètre qui m'a fourni ces résultats est à fond mobile d'après Fortin ; il a été construit par M. Grindel, machiniste de l'observatoire de Milan; c'est le même instrument dont s'est servi dans plusieurs recherches M. Carlini, qui l'a cédé à notre observatoire en 1839, après l'avoir comparé avec ceux des observatoires de Florence, de Modène et de notre ville.—Toutes les hauteurs rapportées ici sont réduites à zéro de température.

Variations barométriques observées à l'observatoire de Parme les 3, 4 et 5 janvier 1841.

3.	9^h mat.	$27^p\,9^l,6$	4.	9^h mat.	$27^p\,1^l,6$	5.	9^h mat.	$27^p\,2^l,2$
	3 soir	27 7 ,5		$2\frac{1}{2}$ soir	27 0,3		3 soir	27 2 ,1
	9 »	27 6 ,0		3 »	27 0 ,4		6 »	27 2 ,1
	10 »	27 5 ,3		9 »	27 1 ,2		9 »	27 2 ,4
	Minuit	27 4 ,5		Minuit	27 1 ,9		Minuit	27 2 ,8

Le *minimum* barométrique observé le 4, à $2^h\frac{1}{2}$ après midi ($27^p\,0^l,3$), n'a pas été le plus considérable de l'année 1841 ; le plus grand abaissement, également avec correspondance de troubles atmosphériques extraordinaires, eut lieu le 6 octobre; il fut de $26^p\,11^l,8$, c'est-à-dire seulement de 1^l de moins que l'abaissement du 27 février 1838, qui, pour nous, est le plus extraordinaire de ceux constatés dans ce siècle, en comprenant même celui du 25 décembre 1821. Trois autres chutes barométriques très-sensibles, pendant l'année 1841, eurent lieu le 29 octobre, le 14 novembre et le 18 décembre ; leurs valeurs furent de $27^p\,2^l,9$, $27^p\,2^l,6$ et $27^p\,2^l,0$.

Les *minima* absolus enregistrés à Parme, de 1825 à 1841, se trouvent indiqués dans ce tableau avec les dates auxquelles ils eurent lieu.

Années.	Minima barométriques.	Dates.	Années.	Minima barométriques.	Dates.
1825	$27^p\,0^l,0$	20 octobre.	1834	$27^p\,3^l,7$	24 octobre.
1826	27 3 ,0	26 novem.	1835	27 2 ,3	11 octobre.
1827	27 1 ,0	4 janvier.	1836	27 1 ,0	25 décemb.
1828	27 3 ,2	6 mars.	1837	27 1 ,5	21 mars.
1829	27 2 ,3	8 octobre.	1838	26 10 ,4	26 février.
1830	27 2 ,7	6 février.	1839	27 3 ,0	20, 31 janv.
1831	27 6 ,0	25 janvier.	1840	27 1 ,0	5 février.
1832	27 5 ,0	5 novem.	1841	26 11 ,8 (1)	6 octobre.
1833	27 4 ,0	31 août.			

Dans le commencement de cet article j'ai annoncé que le phénomène de l'abaissement considérable du baromètre pendant les premiers jours de l'année 1841 s'est étendu à presque toute l'Europe. Les observations suivantes, que je me suis procurées par ma correspondance ou que j'ai extraites de quelques journaux, prouvent mon affirmation. On verra, en examinant ce tableau, que le mouvement atmosphérique s'est opéré du nord au sud, les *minima* barométriques ayant eu lieu d'abord dans les localités septentrionales, puis dans les méridionales. Les vingt-quatre stations sont disposées par ordre de latitude, en commençant par les plus boréales.

Abaissements barométriques observés dans vingt-quatre villes d'Europe les 4 et 5 janvier 1841.

Villes.	Minima barométriques.	Dates.	Abaissement au-dessous de la moyenne.	Observateurs.
Gand . . .	$27^p\,2^l,9$	4 9^h mat.	$9^l,5$	Duprez.
Alost . . .	27 2 ,5	4 9 mat.	10 ,0	Ibarra.
Louvain . .	27 1 ,6	4 8 mat.	10 ,0	Crahay.
Maëstricht (1)	27 2 ,1	4 midi.	9 ,0	Ryke.
Bruxelles. .	27 1 ,2	4 9 mat.	10 ,1	Quetelet.
Prague . .	26 9 ,7	4 4 soir.	7 ,9	Kreil.
Paris . . .	27 1 ,3	4 9 mat.	9 ,9	Astronomes.
Vienne. . .	26 7 ,4	4 10 soir.	10 ,5	Littrow.
Genève . .	26 0 ,8	4 9 mat.	9 ,7	Astronomes.
Côme . . .	26 9 ,0	4 9 mat.	7 ,5	Lambertenghi.
Milan . . .	26 10 ,0	4 5 soir.	10 ,9	Astronomes.
Jorée . . .	26 5 ,5	4 2 soir.	8 ,5	Gatta.
Venise . .	27 5 ,2	4 2 soir.		
Pavie . . .	27 0 ,3	4 3 soir.	9 ,8	Configliachi.
Turin . . .	26 1 ,0	4 soir.	13 ,9	Astronomes.
Plaisance. .	27 2 ,5	4 3 soir.		Bajlo.
Parme. . .	27 0 ,3	4 $2\frac{1}{2}$ soir.	10 ,7	Colla.
Modène (2) .	27 2 ,1	4 midi.	10 ,5	Bianchi.
Gênes . . .	27 2 ,4	4 3 soir.		
Alais . . .	26 11 ,1	4 $9\frac{1}{2}$ soir.	8 ,9	d'Hombres-Firmas.
Lucques . .	27 3 ,3	4 12 soir.		
Florence . .	27 1 ,5	4 3 soir.	9 ,5	Amici, Pons.
Rome . . .	27 5 ,2	5 de jour.		Astronomes.
Naples. . .	27 0 ,3	5 3 soir.	9 ,3	Capocci.

Phénomènes correspondants.—Dans toute l'Angleterre et dans une grande partie de la France eurent lieu pendant ces jours des orages et des tempêtes très-violentes qui occasionnèrent de nombreux sinistres. L'Allemagne même eut ses ouragans et ses désastres. Une quantité de neige extraordinaire couvrit la Bavière, la Silésie, la Croatie et l'Autriche; et des tempêtes effroyables régnèrent dans la Méditerranée et dans l'Adriatique. L'Italie ne fut pas épargnée, particulièrement le royaume de Naples ; on y éprouva des ouragans les plus violents, des inondations et des tremblements de terre qui occasionnèrent la ruine d'édifices et firent nombre de victimes.

Voici les abaissements barométriques observés en douze villes dans la journée du 6 octobre 1841.

A Bruxelles.	$26^p\,10^l,7$	A Turin. .	$26^p\,7^l,2$
Paris . .	27 1 ,3	Parme. .	26 11 ,8
Vesoul. .	26 11 ,5	Modène .	27 1 ,0
Vienne. .	26 7 ,4	Bologne .	27 0 ,8
Genève. .	26 2 ,1 (soir du 5)	Gênes. .	27 3 ,7
Milan . .	26 10 ,6	Alais. .	26 11 ,9

A. COLLA.

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'hospice du Grand Saint-Bernard pendant le mois de janvier dernier.

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
Lever du soleil.	maximum....	566mm,06, le 16. .	— 8°,5 C., le 16 et le 18.
	minimum....	550,04, le 5	— 21,4, le 5.
	moyenne.....	557,73.	— 14,61.
9 h. du mat.	maximum....	566,29, le 16. . . .	— 8,2, le 16.
	minimum....	549,99, le 5	— 21,2, le 5.
	moyenne	557,87.	— 13,86.
midi.	maximum....	566,29, le 16. . . .	— 6,1 le 18.
	minimum....	549,34, le 5	— 19,5 le 5.
	moyenne.....	557,62.	— 12,03.
3 h. du soir.	maximum....	566,15, le 16. . . .	— 7,0, le 16.
	minimum....	548,67, le 23. . . .	— 20,2, le 5.
	moyenne.....	557,45.	— 12,60.
9 h. du soir.	maximum....	566,29, le 16. . . .	— 8,5, le 16.
	minimum....	548,73, le 23. . . .	— 19,0, le 5.
	moyenne.....	557,84.	— 14,08.
Maximum thermométrique du mois. . . .			— 5,8, le 20.

(1) Le 25 décembre 1821, le baromètre descendit également à $26^p\,11^l,8$.

(1) De Maëstricht je n'ai reçu que l'état des observations faites à midi et à deux heures du soir. C.

(2) A Modène, après midi, les observations ne sont faites qu'à neuf heures du soir. C.

Minimum.	— 21,6, le 5.
Moyenne des maxima.	— 10,79.
Moyenne des minima.	— 16,13.
Moyenne générale du mois.	— 13,46.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée a été 88^{mm},5.

	N.-E.	S.-O.	Calme
Vents à 9^h du matin.	18 fois;	12 fois.	1 jour.
à midi . . .	18	13	0
à 9^h du soir. . .	20	9	2

	serein	nuageux	neige
Etat du ciel à 9^h du matin :	8,	12,	11.
à midi	7,	16,	8.

— Nous trouvons dans le *Berghaus's Almanach*, reproduits par le journal de M. Jameson, d'Edimbourg, quelques détails intéressants sur des chutes de poussière qu'on a observées plusieurs fois sur des vaisseaux qui traversent l'Atlantique.

La côte occidentale de l'Afrique, entre le cap Bojador et le cap Vert, et un peu au large, est, pendant la saison sèche, c'est-à-dire de novembre en mai, constamment enveloppée d'un brouillard. Cette vapeur, que les premiers navigateurs ont prise pour la terre elle-même, est aujourd'hui considérée comme un signe certain qu'on en approche, et n'est autre chose qu'une poussière ou sable qui, à cause de son extrême finesse, se trouve soulevé dans l'atmosphère par le plus léger courant d'air, et y est maintenu en état de suspension. La chute de ce sable sur les vaisseaux qui traversent l'océan Atlantique à une distance considérable de la côte d'Afrique est un fait bien connu ; toutefois on manque encore de détails relativement à la distance à laquelle ces sables du désert peuvent être portés; le journal de bord du bâtiment prussien *la Princesse Louise* renferme à ce sujet des documents instructifs que nous allons rapporter. Le phénomène a été observé pendant l'aller et le retour du bâtiment, ainsi que le constate ce journal.

1839. Janv.	14	24°20' lat. N.	26°42' long. occ.	Voiles toutes jaunies par le sable qui les charge et qui provient probablement de la côte d'Afrique; distance de terre, 12°.
—	15	23°05'	28°18'	Voiles plus jaunes encore; en frappant les voiles, le sable fin se détache; distance de terre, 12°.
1840. Mai	6	10°29'	32°19'	Aspect jaunâtre sur les voiles comme au premier passage; distance de terre, 17°.
—	7	12°20'	34° 0'	Voiles plus jaunes qu'hier; distance de terre, 18°.
—	8	14°21'	35°24'	Voiles et cordages couverts de poudre jaune; distance de terre, 19°.
—	9	16°44'	36°37'	La poussière n'augmente pas sur les voiles; distance de terre, 20°.

Quelle ne serait pas notre surprise si de la poussière soulevée dans les déserts du Sahara était portée jusque dans les plaines de l'Allemagne, ou si on nous disait que les cendres d'une nouvelle éruption de l'Étna sont tombées à Riga ou à Copenhague ! Cependant ce sont là des distances égales à celles où se trouvait *la Princesse Louise* de la côte d'Afrique au moment où ses voiles ont été couvertes par le sable de la Sénégambie.

Environ quinze jours après l'époque où le bâtiment prussien avait traversé l'Atlantique en quittant l'Europe, un phénomène analogue a été observé à bord du bâtiment anglais *le Roxburgh*. Un des passagers, M. W.-B. Clarke, vient de communiquer à ce sujet la note suivante à la Société Géologique de Londres.

« Le mardi 4 février, le bâtiment était au soir par 14°31' de lat. N. et 25°16' de long. occ. Le ciel était couvert, et le temps très-lourd, quoique le thermomètre ne fût qu'à 72° F. A trois heures du soir, le vent faiblit, et après un léger calme, passa au S.-O avec accompagnement de pluie. A cette époque, l'atmosphère parut remplie d'une poussière qui affecta beaucoup les yeux des passagers et de l'équipage. Le soir du 5 février, *le Roxburgh* était par 12°36' lat. N. et 24°13' long. O. Le thermomètre marquait 72° F., et le baromètre 30^p (anglais), hauteur à laquelle il se tenait depuis que nous avions quitté l'Angleterre. L'île volcanique de Fogo, l'une des îles du cap Vert, était à une distance de 55 milles. Le temps était clair et beau, et cependant les voiles se couvrirent d'une poudre impalpable rouge-brun qui ressemblait beaucoup à certaines variétés de cendres que rejette le Vésuve, mais qui ne pouvait évidemment pas provenir des déserts de l'Afrique. »

Quoique M. Clarke se prononce d'une manière si tranchée contre l'origine africaine de cette poussière, il est permis de penser que c'est cependant là qu'il faut aller rechercher la source du phénomène observé à bord du *Roxburgh*; car, si l'on pouvait supposer qu'il fût dû à des cendres volcaniques, il aurait fallu que le volcan de Fogo fût alors en état d'éruption, ce qui n'était pas le cas.

M. Clarke a aussi fait mention, sur la foi des officiers du *Roxburgh*, de phénomènes semblables qui ont été observés dans d'autres circonstances.

« En juin 1822, le navire *le Kingston*, de Bristol, faisant voile pour la Jamaïque et passant près de l'île de Fogo, a vu ses voiles se couvrir d'une poudre brune semblable, mais qui, dit-on, avait une forte odeur de soufre. A la latitude des Canaries, et par 35° de long. O., on a signalé deux ou trois fois des pluies de cendres. A Bombay, on a vu parfois tomber sur le pont des navires un pouce de poussière qu'on suppose avoir été enlevée dans les déserts de l'Arabie. En janvier 1838, l'équipage d'un bâtiment naviguant dans la mer de la Chine a été témoin d'une chute semblable de poussière ; ce bâtiment se trouvait alors à une distance très-considérable des îles Bashee, dont l'une était en état d'éruption lors de son passage. En 1812, des cendres sont tombées sur le pont d'un paquebot faisant voile pour le Brésil lorsqu'il se trouvait à plus de 1000 milles de toute terre. »

— On a récemment découvert en Irlande des débris d'Ichthyosaure fossile, consistant en une large vertèbre dorsale et quelques autres plus petites des extrémités ; ces débris ont été rencontrés par M. Young à Woodburn, près Carrickfergus. C'est peut-être la première fois que l'on cite des Sauriens fossiles en Irlande.

On annonce également la découverte d'une nouvelle espèce gigantesque d'Ichthyosaure dans les marnes du lias en Bavière. Les débris en ont été trouvés dans le domaine de Castle-Bang, du duc Maximilien. A en juger d'après la grosseur de la tête, l'animal doit avoir eu au moins 32 pieds de long. Une des côtes mesure trois pieds en longueur sur un pied de largeur. La forme des dents est conique; par ce caractère, l'animal diffère de l'Ichthyosaure Platyodon. Ces dents se recourbent en dedans et en arrière, et elles ressemblent à celles du Crocodile du Nil. Le squelette présentera, on le suppose, quand il sera entièrement détaché de la roche, d'autres caractères qui le distingueront des espèces déjà décrites. On propose de lui donner le nom de *Ichth. trigonodon*, en opposition à celui de *Ichth. platyodon* ou Ichthyosaure commun. Un fort bel échantillon de cette dernière espèce vient d'être trouvé dans le calcaire magnésien des monts *East-Clifs*, à Whitby. Le fossile est long de treize pieds, et il présente un état de conservation parfait. C'est le plus bel échantillon de tous ceux de l'espèce trouvés jusqu'à ce jour dans le même pays.

— Une note communiquée récemment à la Société Géographique de Londres par le général Miller relate une nouvelle preuve du soulèvement remarquable qu'a éprouvé et peut-être éprouve encore aujourd'hui la côte occidentale de l'Amérique du Sud. Cette preuve réside dans ce fait : — Il n'y avait à Valdivia, en 1820, que deux pieds d'eau, là où soixante ou soixante-dix ans auparavant six vaisseaux de ligne hollandais jetaient l'ancre.

SOMMAIRE du N° 431.

Nous commencerons très-prochainement le compte-rendu de la Réunion scientifique qui a eu lieu en Italie au mois de septembre dernier, et dont la plupart des matériaux nous sont parvenus. — Nous attendions, pour commencer cette revue, d'avoir terminé celle de la session que l'Association Britannique tenait à la même époque à Plymouth.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP. RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Ière SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 432.
7 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 4 avril 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

Optique : *Théorie de la lumière.*—M. Arago présente le modèle, exécuté par M. Bréguet, de l'appareil destiné à réaliser l'expérience qu'il avait proposée, en 1839, pour décider si la lumière est un corps ou une ondulation.

On se rappelle, sans doute, que cette expérience devait consister à faire tomber sur un miroir *mobile* une ligne lumineuse, dont une moitié aurait préalablement traversé une colonne d'eau, tandis que l'autre n'aurait pas cessé de se mouvoir dans l'air. Cette différence de milieux eût amené un retard d'une des moitiés de la ligne sur l'autre, puisqu'elles ne seraient pas parvenues simultanément au miroir. Alors, en visant ce miroir avec une bonne lunette, au lieu d'une ligne droite, on eût vu une ligne brisée; mais comme, dans le système de l'émission, la lumière doit aller plus vite dans l'eau que dans l'air, ce qui est le contraire dans le système des ondulations, la portion de la ligne lumineuse qui aurait passé à travers l'eau se serait trouvée en avant de celle qui n'aurait eu que de l'air à traverser, dans le cas où la lumière consisterait en une émanation; elle eût été en arrière si la lumière résulte des vibrations d'un fluide particulier.

Mais il y avait loin de la conception à l'exécution de cette expérience décisive; et d'abord, il est nécessaire d'avoir une couche d'eau assez longue pour produire une séparation appréciable des deux moitiés de la ligne lumineuse ; car, au delà d'une limite assez rapprochée, la diaphanéité du liquide n'est plus assez parfaite. A la vérité M. Arago a montré qu'en faisant réfléchir la ligne lumineuse sur une succession de deux, trois ou quatre miroirs, tournant tous avec la même vitesse et dans un sens convenable, on parvient à doubler, tripler, quadrupler l'écartement primitif des deux portions de cette ligne, ce qui permet de diminuer proportionnellement la longueur de la colonne liquide. Restaient encore d'immenses difficultés d'exécution mécanique. Nous n'entrerons pas dans le détail des inconvénients inhérents à l'emploi des cordes ou des engrenages ordinaires, destinés à produire la rotation du miroir mobile, qui doit faire, au moins, deux mille tours par seconde, sans qu'il y ait de temps perdu, de dents passées ou brisées, d'axes rompus ou rapidement usés, etc. Bornons-nous à annoncer le succès obtenu par M. Bréguet, qui a fait à la construction de l'appareil présenté par M. Arago une heureuse application de l'engrenage de Watt, où les dents ne se touchent que par un point, et cheminent en roulant l'une sur l'autre ; alors il n'y a pas de frottement, les axes durent très-bien, aucune dent n'est passée, et, tel qu'il est aujourd'hui, l'appareil mis en activité sous les yeux de l'Académie donne deux mille tours par seconde, le dernier axe en faisant lui-même deux cents. La combinaison de cet appareil avec le principe des réflexions multiples que nous avons rappelé plus haut réalisera douze mille tours par seconde, en n'employant qu'un tube d'eau de 1 mètre de longueur.

Mécanique céleste.—M. J. Liouville lit la note suivante, dans laquelle il fait connaître en peu de mots l'objet d'un mémoire qu'il vient de rédiger sur un cas particulier du problème des trois corps.

« Quoique les géomètres soient loin d'avoir résolu d'une manière complète et générale le problème des trois corps, ils en ont obtenu cependant des solutions particulières dont on peut faire usage quand les coordonnées et les vitesses initiales remplissent certaines conditions. Lagrange et La Place en ont donné divers exemples, que l'on trouve réunis et démontrés d'une manière simple dans le chap. VI du Xe livre de la *Mécanique céleste*. En

DOCUMENTS.

Éloge historique d'Alexandre Volta, par M. Arago, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831.—Suite (1).

Au commencement de l'année 1800 (la date d'une aussi grande découverte ne peut être passée sous silence), à la suite de quelques vues théoriques, l'illustre professeur imagina de former une longue colonne, en superposant successivement une rondelle de cuivre, une rondelle de zinc et une rondelle de drap mouillé, avec la scrupuleuse attention de ne jamais intervertir cet ordre. Qu'attendre *à priori* d'une telle combinaison? Eh bien, je n'hésite pas à le dire, cette masse en apparence inerte, cet assemblage bizarre, cette *pile* de tant de couples de métaux dissemblables séparés par un peu de liquide, est, quant à la singularité des effets, le plus merveilleux instrument que les hommes aient jamais inventé, sans en excepter le télescope et la machine à vapeur.

J'échapperai ici, j'en ai la certitude, à tout reproche d'exagération, si, dans l'énumération que je vais faire des propriétés de l'appareil de Volta, on me permet de citer à la fois et les propriétés que ce savant avait reconnues, et celles dont la découverte est due à ses successeurs.

A la suite du peu de mots que j'ai dits sur la composition de la pile, tout le monde aura remarqué que ses deux extrémités sont nécessairement dissemblables; que, s'il y a du zinc à la base, il se trouvera du cuivre au sommet, et réciproquement. Ces deux extrémités ont pris le nom de *pôles*.

Supposons maintenant que deux fils métalliques soient attachés aux pôles opposés, cuivre et zinc, d'une pile voltaïque. L'appareil, dans cette forme, se prêtera aux diverses expériences que je désire signaler.

Celui qui tient l'un des fils seulement n'éprouve rien, tandis qu'au moment même où il les touche tous deux il ressent une violente commotion. C'est, comme on voit, le phénomène de la fameuse bouteille de Leyde, qui, en 1746, excita à un si haut degré l'admiration de l'Europe. Mais la bouteille servait seulement une fois; après chaque commotion il fallait la recharger pour répéter l'expérience. La pile, au contraire, fournit à mille commotions successives. On peut donc, quant à ce genre d'effets, la comparer à la bouteille de

(1) Voir les trois précédents numéros de *L'Institut*.

voici un digne d'attention. — Considérant trois masses rangées en ligue droite, La Place prouve que si, après avoir établi, entre ces masses et les distances qui les séparent, une relation convenable, on imprime à deux d'entre elles autour du centre de la troisième des vitesses parallèles l'une à l'autre, et proportionnelles à leurs distances au centre, les trois masses, sous l'influence de leurs actions mutuelles, resteront par la suite constamment en ligne droite, la droite qui les contient étant, bien entendu, mobile; les vitesses et les distances pourront changer avec le temps, mais le rapport des vitesses et celui des distances seront égaux et invariables; la loi du mouvement de chaque masse sera d'ailleurs la même que pour un point matériel attiré vers un centre fixe.

« On sait que, dans notre système, les planètes dont la distance au Soleil est plus grande se meuvent aussi le plus lentement, et que les carrés des temps des révolutions augmentent à peu près comme les cubes des grands axes des orbites. Dans le système particulier que nous venons d'indiquer, les choses ne se passeraient point ainsi. Quelle que soit en effet celle de nos trois masses que l'on veuille prendre pour centre du mouvement, les deux autres, qui doivent rester en ligne droite avec elle, accompliront nécessairement leurs révolutions dans un temps égal, malgré l'inégalité des distances. C'est là assurément un théorème fort remarquable: mais n'oublions pas qu'il suppose, qu'il exige certaines conditions spéciales, et surtout une relation convenable entre les masses et les distances. Étant données trois masses quelconques, on peut, du reste, toujours faire en sorte que la relation dont il s'agit ait lieu. Pour fixer les idées, admettons que les trois masses soient celles du Soleil, de la Terre et de la Lune, et nous reconnaîtrons avec La Place que cette relation serait satisfaite en plaçant la Lune sur le prolongement de la droite qui joint le centre du Soleil au centre de la Terre, à une distance de cette dernière planète égale à très-peu près à la centième partie de la distance de la Terre au Soleil; une modification légère dans la valeur de la masse de la Terre rendrait le nombre cité (un centième) rigoureusement exact. Cela étant, La Place en conclut que si, à l'époque arbitraire prise pour l'origine, la Lune s'était trouvée en opposition avec le Soleil à une distance de cet astre représentée par 101, celle de la Terre étant représentée par 100, et que les vitesses relatives de la Terre et de la Lune autour du Soleil eussent été ainsi, à cette époque, parallèles et dans le rapport de 100 à 101, la Lune serait toujours restée en opposition avec le Soleil, de manière à ne jamais cesser d'éclairer la Terre pendant les nuits. — L'illustre auteur reproduit cette assertion dans l'Exposition du Système du monde :

« Quelques partisans des causes finales, dit-il, ont imaginé que « la Lune a été donnée à la Terre pour l'éclairer pendant les « nuits. Dans ce cas la nature n'aurait point atteint le but qu'elle « se serait proposé, puisque nous sommes souvent privés tout à « fait de la lumière du Soleil et de celle de la Lune. Pour y parvenir, il eût suffi de mettre à l'origine la Lune en opposition avec « le Soleil, dans le plan même de l'écliptique, à une distance égale « à la centième partie de la distance de la Terre au Soleil, et de « donner à la Lune et à la Terre des vitesses parallèles et pro- « portionnelles à leurs distances à cet astre. Alors la Lune, « sans cesse en opposition au Soleil, eût décrit autour de lui une « ellipse semblable à celle de la Terre; ces deux astres se se- « raient succédé l'un à l'autre sur l'horizon, et comme à cette « distance la Lune n'eût point été éclipsée, sa lumière aurait con- « tamment remplacé celle du Soleil. »

« Pour l'exactitude de la proposition énoncée, il faut qu'à l'origine du temps la relation entre les masses et les distances, et la proportionnalité de ces dernières aux vitesses, aient été rigoureusement vérifiées, ainsi que le parallélisme des vitesses; il faut de plus qu'aucune cause perturbatrice ne vienne par la suite troubler le mouvement, ce qu'on ne peut pas admettre. A la vérité, si le système que nous considérons est un système stable, qui tende à résister aux perturbations, et à revenir de lui-même à son état régulier de mouvement, cette remarque aura peu d'importance. Il faudrait sans doute tenir compte des petits dérangements occasionnés par les diverses causes dont l'effet n'est pas insensible, mais cela n'empêcherait pas la Lune d'être toujours à très-peu près sur le prolongement de la droite qui joint le Soleil à la Terre. Or, en tenant compte de la réfraction, on voit qu'un certain écart de la Lune à cette droite ne l'empêcherait pas d'éclairer la Terre pendant la totalité de chaque nuit. Au contraire, si l'état de mouvement dont nous avons parlé plus haut est instable, s'il tend à se détruire de lui-même de plus en plus dès qu'il a éprouvé de légers dérangements (et c'est en effet ce qui a lieu, comme on le verra dans le mémoire que cette note a pour objet d'indiquer), alors il faudra reconnaître que ce genre de mouvement ne peut pas exister d'une manière permanente dans la nature. La vraie question, on le comprend donc, est celle de la stabilité. Se contenter de dire, avec l'auteur d'une dissertation imprimée à Rome en 1825 (*Paucis expenditur Cl. La Place opinio de illorum sententia qui lunam conditam dicunt ut noctu tellurem illuminet*), que le système de nos trois masses doit éprouver des perturbations de la part d'autres planètes, et qu'ainsi l'opposition de la Lune au Soleil ne peut pas subsister à toute époque mathématiquement, d'une manière absolue (*scrupulosissime*), c'est énoncer une vérité évidente, triviale, et non pas faire une objection sérieuse. Quelle théorie en effet serait à l'abri d'une semblable objection? — Le problème qu'il fallait résoudre, et qui est traité dans le présent mémoire, est donc le suivant : — Trois masses étant placées non plus rigoureusement, mais à très-peu près, dans les conditions énoncées par La Place, on demande si l'action réciproque des masses entretiendra le système dans cet état particulier de mouvement, ou si elle tendra au contraire à l'en écarter de plus en plus. — Pour le résoudre d'après la méthode ordinairement suivie dans les questions de

---

Leyde, sous la condition d'ajouter qu'après chaque décharge, elle reprend subitement d'elle même son premier état.

Si le fil qui part du pôle zinc est appuyé sur le bout de la langue, et le fil du pôle cuivre sur un autre point, on sent une saveur acide très-prononcée. Pour que cette saveur varie de nature, pour qu'elle devienne alcaline, il suffit de changer les deux fils de place.

Le sens de la vue n'échappe pas à l'action de cet instrument protée. Ici le phénomène paraîtra d'autant plus intéressant que la sensation lumineuse est excitée sans qu'il soit nécessaire de toucher l'œil. Qu'on applique le bout de l'un des fils sur le front, sur les joues, sur le nez, sur le menton et même sur la gorge; à l'instant même où l'observateur saisit l'autre fil avec la main, il aperçoit, les yeux fermés, un éclair dont la vivacité et la forme varient suivant la partie de la face que le fluide électrique vient attaquer.

Des combinaisons analogues engendrent dans l'oreille des sons ou plutôt des bruits particuliers.

Ce n'est pas seulement sur les organes sains que la pile agit : elle excite, elle paraît ranimer ceux dans lesquels la vie semble tout à fait éteinte. Ici, sous l'action combinée de deux fils, les muscles d'une tête de supplicié éprouvaient de si effroyables contractions que les spectateurs fuyaient épouvantés. Là, le tronc de la victime se soulevait en partie; ses mains s'agitaient; elles frappaient les objets voisins, elles soulevaient des poids de quelques livres. Les muscles pectoraux imitaient les mouvements respiratoires; tous les actes de la vie enfin se reproduisaient avec tant d'exactitude qu'il fallait se demander si l'expérimentateur ne commettait pas un acte coupable, s'il n'ajoutait pas de cruelles souffrances à celles que la loi avait infligées au criminel qu'elle venait de frapper.

Les insectes, eux-mêmes, soumis à ces épreuves, donnent d'intéressants résultats. Les fils de la pile, par exemple, accroissent beaucoup la lumière des vers luisants; ils restituent le mouvement à une cigale morte, ils la font chanter.

Si, laissant de côté les propriétés physiologiques de la pile, nous l'envisageons comme machine électrique, nous nous trouverons transportés dans cette région de la science que Nicholson et Carliste, Hisinger et Berzelius, Davy, Œrsted et Ampère ont cultivée d'une manière si brillante.

D'abord, chacun des fils considéré isolément se montrera à la température ordinaire, à celle de l'air qui l'entoure. Au moment où ces fils se toucheront, ils acquerront une forte chaleur; suffisamment fins, ils deviendront incandescents; plus fins encore, ils se fondront tout à fait, ils couleront comme un liquide, fussent-ils de platine, c'est-à-dire du plus infusible des métaux connus. Ajoutons qu'avec une pile très-forte deux minces fils d'or ou de platine éprouvent au moment de leur contact une vaporisation complète; qu'ils disparaissent comme une vapeur légère.

stabilité, j'ai dû considérer des équations différentielles linéaires qui se sont d'abord trouvées être à coefficients variables, même en négligeant, comme on pouvait le faire ici, l'excentricité de l'orbite terrestre. Une transformation simple a conduit ensuite à des équations à coefficients constants qu'on a pu intégrer. — L'intégration terminée, j'ai reconnu que les effets des causes perturbatrices, loin d'être contrebalancés, sont au contraire agrandis d'une manière rapide par les actions mutuelles de nos trois masses. — Si la Lune avait occupé, à l'origine, la position particulière que La Place indique, elle n'aurait pu s'y maintenir que pendant un temps très-court. »

— M. Séguier présente quelques réflexions au sujet des explosions des chaudières dont les journaux ont publié les détails dans ces derniers temps.

Depuis moins de deux mois, en effet, trois explosions de chaudières de bateaux à vapeur ont fait de nombreuses victimes, savoir : le 25 janvier sur *le Riverain*, à Nantes ; le 19 février sur *le Mohican*, à la Nouvelle-Orléans ; le 20 février sur *le Télégraphe*, sur la Clyde.

M. Séguier croit devoir recommander de nouveau d'adopter et de suivre dans la construction des chaudières des principes tels, que, dans le cas extrême d'une explosion, le danger soit circonscrit dans les étroites limites de la cabine où est la chaudière. Ces principes peuvent se résumer ainsi : diviser l'eau à vaporiser, ainsi que la vapeur formée, dans de nombreuses capacités distinctes, toutes séparées, en cas de rupture, quoique toutes solidaires pour l'effet utile ; assurer la résistance des parois en ne construisant que des récipients de faible diamètre, et ne donnant aux vases que des formes qu'une pression intérieure ramène à l'état normal, c'est-à-dire la forme sphérique, cylindrique ou conique ; n'appliquer le calorique qu'à la partie supérieure des capacités remplies d'eau, afin que, dans le cas de leur rupture, la totalité de l'eau ne soit pas projetée par le développement subit de la vapeur formée au contact des surfaces de chauffe.

M. Séguier fait remarquer que, de ces trois conditions, deux ne sont pas nouvelles, car on les voit indiquées dans un très-ancien projet de bateau à vapeur à haute pression déposé aux archives du Conservatoire des Arts et Métiers, sans date, sans nom d'auteur, mais dont l'origine est incontestablement antérieure à 1792, ainsi que le prouvent un drapeau blanc et les fleurs de lis dont la poupe est ornée.

— M. Cauchy fait, au nom d'une commission, un rapport défavorable sur une communication adressée par M. Passot et relative au choix de la variable indépendante dans les questions de mécanique.

— M. Alph. Dupasquier, professeur de chimie à Lyon, lit un mémoire sur l'emploi du fer dans l'appareil de Marsh, et sur l'hydrogène ferré, nouvelle combinaison métallique de l'hydrogène.

— Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons le rapport.

CORRESPONDANCE.

Paléontologie. — M. J. Desnoyers adresse une note sur les ossements des environs de Paris.

M. Desnoyers rencontra il y a quelque temps, à la base de la colline de Montmorency, dans le fond d'un des puits si nombreux de gypse exploités dans le bassin de Paris, une quantité considérable d'ossements de Mammifères terrestres. En les examinant avec soin il y reconnut près de vingt espèces, presque toutes nouvelles pour la paléontologie du bassin de la Seine. Conduit par cette découverte à rechercher des faits analogues d'abord sur le pourtour de la même colline, puis dans d'autres points dans un rayon de six à huit lieues aux environs de Paris, M. Desnoyers ne tarda pas à reconnaître que les nombreuses anfractuosités des terrains solides n'y étaient point un phénomène isolé, qu'elles se rattachaient à un système général de dislocations habituellement en rapport avec le relief du sol, et que, sous le point de vue des espèces de Mammifères fossiles, des circonstances particulières de leur gisement, de la forme des cavités elles-mêmes, la formation et le remplissage de ces anfractuosités étaient des phénomènes parfaitement analogues aux phénomènes des cavernes et des brèches osseuses. Ayant appris alors que M. C. Prévost avait souvent remarqué beaucoup de faits à peu près analogues sur d'autres points du bassin de Paris, M. Desnoyers lui communiqua toutes ses observations, et dès-lors tous deux firent ensemble de nouvelles courses et rassemblèrent un grand nombre de matériaux dont ils ont l'intention de faire l'objet d'un travail spécial. En attendant cette publication, la présente note a pour but de faire connaître les principaux résultats auxquels MM. Desnoyers et C. Prévost sont déjà parvenus. En voici le résumé :

1. Les nombreuses anfractuosités extérieures ou superficielles qui divisent dans tous les sens et sous toutes les formes les couches solides des terrains des environs de Paris sont, comme dans la plupart des pays les plus riches en cavernes, le résultat des dislocations du sol et de l'action érosive des eaux.

2. Les dislocations, cause principale, sont elles-mêmes de deux sortes : les unes, générales, se rattachant à un système indépendant de la configuration actuelle du sol ; les autres, évidemment partielles, résultant de tassements et d'éboulements locaux, aux bords des plateaux et aux pourtours des collines.

3. La plupart de ces anfractuosités ont été traversées, corrodées et agrandies par des eaux qui y ont entraîné de tous les points culminants et environnants des matières de diverse nature, généralement analogues aux dépôts de transport recouvrant la surface du sol extérieur, tels que des sables, des graviers, des galets, des blocs de roche, des marnes, des argiles, auxquels se sont joints

Des charbons adaptés aux deux extrémités de ces mêmes fils s'allument aussi dès qu'on les amène à se toucher. La lumière qu'ils répandent à la ronde est si pure, si éblouissante, si remarquable par sa blancheur, qu'on n'a pas dépassé les limites du vrai en l'appelant de la lumière solaire.

Qui sait même si l'analogie ne doit pas être poussée plus loin ; si cette expérience ne résout pas un des plus grands problèmes de la philosophie naturelle ; si elle ne donne pas le secret de ce genre particulier de combustion que le soleil éprouve depuis tant de siècles, sans aucune perte sensible ni de matière, ni d'éclat ? Les charbons attachés aux deux fils de la pile deviennent, en effet, incandescents, même dans le vide le plus parfait. Rien alors ne s'incorpore à leur substance, rien ne paraît en sortir. A la fin d'une expérience de ce genre, quelque durée qu'on lui ait donnée, les charbons se retrouvent, quant à leur nature intime et à leur poids, dans l'état primitif.

Tout le monde sait que le platine, l'or, le cuivre, etc., n'agissent pas d'une manière sensible sur l'aiguille aimantée. Des fils de ces divers métaux attachés aux deux pôles de la pile sont dans le même cas si on les prend isolément. Au contraire, dès le moment qu'ils se touchent, une action magnétique très-intense se développe. Il y a plus ; pendant toute la durée de leur contact, ces fils sont eux-mêmes de véritables aimants ; car ils se chargent de limaille de fer, car ils communiquent une aimantation permanente aux lames d'acier qu'on place dans leur voisinage.

Lorsque la pile est très-forte, et que les fils, au lieu de se toucher, sont à quelque distance, une vive lumière unit leurs extrémités. Eh bien, cette lumière est magnétique ; un aimant peut l'attirer ou la repousser. Si aujourd'hui, sans y être préparés, je veux dire avec les seules connaissances de leur temps, Franklin et Coulomb m'entendaient parler d'une flamme attirable à l'aimant, un vif sentiment d'incrédulité serait certainement tout ce que je pourrais espérer de plus favorable.

Les mêmes fils, légèrement éloignés, plongeons-les tous les deux dans un liquide, dans de l'eau pure, par exemple. Dès ce moment l'eau sera décomposée ; les deux éléments gazeux qui la forment se désuniront ; l'oxygène se dégagera sur la pointe même du fil aboutissant au pôle zinc ; l'hydrogène, assez loin de là, à la pointe du fil partant du pôle cuivre. En s'élevant, les bulles ne quittent pas les fils sur lesquels leur développement s'opère ; les deux gaz constituants pourront donc être recueillis dans deux vases séparés.

Substituons à l'eau pure un liquide tenant en dissolution des matières salines, et ce seront alors ces matières que la pile analysera. Les acides se porteront vers le pôle zinc ; les alcalis iront incruster le fil du pôle cuivre.

Ce moyen d'analyse est le plus puissant que l'on connaisse. Il a récemment enrichi la science d'une multitude d'importants résultats. C'est à la pile, par exemple, qu'on est redevable de la première décomposition d'un grand nombre d'alcalis et de terres qui jusqu'alors étaient considérés comme des sub-

fréquemment des fragments arrachés aux parois des roches sillonnées.

4. Ces matériaux, soit ceux charriés par les eaux, soit ceux éboulés par suite des fractures et des tassements, alternent souvent eux-mêmes avec des dépôts calcaires cristallins ou avec des concrétions de différentes substances métalliques, particulièrement de fer et de manganèse, annonçant que le remplissage n'a point été instantané, mais successif, et qu'il n'est pas dû à une cause unique et uniforme.

5. Les eaux qui entraînaient ces débris avec les ossements étaient des eaux douces provenant de la surface du sol, soit continuement, soit d'une manière intermittente; c'est ce que prouvent les nombreuses coquilles terrestres et lacustres bien conservées, et les ossements des petits Batraciens qu'on y trouve fréquemment.

6. C'est au milieu de ces matériaux divers, et jusque dans les ramifications les plus profondes et les plus étroites de ces cavernes, que se sont rencontrés les ossements de Mammifères terrestres, tantôt épars, tantôt réunis en squelettes, tantôt groupés en petits amas d'espèces différentes. Les espèces recueillies par MM. C. Prévost et Desnoyers appartiennent surtout à des Ruminants, à des Rongeurs et à de petits Carnassiers.

7. La localité la plus riche jusqu'ici est celle de Montmorency. Elle a présenté, dans une seule caverne dont la capacité était à peine de quelques mètres, plus de 2000 ossements (parmi lesquels un grand nombre de crânes) appartenant à plus de 300 individus et à près de vingt espèces, la plupart de petite taille, et cependant dans l'état de conservation le plus parfait. Voir un aperçu général de l'ensemble de ces ossements fossiles.

Carnassiers insectivores. Musaraigne. Une ou deux espèces à dents colorées (peu abondante). — Taupe (abondante).

Carnassiers carnivores. Blaireau. Belette. Putois. Marte. — Ces quatre genres sont représentés par un petit nombre d'ossements qui n'offrent pas de différences avec les espèces vivantes encore dans nos pays.

Rongeurs. Campagnol. Trois à quatre espèces au moins, dont une de grande taille, et l'autre analogue au Rat d'eau. C'est l'un des genres dont les débris sont les plus communs dans cette caverne. — Hamster. Une espèce de grande taille assez commune, qui ne paraît pas différer de l'espèce répandue depuis l'Alsace jusqu'en Sibérie, mais qu'on ne connaît point vivante plus à l'ouest. — Spermophylle (*Citillus*). Les espèces vivantes de ce genre sont aujourd'hui confinées dans les régions septentrionales de l'ancien et surtout du nouveau continent. On ne connaissait à l'état fossile qu'un seul crâne incomplet trouvé par M. Kaup dans le gisement d'Eppelsheim, célèbre par les débris de Dinotherium, de Mastodonte et d'autres grands Mammifères de races éteintes. On en a trouvé à Montmorency, avec une quantité considérable d'autres ossements, plus de douze crânes presque intacts, qui paraissent appartenir à une espèce tout à fait analogue à celle d'Eppelsheim que M. Kaup a nommée *Spermophylus superciliosus*. L'espèce vivante dont elle se rapproche le plus est le *Sp. Richardsonii* de l'Amérique septentrionale. — Lièvre. Une espèce de grande taille, dont le crâne est plus large et plus aplati que dans l'espèce commune. On sait que des ossements de Lièvre se retrouvent dans presque toutes les cavernes confondus avec les os d'Ours et d'Hyènes, et qu'ils sont aussi très-communs dans les brèches osseuses de la Méditerranée. — *Lagomys.* Deux espèces, dont l'une de la taille du *L. ogotona* et l'autre du *L. pusillus*, la plus petite espèce connue. La présence de ce genre parmi les ossements de Mammifères fossiles des environs de Paris est peut-être le fait le plus curieux de ce nouveau gisement, puisque les débris de *Lagomys* sont les plus caractéristiques des brèches de Corse et de Sardaigne, et qu'on n'en connaît plus d'espèces vivantes que dans l'Asie septentrionale. (Assez rare.)

Pachydermes. Sanglier. On n'en a trouvé que quelques dents.

Solipèdes. Cheval. Une mâchoire presque entière, une grande partie d'un squelette.

Ruminants. Renne. Bois et ossements d'une espèce analogue au Renne fossile d'Etampes, dont les débris se sont retrouvés dans une foule de localités de France et de Belgique.

8. Cette liste, quelque incomplète qu'elle soit encore, suffit pour établir, sous le point de vue zoologique, une analogie évidente avec les brèches osseuses de la Méditerranée, et pour indiquer par les petites espèces des ressemblances avec les dépôts des cavernes où elles se trouvent réunies aux Ours et aux Hyènes. Sans s'arrêter définitivement encore sur l'âge à assigner aux ossements enfouis dans les cavernes du sol parisien, et tout en reconnaissant qu'il devra s'en rencontrer de plusieurs époques, on peut en regarder cependant l'ensemble comme aussi ancien, et peut-être même comme plus ancien que le gravier diluvien des vallées de la Seine, de la Marne, etc., avec ossements d'Eléphants, de Rhinocéros, d'Hippopotame.

9. L'ensemble de ces observations, disent en terminant M. Desnoyers et C. Prevost, nous paraît appuyer fortement l'opinion que les Mammifères dont les ossements sont enfouis dans les cavernes y ont été entraînés par des cours d'eau, non pas à une seule époque, mais successivement, phénomène explicable par les causes agissant encore actuellement et dont nous trouvons de nombreux exemples, non-seulement dans des faits empruntés à des contrées éloignées, mais encore dans des observations qu'on peut vérifier chaque jour aux environs de Paris, sur le plateau même de Montmorency, où existe, dans une gorge de l'intérieur de la forêt, une large cavité dans laquelle s'engouffrent depuis des siècles toutes les eaux torrentielles des environs, entraînant les sables, les graviers, les ossements d'animaux, les débris des végétaux qu'elles rencontrent sur leur trajet et qu'elles déposent dans les anfractuosités du gypse, donnant ainsi l'explication la plus simple et la plus naturelle du remplissage des anciennes cavernes.

---

tances simples; c'est par la pile que tous ces corps sont devenus des oxydes; que la chimie possède aujourd'hui des métaux, tels que le potassium, qui se pétrissent sous les doigts comme de la cire; qui flottent à la surface de l'eau, car ils sont plus légers qu'elle; qui s'y allument spontanément en répandant la plus vive lumière.

Ce serait ici le lieu de faire ressortir tout ce qu'il y a de mystérieux, je dirai presque d'incompréhensible, dans les décompositions opérées par l'appareil voltaïque; d'insister sur les dégagements séparés, complétement distincts, des deux éléments gazeux désunis d'un liquide; sur les précipitations des principes constituants solides d'une même molécule saline, qui s'opèrent dans des points du fluide dissolvant fort distants l'un de l'autre; sur les étranges mouvements de transport que ces divers phénomènes paraissent impliquer; mais le temps me manque. Toutefois, avant de terminer ce tableau, je remarquerai que la pile n'agit pas seulement comme moyen d'analyse; que si, en changeant beaucoup les rapports électriques des éléments des corps, elle amène souvent leur séparation complète, sa force, délicatement ménagée, est devenue au contraire, dans les mains d'un de nos confrères, le principe générateur d'un grand nombre de combinaisons dont la nature est prodigue, et que l'art jusqu'ici ne savait pas imiter.

Je disais, Messieurs, tout à l'heure, avec quelque timidité, que la pile est le plus merveilleux instrument qu'ait jamais créé l'intelligence humaine. Si dans l'énumération que vous venez d'entendre de ses diverses propriétés, ma voix n'avait pas été impuissante, je pourrais maintenant revenir sans scrupule sur mon assertion, et la regarder comme parfaitement établie.

Suivant quelques biographes, la tête de Volta, épuisée par de longs travaux, et surtout par la création de la pile, se refusa à toute nouvelle production. D'autres ont vu dans un silence obstiné de près de trente années, l'effet d'une crainte puérile, à laquelle l'illustre physicien n'aurait pas eu le courage de se soustraire. Il redoutait, dit-on, qu'en comparant ses nouvelles recherches à celles de l'électricité par contact, le public ne se hâtât d'en conclure que son intelligence s'était affaiblie. Ces deux explications sont sans doute très-ingénieuses, mais elles ont le grand défaut d'être parfaitement inutiles : la pile en effet est de 1800; or deux ingénieux Mémoires, l'un sur le *Phénomène de la grêle*, l'autre sur la *Périodicité des orages et le froid qui les accompagne*, n'ont été publiés que six et dix-sept années après!

Messieurs, je viens de dérouler devant vous le tableau de la brillante carrière que Volta a parcourue. J'ai essayé de caractériser les grandes découvertes dont ce puissant génie a doté les sciences physiques. Il ne me reste plus, pour me conformer à l'usage, qu'à raconter brièvement les principales circonstances de sa vie publique et privée.

(La suite au prochain numéro.)

Géologie. — M. Alcide d'Orbigny présente un mémoire *sur le système tertiaire des Pampas*. Ce mémoire contient un résumé des observations géologiques de ce voyageur sur la partie orientale de l'extrémité méridionale de l'Amérique du Sud.

L'immensité du système tertiaire du sud de l'Amérique méridionale est un fait géologique des plus remarquables. Quand on le compare aux petits bassins disséminés sur le sol européen, on est forcé d'admirer au nouveau monde la puissance des agents qui ont soulevé les Cordillères, dont la chaîne sillonne toute la longueur du continent, tandis que se déposaient des couches uniformes prolongées du détroit de Magellan aux collines primitives de Chiquitos, et peut-être au bassin supérieur de l'Amazone. Ici tout s'est fait sur une grande échelle, et la nature semble avoir proportionné l'étendue des dépressions aux reliefs qui les séparent. Le bassin tertiaire des Pampas s'étend de la province de Chiquitos (17° S.) au détroit de Magellan; il est borné à l'ouest par les contreforts des Andes, à l'est par les collines primitives du Brésil. Il s'étend ainsi en longueur sur 35 degrés ou 875 lieues, et en largeur sur 12 au plus ou 300 lieues. Sa surface serait de 206 degrés carrés ou 128000 lieues, surface trois fois plus grande que la France, ou égale en étendue à la France, l'Espagne, le Portugal et l'Angleterre réunis.

M. d'Orbigny indique en détail la composition de ces terrains, qu'il divise en trois séries de couches : la plus inférieure, qu'il appelle *tertiaire guaranien*, comprend une série de grès et d'argile sans fossiles; la seconde, qu'il désigne sous le nom de *tertiaire patagonien*, renferme des couches marines contenant des coquilles fossiles d'espèces perdues et quelques débris d'ossements et de végétaux; la troisième est l'*argile pampéenne*, qui forme à elle seule les Pampas proprement dites. Elle n'est pas stratifiée, et ne recèle que des restes de Mammifères.

L'auteur, après avoir passé en revue toutes les époques géologiques, arrive aux argiles pampéennes, et il établit comme ressortant des faits géologiques qu'il a observés, qu'il y a coïncidence parfaite entre l'époque à laquelle les Cordillères ont pris leur relief, la destruction complète, sur le sol américain, des grandes races d'animaux qui ont peuplé ce continent avant la création actuelle, et le grand dépôt argileux à ossements des Pampas. Ainsi, ces trois grandes questions, qui sont d'une importance immense pour la géologie américaine et pour l'histoire chronologique des faunes, pourraient se réduire et se rattacher à une seule et même cause, l'une des époques de soulèvement des Cordillères, cause à laquelle peut-être on doit attribuer aussi plusieurs des grands phénomènes observés en Europe. Postérieurement à ces grandes époques de perturbation générale, le sol américain n'a éprouvé que peu de dérangement, au moins dans les Pampas. Aucune grande couche ne s'est déposée et la nature n'a pas changé de forme postérieurement à la création actuelle qui est venue remplacer la création détruite. «Si en effet, dit M. d'Orbigny, nous jetons un coup d'œil sur le grand bassin des Pampas, nous ne trouverons à sa surface que quelques légères modifications qu'il faut, je crois, attribuer, non à des mouvements lents, mais bien à des causes fortuites. Ce sont, par exemple : 1° la présence des bancs de *conchillas* disséminés sur le sol des Pampas à plus de 40 lieues de l'endroit où ces coquilles qui les composent vivent aujourd'hui et à une hauteur différant de plus de 20 mètres de l'état actuel des choses; 2° les bancs de coquilles marines de Monte-Video; 3° les bancs de coquilles de la Bahia de San-Blas, en Patagonie, élevés de 10 mètres au dessus de leur niveau actuel. Je dis que ces exhaussements de bancs ne sont pas dus à une action lente de relèvement des côtes, mais bien à une cause fortuite, et voici sur quoi je m'appuie : — Lorsque la mer abandonne peu à peu un rivage, elle laisse partout sur la partie découverte des coquilles évidemment en contact incessant avec l'action du mouvement des lames; dès lors toutes ces coquilles sont plus ou moins roulées, et aucune n'est dans sa position naturelle. Or, rien de semblable ne se voit dans les bancs de coquilles de la Bahia de San Blas, où, au contraire, les bivalves sont en place telles qu'elles ont vécu. Il est donc évident que pour qu'elles soient ainsi dans l'état où elles vivent dans le fond de la mer, il faut qu'elles se soient tout à coup exhaussées du fond de cette mer et soulevées au niveau qu'elles occupent aujourd'hui. Ainsi, je crois que tous les soulèvements partiels que je viens de signaler dans les Pampas pourraient se rattacher, soit aux grandes éruptions volcaniques des Cordillères si marquées sur les côtes occidentales du continent américain, soit à des soulèvements partiels analogues à ceux qu'on a observés sur toute la côte orientale de la Patagonie, vers le sud.»

En définitive, on peut dire que le résumé général des observations de M. d'Orbigny sur le bassin tertiaire des Pampas se réduit aux faits suivants :

1° Avant les dépôts tertiaires, il n'y avait pas de bassin régulier dans les Pampas. Les premières couches ont donc dû venir niveler l'ensemble.

2° Une seconde époque purement marine s'est déposée ensuite lentement; alors la mer tertiaire était bornée par des continents dont les cours d'eau apportaient des débris terrestres dans les eaux qui nourrissaient des espèces marines éteintes aujourd'hui.

3° Une troisième époque qui serait due au soulèvement des Cordillères aurait amené la destruction de la faune terrestre et le grand dépôt des argiles des Pampas.

4° Après l'extinction des grandes races d'animaux, le sol n'aurait changé que partiellement de forme, et aurait été recouvert seulement par endroits de dépôts appartenants à l'époque actuelle.

— M. Lassaigne adresse un mémoire sur un nouveau composé d'albumine et de bioxyde de cuivre (albuminate de cuivre), d'une couleur violette, soluble à froid, résistant aux premières impressions d'une température de 100°. — Il diffère de plusieurs composés de ce métal par son peu de saveur et l'absence de goût styptique. Desséché dans le vide il se redissout dans l'eau froide. Les carbonates et bicarbonates alcalins rendent soluble le bioxyde de cuivre dans l'albumine. La fibrine dissoute par l'azotate de potasse se conduit comme l'albumine : c'est un caractère de plus qui montre l'analogie entre les substances isomériques.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen de commissaires, ainsi que les mémoires et notes dont l'indication suit : — *Notice géologique sur la formation néocomienne dans le département de l'Ain* et sur son étendue en Europe, par M. Jules Itier, inspecteur des douanes à Belley (Ain). — Note sur la *dissolution des calculs urinaires*, par M. Ch. Petit. — *Essai sur la Floride du milieu et sur quelques points de son histoire naturelle*, par M. Francis de Casteluau. — Sur le *Hachis*, préparation en usage parmi les Arabes de l'Algérie et du Levant, par M. Guyon. — Mémoire descriptif d'un nouveau *système d'essieux brisés*, applicable à toute espèce de voitures pour le service des routes ordinaires, ainsi qu'à toutes locomotives et wagons roulant sur chemin de fer, par M. J.-B. Constant, graveur-lithographe. — Réflexions sur la *théorie des glaciers de M. Agassiz*, et sur sa vérification dans les Alpes et dans les Pyrénées, par M. N. Boubée.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 26 mars 1842.

Géologie : *Minerais de fer en grains.* — M. Eugène Robert lit un mémoire ayant pour titre : *Recherches géologiques et métallurgiques sur des minerais de fer hydroxydés*, notamment du fer pisolithique, et sur un gisement remarquable de deutoxyde de manganèse hydraté, observés à Meudon.

Le fer pisolithique, en grains plus ou moins gros, forme des nids allongés au milieu des argiles supérieures et entre les pierres meulières du territoire de Meudon (Seine-et-Oise); on le retrouve aussi associé à des orbicules siliceux contemporains dans le terrain de transport bordant le plateau que la forêt recouvre, élevé de 150 à 172 mètres au-dessus du niveau de la mer; il existe même à la surface du sol, complétement isolé, devenu le jouet des eaux, ou faisant partie d'une brèche à fragments de meulière, le tout cimenté par une pâte argilo-ferrugineuse, et semblable, aussi bien par sa manière d'être que par ses variétés

de forme, aux limonites de la Bourgogne; il se présente encore en gros rognons ou nodules pugillaires, composés presque exclusivement de grains de fer et lustrés à l'extérieur. — Le minerai en grains, soumis, après le lavage, à la forge, donne 32 pour cent d'une fonte très belle, et abandonne 29 parties de gangue insoluble dans l'acide hydrochlorique. Les sables inférieurs aux argiles offrent quelquefois aussi des nodules d'hydrate de fer, dans lesquels l'argile est remplacée par de la silice. On y trouve en outre des rognons de fer hématite mamelonné et à fibres divergentes. Le minerai de manganèse forme également des nids ou amas, composés de couches de deux à trois pouces d'épaisseur, au milieu des mêmes argiles tricolores et des meulières. On peut le regarder comme un hydrate de deutoxyde de manganèse ferrifère terreux, ou une substance très-voisine de la braunite terreuse; il donne : 41 pour 100 d'oxyde rouge de manganèse, 10 de peroxyde de fer, 29 de résidu argileux, et 3 d'alumine et chaux; il ne paraît pas renfermer de cobalt, comme celui d'Orsay. — Quant à l'époque géologique à assigner à tous ces minerais, dont l'un, par son abondance et sa richesse métallique, mériterait certainement d'être exploité, si le métal (le fer) qui en provient était moins rare dans la nature, et le combustible plus commun dans notre contrée, M. Robert croit pouvoir la rapporter au grand sol de transport ou diluvium. Ces métaux hydroxydés ont été évidemment apportés dans les lieux où ils forment des nids par une cause qui a agi sur toute la surface du pays. L'auteur ne serait pas éloigné de croire que tout le fer dont l'oxyde colore si vivement la partie supérieure de nos sablonnières ou grès, et même le manganèse cobaltifère qui s'y trouve accidentellement, proviennent de la même source, après avoir traversé, à l'état de dissolution et en vertu de leur pesanteur spécifique, les argiles situées au-dessus et qui leur doivent aussi leurs nuances marbrées.

M. Robert présente à la Société divers échantillons de ces minerais, dont les principales localités sont, pour le fer : les bruyères de Sèvres, dans une sablonnière près de la porte Dauphine; Vilbon, au-dessus de la sablonnière ouverte à côté de l'étang de ce nom; Bellevue, dans l'ancien parc; et pour le manganèse : près la porte de Châtillon, là où l'on exploite des meulières destinées aux fortifications de Paris.

Géologie : *Phénomènes volcaniques de l'Auvergne.* — M. Rozet fait connaître le résultat de ses recherches sur les phénomènes volcaniques de l'Auvergne.

Malgré le grand nombre d'ouvrages publiés sur l'Auvergne, et les discussions auxquelles leur publication a donné lieu, les grandes lois dont dépendent les phénomènes volcaniques de cette contrée sont encore loin d'être parfaitement établies. M. Rozet annonce qu'ayant consacré six mois à leur étude il a recueilli une série de faits qui lui paraissent jeter quelque jour sur la question. — Voici comment il les expose :

Le sol percé par les divers produits volcaniques se compose, en grande partie, de granit passant au gneiss, qui forme deux grandes chaînes parallèles dirigées N.-S. de chaque côté du bassin de la Limagne, et un grand rameau courant E.-E.-N. à O.-O.-S. qui borne la Limagne au sud et réunit les deux chaînes. Les bassins compris entre ces trois masses montueuses sont occupés par un terrain d'eau douce que des arkoses à ciment tantôt siliceux, et tantôt calcaire, unissent intimement au granit. Le terrain d'eau douce est recouvert par des dépôts de cailloux roulés de divers âges. Les deux chaînes dirigées N.-S., et sur le faîte desquelles il n'existe aucune trace du terrain tertiaire, ont été soulevées en même temps que les îles de Corse et de Sardaigne, dont l'existence des chaînes de montagnes a précédé le dépôt du second étage tertiaire, ainsi que M. de Beaumont l'a établi par une longue série d'observations. Les trachytes, produits volcaniques les plus anciens, sont sortis pendant une longue période de temps et par de nombreuses ouvertures à travers le granit et le terrain d'eau douce, suivant une direction N. 20° E., sensiblement parallèle à celle des Alpes occidentales, et qui croise la première ligne de dislocation, celle du système de la Corse, sous un angle aigu, à la hauteur du Puy-de-Dôme. Les basaltes, qui ont traversé les mêmes terrains que les trachytes, et qui, de plus, ont coulé sur les dépôts de cailloux roulés, sont sortis par une infinité de trous et de fentes encore très-visibles en un grand nombre d'endroits, suivant une ligne dirigée E.-E.-N à O.-O.-S., dont l'axe du rameau granitique qui borne la Limagne au sud fait partie, et qui se trouve exactement sur le prolongement de la chaîne principale des Alpes, dont le soulèvement est postérieur aux derniers dépôts tertiaires. Cette ligne de dislocations croise les deux premières à la hauteur du Mont-d'Or. Les cratères modernes, alignés N.-S., dont la plus grande partie se trouve comprise dans un cirque elliptique, très-allongé dans le sens du nord au sud, formé par des bourrelets granitiques souvent très-saillants, gisent sur le dos du bombement produit par le premier soulèvement, et précisément dans la région où les trois grandes lignes de dislocations de la surface terrestre viennent se croiser, là où cette surface offrait le moins de résistance à l'action des forces intérieures.

On conçoit, d'après cela, que le globe a dû être parfaitement disloqué dans toute la région volcanique de l'Auvergne : c'est ce que démontrent effectivement l'ensemble des observations géodésiques et astronomiques faites par les ingénieurs géographes pour les travaux de la nouvelle carte de France, celles du pendule, par MM. Biot et Mathieu, et celles du baromètre, par M. Ramond. Ces dernières donnent 45^{m} pour l'élévation du niveau de l'Océan à Clermont, sur ce même niveau à Paris. Les arcs du parallèle moyen et de la méridienne de Paris, qui traversent la chaîne de l'Auvergne, offrent une courbure notablement plus forte qu'avant d'atteindre cette chaîne et après l'avoir dépassée. Enfin M. Puissant a montré que, pour faire accorder les observations géodésiques et astronomiques à Omme, près Clermont, sur un des rameaux de la chaîne volcanique, il faudrait supposer là au globe un aplatissement de $\frac{1}{66}$, c'est-à-dire un bombement considérable. Ainsi donc, le globe a non-seulement été fortement disloqué dans la région volcanique de l'Auvergne, mais encore la courbure de la surface a été notablement augmentée. De là tous les phénomènes de soulèvements constatés depuis longtemps par MM. E. de Beaumont et Dufrénoy.

— Après cette communication, M. C. Prévost fait remarquer que les résultats auxquels est parvenu M. Rozet sont d'accord avec sa manière de voir, mais qu'ils n'expliquent pas la formation par voie de soulèvement des cônes du Cantal et du Mont-d'Or, qui, pour lui, résultent de l'accumulation des produits volcaniques sortis par un grand nombre de bouches.

M. Rozet répond que ces cônes sont des cas particuliers des grands phénomènes généraux, des points où le sol s'est étoilé sous l'action des forces soulevantes.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits de diverses séances du 2e semestre de 1841.

Dans la séance du 24 septembre (6 octobre) un rapport a été fait à l'Académie par MM. Brandt, Lenz, Sjoegren et Meyer, sur un projet d'expédition scientifique dans la partie la plus septentrionale de la Sibérie, projet qui a été formé par M. Baer. — Les commissaires rappellent d'abord à l'Académie le puits creusé à Iakoutsk par M. Cherguine, et l'obligation qu'elle a contractée devant le monde savant d'y faire poursuivre les observations thermométriques. Ils font remarquer que cette obligation est d'autant plus impérieuse aujourd'hui que les physiciens anglais, frappés de l'importance du fait géologique qui a été révélé par ces observations, savoir la présence de glaces éternelles dans le sol de la Sibérie, ont fait des démarches pour constater ce fait dans le nord de l'Amérique. Les observations projetées dans le temps n'ont pas été faites par suite du départ de M. Cherguine, d'Iakoutsk, l'Académie n'ayant eu personne en vue pour le remplacer. Aujourd'hui M. Baer propose de charger de ces observations M. le docteur Middendorf, professeur adjoint à l'université de Kieff, le même qui, en 1840, a fait avec M. Baer le voyage de Laponie. — Les commissaires ajoutent que, si ce projet d'expédition était

exécuté, on pourrait y rattacher une entreprise géographique fort importante. En effet, la partie la plus septentrionale de la Sibérie, située entre les rivières Piassida et Khatanga, n'a jamais été visitée par un naturaliste. Les seules personnes un peu instruites qui aient été au delà de Tonroukhansk sont un étudiant envoyé par Pallas, mais qui n'atteignit point la mer Glaciale, et un officier de la marine russe, accompagné de deux pilotes, sous le règne de l'impératrice Anne. L'ignorance dans laquelle on est à l'égard de ces pays est telle que, dans les renseignements qui ont été soumis récemment à l'Académie, sur sa demande, par l'autorité locale du gouvernement d'Iénisseisk, il est fait mention d'un peuple nommé *Doltschany*, dont jusqu'ici on n'avait jamais entendu parler. Une reconnaissance scientifique de ce pays serait du plus haut intérêt. Dans le projet des commissaires, un naturaliste et un philologue ethnographe seraient désignés, et formeraient, avec M. Middendorf, une commission de trois personnes qui aurait pour mission d'étudier, sous le rapport de la physique du globe, de l'histoire naturelle, des langues, des mœurs et des usages, tout ce qu'il peut y avoir d'intéressant dans ces régions arctiques. L'expédition devra durer trois ans au plus. — Les dépenses en seraient fixées à 13000 roubles argent. — L'Académie a donné son approbation à ce projet, qui sera recommandé par elle au gouvernement.

— Dans la séance du 26 novembre, M. Brandt a présenté des observations sur le *Loxia rubicilla* Guldenst. (*Coccothraustes Caucasicus* Pallas), Oiseau du Caucase dont Guldenstadt a donné la description dans les *Novi Comment. Petropol.* t. XIX, p. 464. — Pallas avait indiqué comme synonymes de son *Coccothraustes Caucasicus* le *Coccothraustes Canadensis* Briss. et le *Loxia rosea* Guldenst., mais cette synonymie n'est pas exacte ; car Brisson a eu évidemment en vue le *Loxia* (*Corythus*) *enucleator*, qui se trouve dans le nord de l'Europe et de l'Amérique ; et Pallas a cité par erreur l'Oiseau de Guldenstadt comme étant le *Loxia rosea*, tandis que cet ornithologiste l'a décrit seulement sous le nom de *L. rubicilla*. — MM. Keyserling et Blasius ont placé l'Oiseau en question, sans l'avoir jamais vu, dans leur genre *Pyrrhula*, sous-genre *Corythus*. — M. Eversmann, professeur à Kasan, a décrit le même Oiseau sous le nom de *Cocc. an Caucasicus* Pall.? — M. Brandt a eu récemment l'occasion d'étudier dans le Muséum de l'Académie trois exemplaires de cet Oiseau, tués dans les monts Altaï et envoyés par M. le docteur Gebler ; il fait remarquer : 1° que l'Oiseau, très-bien décrit d'ailleurs par Guldenstadt sous le nom de *Loxia rubicilla*, se trouvant également dans l'Altaï, ne peut conserver le nom de *Caucasicus*, qui lui fut donné plus tard par Pallas ; 2° que la place que Pallas lui a donnée dans son genre *Coccothraustes* n'est pas convenable, et qu'à cause de sa grande affinité avec le *Corythus enucleator*, il convient mieux de le placer parmi les *Corythus*.

M. Brandt a reconnu aussi que la faune de la Russie possède les trois espèces de *Loxia* (Bec-Croisé) de l'Europe, savoir : 1° *Loxia curvirostra* Linné, observé aux environs de Pétersbourg ; 2° *L. pityopsittacus* Bechstein, observé également près Pétersbourg ; 3° *L. leucoptera* Gmel. On n'observe ce dernier que très-rarement. Pallas, dans sa Zoographie, n'avait cité qu'une seule espèce de *Loxia*.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Entomologie. — *Sur la lumière que répand le Lampyris Italica* ; par M. W. Peters.

Les Lampyres ont été l'objet d'un grand nombre de recherches sous le rapport de l'organe lumineux qu'ils possèdent, mais quant au *Lampyris Italica*, nous ne possédons guère que les observations de Carrara, d'après lesquelles cette espèce serait pourvue d'un sac aérien particulier qui, partant de la bouche, conduirait l'air à l'organe lumineux. Cet appareil particulier doit être celui qui apporte des différences dans l'état lumineux, puisque les espèces du Nord de l'Europe répandent une lumière continue, égale et tranquille, tandis que l'espèce italienne répand une lumière qui jaillit par étincelles. « C'est à cause de cette différence que je désirais vivement, dit M. Peters, une occasion d'examiner ce dernier animal. Elle s'est enfin offerte à moi dans l'été dernier, pendant un long séjour à Nice, et je ne l'ai pas laisser échapper dans l'espoir qu'avec un bon microscope je parviendrais à découvrir quelque chose de positif, tant sur la structure de la partie phosphorescente elle-même que sur ses rapports avec d'autres organes.

« Vers le milieu de mai jusqu'à la moitié du mois de juillet, lorsqu'au coucher du soleil on fait des promenades dans les environs de Nice, on est surpris du spectacle curieux que présentent alors des milliers de petites lumières étincelantes qui rampent çà et là, tantôt illuminant la pointe d'une roche, et tantôt servant à éclairer une cavité profonde, tantôt faisant tout à coup apparaître, comme avec la baguette d'un magicien et sur les troncs noirs des oliviers, une brillante illumination dont la scène mobile et changeante présente le plus grand intérêt. Ce phénomène se renouvelle tous les soirs, mais il m'a paru être d'autant plus brillant que l'air est plus chargé d'humidité. L'intervalle auquel se succèdent les étincelles est variable, tantôt plus long et tantôt plus court ; et si l'on observe un de ces animaux pendant qu'il est ainsi phosphorescent, on voit bientôt que la scintillation est intermittente, et qu'elle n'apparaît que quand l'animal a parcouru un à deux pieds, mais aussi que parfois il parcourt cet espace en jetant un éclair permanent qui produit une bande de feu très-brillante. Lorsque l'animal est en repos, j'ai compté souvent en une minute 80 à 100 décharges lumineuses ; puis il reste ensuite un temps assez long sans phosphorescence. Toutefois, dans le point du corps d'où la décharge lumineuse a lui, il reste toujours une légère lueur phosphorescente qui ne s'éteint pas. — Cette place lumineuse s'étend chez le mâle sous toute la partie de l'abdomen comprise entre le troisième avant-dernier et le pénultième anneau avec une égale intensité à peu près, mais, dans la femelle, elle n'occupe guère que le troisième avant-dernier de ces anneaux, et est même concentrée sur les deux parties latérales. Si on observe cette organe phosphorescent à la loupe pendant qu'il en jaillit des étincelles, on y apperçoit un mouvement de trépidation ou d'ondulation comme quand des molécules entrent en mouvement. Si on enlève les organes lumineux pour les exposer à l'air libre, ils brillent avec la même intensité que sur l'animal vivant jusqu'à ce que leur éclat s'éteigne peu à peu. Si on les frotte contre quelque corps, la trace brille pendant un instant d'une lumière verdâtre, qu'on peut faire reparaître après qu'elle s'est éteinte en y versant un peu d'eau. Quand on ouvre le ventre de l'insecte, qu'on enlève les portions adjacentes des intestins sans attaquer ou comprimer les organes phosphoriques, ceux-ci continuent à briller comme auparavant, mais cet éclat cesse du moment qu'on sépare la tête du tronc.

« D'après ces observations, n'est-il pas permis de conclure : 1° qu'il n'est pas nécessaire qu'une bulle d'air parte de la tête pour produire des étincelles, puisque l'ablation des parties antérieures et les plus essentielles du tronc n'exerce aucune influence sur la phosphorescence ; 2° puisque l'ablation de la tête fait cesser aussitôt la phosphorescence, n'est-ce pas une preuve que le phénomène dépend de la volonté de l'animal ?

« Il est, je crois, inutile, continue M. Peters, de réfuter ici l'opinion de quelques observateurs, tels que Rodd et Murray, qui ont assuré que beaucoup de Coléoptères jouissaient de la faculté d'absorber la lumière solaire et de la restituer à volonté, puisque le Lampyre brille encore la nuit après qu'on l'a soustrait pendant toute la journée à la lumière solaire ; bien plus, j'ai tenu des individus pendant plus de huit jours dans les ténèbres, et ils ont brillé avec autant d'intensité et d'éclat qu'auparavant.

« Afin d'étudier plus à l'aise les *organa lucifera*, j'ai enlevé avec soin toute la partie dorsale du squelette et j'ai mis à nu les intestins qui étaient remplis d'air. Chez les femelles on observe aussitôt les ovaires, qui remplissent en grande partie l'intérieur du corps, tandis que, chez les mâles, derrière les canaux postérieurs on aperçoit les canaux déférents et séminifères roulés sur eux-mêmes. Ni les corps ni les fluides contenus dans ces canaux ne

possèdent de propriété lumineuse, et ces deux organes, bien distincts de ceux de la phosphorescence dans toute leur étendue, débouchent tous deux dans un rectum d'une structure très-délicate. Probablement c'est cette finesse ou cette délicatesse de l'extrémité du canal intestinal qui aura fait penser à Carrara qu'il communiquait avec l'appareil lumineux, mais à l'exception de l'état de renflement alternatif de ce conduit on n'y trouve aucune bulle d'air dans toute son étendue. L'organe phosphorescent est même séparé des intestins par une pelote de graisse blanche qu'on enlève aisément et qui laisse voir alors cet organe dont la couleur est jaune soufre. On aperçoit sur les deux pénultièmes anneaux, et même en partie sur celui qui les précède, une foule de ramifications de trachées (*Tracheens Tamme*) qui s'y rendent, et qui, quand on les observe à la loupe, paraissent consister en des corpuscules ronds très-serrés les uns contre les autres, de façon que le tout offre quelque ressemblance avec l'organe électrique de la Torpille, sans que j'aie su toutefois établir le degré de ressemblance qui peut exister entre l'un et l'autre organe. Si on fait usage d'un grossissement plus fort, on aperçoit dans la partie lumineuse des séries régulières de corpuscules brunâtres, qui ont au milieu un point blanc d'argent, lequel avec un grossissement plus puissant encore, se présente sous l'aspect de petites ramifications.— Lorsqu'on fait usage du microscope composé, on voit alors distinctement que tout l'organe consiste en une couche régulière de petites sphères, dans lesquelles pénètrent les ramifications trachéennes, qui s'y étalent de la manière la plus élégante et en forment pour ainsi dire le squelette. Indépendamment de cela on voit se développer dans la membrane délicate des petites sphères une quantité de molécules auxquelles est attachée l'extrémité lumineuse qui, par le moyen de ce lacis considérable de vaisseaux aériens, peut recevoir à la fois une énorme quantité d'air.

« La substance lumineuse elle-même est de couleur jaune; l'intensité de la lumière est en raison directe du changement de la couleur jaune de l'organe, ce qu'il est facile de démontrer lorsqu'on met ce dernier en contact avec de l'eau. Je n'y ai pu suivre la marche du système nerveux, attendu que le rameau principal n'est déjà qu'un filet excessivement ténu.

« Il ne faut pas songer ici à l'idée de voir dans ces sphères produisant la phosphorescence une transformation des corpuscules ordinaires de la matière grasse, car les premières sont complétement différentes de celles-ci tant sous le rapport de la forme que sous celui de la couleur; de même que dans tous leurs contours tels qu'on les observe au microscope ; mais il me paraît vraisemblable que la matière principale qui entre dans leur structure, indépendamment des ramifications des trachées, est bien certainement une matière grasse, et que c'est à cette dernière qu'est attachée la matière lumineuse et phosphorescente.

« Il me paraît donc démontré, dit M. Peters en terminant, que l'organe lumineux, chez le *Lampyris Italica*, est dans un rapport des plus intimes avec les organes de la respiration, mais je n'ai pu déterminer s'il est également en rapport avec les organes sexuels. »

Traduit de l'allemand. — *Archiv. fur Physiol.*, etc. 1841, p. 229-233.

CHRONIQUE.

Les riches collections du Collége des Chirurgiens, à Londres, viennent encore d'être augmentées d'une nouvelle rareté géologique, un fossile venu de près de Buénos-Ayres, auquel M. Owen a donné le nom de *Glyptodon*, nom qu'il avait déjà donné à un autre individu de la même espèce. Le *Glyptodon* était un Armadillo gigantesque, dont on se formera quelque idée quand nous aurons dit qu'au moment où l'on commença à apercevoir la carapace on la prit pour un casque. L'échantillon de Lincoln's Inn Fields est unique; aucun autre n'en approche par le degré de conservation; on ne rencontre son pareil dans aucun autre Musée du monde. Ce magnifique échantillon a fourni une preuve éclatante de l'état avancé où se trouve aujourd'hui l'anatomie comparative. M. Buckland avait supposé que des fragments d'os, envoyés au Collége des Chirurgiens par M. Woodbine Parish, appartenaient au *Megatherium*. M. Owen avait avancé qu'ils devaient appartenir à quelque autre animal dont il donna même une description. L'arrivée de la carapace entière à pleinement confirmé l'opinion de ce dernier naturaliste.

—Les pluies abondantes qui sont tombées dans ces derniers temps ont mis à découvert à Malte plusieurs monuments très-curieux, et entre autres une crypte dans laquelle se trouvait un sarcophage taillé dans le roc. Au milieu de lampes, de vases et d'autres poteries, M. Saint-John, chef de la police de l'île, découvrit, à son grand étonnement, une côte de Baleine, Cétacé qui, comme on sait, n'a jamais été signalé dans la Méditerranée. Aurait-elle été rapportée comme souvenir de voyage par quelque navigateur oublié aujourd'hui ? C'est ce qu'il est impossible de savoir, car on n'a jusqu'à présent découvert aucune inscription dans cette grotte. Dans le doute le fait mérite d'être noté.

— Il existe en Russie, dans le gouvernement d'Orenbourg, une caverne de glace que M. Murchison a été visiter dans son dernier voyage en ce pays, et sur laquelle voici les détails qu'il a fournis. — Cette caverne est située à la base d'une colline de gypse, vers l'extrémité orientale du village de Ztletzkaya Zatcheta. Elle diffère des autres cavernes du voisinage, naturelles ou artificielles, en ce qu'elle est couverte de glace en été et qu'elle n'en contient pas du tout en hiver. Après avoir quitté un sol brûlé (le thermomètre de Réaumur marquait 25° à l'ombre), et échappé à la chaleur d'un soleil ardent, je n'oublierai jamais, dit M. Murchison, mon étonnement, lorsque la femme à laquelle cette caverne appartient en ouvrit la porte, qui était très-frêle. Nous sentîmes fondre sur nos pieds et nos jambes une masse d'air tellement piquant que nous jugeâmes à propos de nous incliner pour entrer de front dans ce bain glacial, et égaliser la sensation que nous éprouvions. A trois ou quatre pas au delà de la porte, dans l'intérieur, de la bière était à moitié gelée, et l'on y avait déposé de la viande pour la conserver. Un peu au delà, l'étroite ouverture conduisait sous une voûte haute de 15 pieds, longue d'une dizaine de pas, et large de 7 ou 8, qui semblait envoyer des fissures irrégulières au loin dans la colline. De toutes les parties du toit pendaient des cristaux de glace, et le plancher était couvert de neige solide, de glace ou de terre gelée. Pendant l'hiver, tous ces phénomènes disparaissent, et quand l'air extérieur est à une température très-basse, la température de la caverne est telle que les Russes peuvent y coucher dans leurs couvertures de peau. — Nous aurons probablement l'occasion de nous occuper ailleurs des différentes explications que M. Murchison et M. Herschel ont données de ce phénomène.

—Il résulte des observations météorologiques faites à Londres pendant l'année 1841, que la plus haute température a été 87° F. (30°,56 C.), la plus basse 14°,9 F. (—10° C.); moyenne 51°,7 F. (10°,72 C.). Le minimum barométrique a été 29,757 pouces anglais (755mm,52). La pluie est tombée pendant 177 jours. La quantité est 29,372 pouces anglais (696mm97).

SOMMAIRE du N° 432.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 453.
14 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 1 ou 2 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 11 *avril* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE : *Mines d'argent du Chili.* — M. Dufrénoy lit, au nom d'une commission composée de MM. Berthier, Élie de Beaumont et lui, un rapport sur deux mémoires présentés par M. Domeyko, ayant pour titre : 1° *Notice sur les minerais d'argent du Chili et les procédés qui sont employés pour leur traitement ; 2° sur les mines d'amalgame natif d'argent d'Arqueros, au Chili ;* description d'une nouvelle espèce minéralogique et du traitement par la méthode américaine.

M. Domeyko est un ancien élève de l'École des Mines, aujourd'hui professeur au collège de Coquimbo. Il a déjà présenté à l'Académie un mémoire sur les mines de cuivre du Chili. Les notes auxquelles est consacré ce rapport complètent ses recherches sur la province de Coquimbo, en faisant connaître la position géologique des mines d'argent, leur nature, leur richesse ainsi que les différentes méthodes de traitement auxquelles on les soumet. Ce travail comprend en outre la description d'un amalgame natif d'argent, différent par sa composition du mercure argental et formant une nouvelle espèce minérale, d'autant plus intéressante qu'elle constitue la base principale des exploitations si productives d'Arqueros. Nous allons entrer dans quelques détails.

Les mines d'argent d'Arqueros, qui sont spécialement l'objet d'un des mémoires de M. Domeyko, ont été découvertes en 1825 par un muletier qui allait faire du bois dans la montagne. Il trouva par hasard des blocs d'argent natif roulés. A la première nouvelle de cette découverte, des mineurs se transportèrent en foule à l'endroit indiqué et ramassèrent pour plus de 10000 piastres de pierres roulées recueillies à la surface. Bientôt après on reconnut le gîte même dont la richesse répondit aux premières espérances, et depuis cette époque jusqu'en 1840 il a donné annuellement 30000 marcs d'argent environ (3 millions de francs). Ces mines sont exploitées sur deux filons qui courent du S.-E. au N.-O. et s'enfoncent presque verticalement avec un léger plongement au S.-O. L'allure de ces filons est très-régulière ; leur largeur seule n'est pas constante ; elle varie entre 2 et 3 pieds. Souvent ils se ramifient en veines qui ne s'éloignent jamais beaucoup du filon principal et viennent toujours s'y réunir. Quoique placés à la ligne de jonction des terrains calcaires et des roches porphyriques, les filons d'Arqueros sont situés cependant exclusivement dans une roche euritique composée d'une pâte compacte, rougeâtre ou gris bleuâtre, dans laquelle on ne voit que quelques cristaux blancs, rougeâtres et lamellaires, qui ont pris les caractères de l'orthose. Près des mines mêmes les cristaux disparaissent complétement, et la roche, qui devient alors bréchiforme, ressemble à du tuf. Du reste, toutes ces roches, euritiques, porphyriques, compactes, terreuses et bréchiformes, sont plus ou moins effervescentes avec les acides et sont imprégnées de carbonate de chaux manganésifère. Le mélange de carbonate annonce évidemment la postériorité de la roche euritique et sa pénétration intime dans le calcaire, qui du reste est très-marquée.

Les mines d'Arqueros ne contiennent qu'un très-petit nombre d'espèces minérales. On remarque surtout dans la masse feldspathique, qui en fait la base, l'absence du mica et du quartz, gangue habituelle des filons aurifères. L'amphibole, si répandue dans le système des Andes, et qui accompagne ordinairement les mines de cuivre, manque également. La baryte sulfatée est la seule substance abondante ; elle constitue la gangue des minerais et forme une infinité de veines, de filons et de noyaux dans toute l'étendue

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ALEXANDRE VOLTA, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831. — Fin (1).

Les pénibles fonctions dont Volta se trouva chargé presque au sortir de l'enfance, le retinrent dans sa ville natale jusqu'en 1777. Cette année, pour la première fois, il s'éloigna des rives pittoresques du lac de Côme et parcourut la Suisse. Son absence dura peu de semaines ; elle ne fut d'ailleurs marquée par aucune recherche importante. A Berne, Volta visita l'illustre Haller, qu'un usage immodéré de l'opium allait conduire au tombeau. De là il se rendit à Ferney, où tous les genres de mérite étaient assurés d'un bienveillant accueil. Notre immortel compatriote, dans le long entretien qu'il accorda au jeune professeur, parcourut les branches si nombreuses, si riches, si variées de la littérature italienne ; il passa en revue tant de savants, de poëtes, de sculpteurs, de peintres dont cette littérature s'honore, avec une supériorité de vues, une délicatesse de goût, une sûreté de jugement qui laissèrent dans l'esprit de Volta des traces ineffaçables.

A Genève, Volta se lia d'une étroite amitié avec le célèbre historien des Alpes, l'un des hommes les plus capables d'apprécier ses découvertes.

C'était un grand siècle, messieurs, que celui où un voyageur, dans la même journée, sans perdre le Jura de vue, pouvait rendre hommage à Saussure, à Haller, à Jean-Jacques, à Voltaire.

Volta rentra en Italie par Aigue-Belle, apportant à ses concitoyens le précieux tubercule dont la culture, convenablement encouragée, rendra toute véritable famine impossible. Dans la Lombardie, où d'épouvantables orages détruisent en quelques minutes les céréales répandues sur de vastes étendues de pays, une matière alimentaire qui se développe, croît et mûrit au sein de la terre, à l'abri des atteintes de la grêle, était pour la population tout entière un présent inappréciable.

Volta avait écrit lui-même une relation détaillée de sa course en Suisse, mais elle était restée dans les archives lombardes. On doit sa publication récente à un usage qui, suivant toute apparence, ne sera pas adopté de sitôt dans certain pays où, sans être lapidé, un écrivain a pu appeler le mariage la plus sérieuse des choses bouffonnes. En Italie, où cet acte de notre vie est sans doute envisagé avec plus de gravité, chacun, dans sa sphère, cherche à le si-

(1) Voir les quatre précédents numéros de *L'Institut*.

de la montagne; c'est aussi la baryte sulfatée qui sert d'indice aux mineurs pour la recherche des minerais.

L'étude de quelques échantillons envoyés par M. Domeyko a permis aux commissaires de reconnaître que les calcaires d'Arqueros appartiennent à la partie inférieure des formations crétacées et se rapprochent beaucoup de celle désignée sous le nom de terrain *néocomien*. En effet : 1° au-dessus des conglomérats dont M. Domeyko n'a pas envoyé d'échantillons, se trouve un grès à grains fins, siliceux, à ciment calcaire légèrement schisteux; ce grès est analogue par son aspect et sa nature à celui qui forme des couches nombreuses dans le terrain crétacé des Pyrénées. 2° Des couches minces d'un calcaire cristallin et dolomitique sont superposées à ce grès. 3° On trouve, au-dessous de ces couches de calcaire sableux et cristallin, sans qu'on puisse indiquer s'il y a superposition immédiate ou s'il existe d'autres couches intermédiaires, un grès argilo-calcaire très-coquiller. 4° Enfin, plus haut dans la série, existe un calcaire compacte, un peu argileux, remarquable par la présence d'un grand nombre de petites Hippurites si caractéristiques de la partie inférieure des formations crétacées du midi de la France. Ces Hippurites sont trop engagées dans le calcaire pour qu'on puisse déterminer d'une manière précise l'espèce à laquelle elles se rapportent; mais l'échantillon envoyé par M. Domeyko ressemble, à s'y méprendre, à ceux que M. Dufrénoy a rapportés des terrains crayeux des Cévennes, des Pyrénées et de la Provence. Quant aux fossiles qui existent dans le grès marneux, ils sont jusqu'à présent exclusifs au continent américain. Deux espèces seules ont été décrites par M. de Buch; l'une d'elles est le *Pecten alatus*.

Les fossiles envoyés par M. Domeyko ne sont pas exactement comparables à ceux des terrains crétacés de l'Europe; cependant ils affectent des formes particulières à ces formations qui ne laissent aucun doute sur le rapprochement que nous venons d'établir. En effet, les *Pecten*, quoique nouveaux, sont analogues par leur forme inéquivalve au *Pecten quinque costatus*. Ces fossiles viennent donc à l'appui des Hippurites pour fixer l'âge du calcaire de Coquimbo. Déjà les détails communiqués par M. Gay, sur les calcaires des Andes du Chili, avaient porté M. Elie de Beaumont à les rapprocher du terrain néocomien. Les fossiles rapportés par ce naturaliste, et qui sont déposés au Muséum d'histoire naturelle, appartiennent en effet, comme ceux de M. Domeyko, à la formation crayeuse. Ces faits ne sont du reste qu'une confirmation de l'opinion émise déjà par M. de Buch sur le terrain calcaire du Chili.

Le groupe de mines d'Arqueros contient des arséniates, du cobalt argentifère, des sulfures cuivreux, de l'argent natif, enfin des chlorures et des amalgames natifs de ce métal. Mais ces différents minérais ne jouent qu'un rôle bien secondaire dans ces mines d'argent. La principale espèce, celle qui constitue presque exclusivement leur richesse, est un amalgame natif d'argent, composé de 6 atomes d'argent et d'un atome de mercure, composition qu'aucun minéral analysé jusqu'à présent n'avait présentée. Cette substance, dont la composition est constante, se trouve en dendrites et en petits cristaux octaèdres. Elle est d'un blanc d'argent comme le mercure argental de Moschel-Landsberg, mais elle en diffère entièrement par sa malléabilité; elle s'étend sous le marteau et se laisse couper au couteau; du reste les proportions de mercure et d'argent, qui sont de 86,5 d'argent et 13,5 de mercure, pour le minéral d'Arqueros, et de 36 d'argent et 64 de mercure pour celui de Moschel-Landsberg, établissent d'une manière distincte la différence entre ces deux espèces.

Après avoir fait connaître les caractères minéralogiques de cette nouvelle substance, M. Domeyko décrit les procédés qu'il a suivis pour en déterminer la composition, ainsi que les différentes méthodes d'amalgamation employées au Chili pour le traitement des minerais d'argent; nous ne le suivrons pas dans ces descriptions, non plus que dans l'examen chimique de la plupart des minerais argentifères de la province de Coquimbo, et des produits minéralurgiques que l'on obtient dans leur traitement : un simple extrait ne présenterait que peu d'intérêt. Nous dirons seulement que, dans les essais de l'auteur, les procédés d'analyse par la voie humide ont toujours été insuffisants pour séparer complétement l'argent du mercure; c'est seulement au moyen d'un essai par la voie sèche, fait dans des conditions particulières, que M. Domeyko a pu obtenir les proportions exactes du minéral nouveau qu'il a fait connaître, et pour lequel les commissaires proposent le nom d'*arquerite*.

En terminant son rapport M. Dufrénoy annonce que M. Berthier, qui a vérifié une partie des analyses de M. Domeyko, a reconnu dans les minerais d'argent de Chanarcillo, désignés sous les noms de *pacos* et de *colloradas*, le *brômure d'argent* qu'il a découvert dans les minerais du Pérou. La proportion de brômure est très-variable; elle est cependant au moins égale à celle du chlorure. Ainsi cette espèce nouvelle joue un rôle important dans la richesse minérale du Chili et du Pérou.

Les conclusions du rapport sont que M. Domeyko doit être invité à poursuivre ses recherches, et que celles qui viennent d'être exposées méritent d'être citées comme dignes de beaucoup d'intérêt. Les commissaires auraient proposé l'insertion des mémoires de M. Domeyko dans le Recueil des Savants étrangers, s'ils n'avaient eu l'assurance qu'ils doivent être très-prochainement publiés dans les *Annales des mines*.

— M. Dumas donne lecture d'un mémoire contenant l'exposé de longues et délicates recherches auxquelles il s'est livré sur la composition de l'eau. Le désir que nous avons de rendre compte de ce travail avec tout le soin qu'il demande nous fait ajourner ce compte-rendu au prochain numéro.

— M. Flourens présente à l'Académie la deuxième édition de ses *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions*

---

gnaler par quelque hommage à ses concitoyens. Ce sont les noces de M. Antoine Reina, de Milan, qui, en 1827, ont fait sortir l'opuscule de Volta des cartons officiels de l'autorité, véritables catacombes où, dans tous les pays, une multitude de trésors vont s'ensevelir sans retour.

Les institutions humaines sont si étranges que le sort, le bien-être, tout l'avenir d'un des plus grands génies dont l'Italie puisse se glorifier, étaient à la merci de l'administrateur général de la Lombardie. En choisissant ce fonctionnaire, l'autorité, quand elle était difficile, exigeait, je le suppose, que certaines notions de finances se joignissent au nombre de quartiers de noblesse impérieusement prescrits par l'étiquette; et voilà, cependant, l'homme qui devait décider, décider sans appel, messieurs, si Volta méritait d'être transporté sur un plus vaste théâtre, ou bien si, relégué dans la petite école de Côme, il serait toute sa vie privée des dispendieux appareils qui, certes, ne suppléent pas le génie, mais lui donnent une grande puissance. Le hasard, hâtons-nous de le reconnaître, corrigea à l'égard de Volta ce qu'une telle dépendance avait d'insensé. L'administrateur, comte de Firmian, était un ami des lettres. L'école de Pavie devint l'objet de ses soins assidus. Il y établit une chaire de physique, et en 1779 Volta fut appelé à la remplir. Là, pendant de longues années, une multitude de jeunes gens de tous les pays se pressèrent aux leçons de l'illustre professeur; là ils apprenaient, je ne dirai pas les détails de la science, car presque tous les livres les donnent, mais l'histoire philosophique des principales découvertes; mais de subtiles corrélations qui échappent aux intelligences vulgaires; mais une chose que très-peu de personnes ont le privilége de divulguer : la marche des inventeurs.

Le langage de Volta était lucide, sans apprêt, animé quelquefois, mais toujours empreint de modestie et d'urbanité. Ces qualités, quand elles s'allient à un mérite du premier ordre, séduisent partout la jeunesse. En Italie, où les imaginations s'exaltent si aisément, elles avaient produit un véritable enthousiasme. Le désir de se parer dans le monde du titre de disciple de Volta contribua pour une large part, pendant plus d'un tiers de siècle, aux grands succès de l'université du Tésin.

Le proverbial *far niente* des Italiens est strictement vrai quant aux exercices du corps. Ils voyagent peu, et dans des familles très-opulentes on trouve tel Romain que les majestueuses éruptions du Vésuve n'ont jamais arraché aux frais ombrages de sa *villa*; des Florentins instruits auxquels Saint-Pierre et le Colysée ne sont connus que par des gravures; des Milanais qui toute leur vie croiront sur parole qu'à quelques lieues de distance il existe une immense ville et des centaines de magnifiques palais bâtis au milieu des flots. Volta ne s'éloigna lui-même des rives natales du Lario que dans des vues scientifiques. Je ne pense pas qu'en Italie ses excursions se soient étendues jusqu'à Naples et à Rome. Si en 1780 nous le voyons franchir les Apennins pour se rendre de Bologne à Florence, c'est qu'il a l'espoir de trouver sur la

du système nerveux dans les animaux vertébrés, édition corrigée, augmentée et entièrement refondue.

CORRESPONDANCE.

M. Stas, professeur à l'Ecole militaire de Bruxelles, écrit que, dans douze analyses de l'air faites en suivant les procédés recommandés par l'Académie, il a obtenu à 12 époques différentes des nombres compris entre 230,1 et 230,8 d'oxygène en poids pour 1000 d'air. Mais deux fois, sans cause d'erreur appréciable, cette quantité s'est élevée à 231,4 et 231,4. — On voit ainsi que la composition de l'air a été trouvée la même à Bruxelles, à Paris, à Genève et à Copenhague, et que M. Stas a confirmé l'observation faite à Paris de ces variations brusques qui paraissent de temps en temps modifier la composition de l'air par zones.

CHIMIE : *Poids atomiques*. — M. de Marignac, professeur de chimie à Genève, adresse les résultats des recherches expérimentales qu'il a faites sur les poids atomiques du chlore, de l'argent et du potassium.

M. de Marignac a décomposé le gaz hydrochlorique en le faisant passer sur de l'oxyde de cuivre à une température voisine du rouge. La décomposition est instantanée et complète; l'eau recueillie est parfaitement pure, elle ne trouble point l'azotate d'argent et n'exerce aucune action sur la teinture du tourne sol. D'ailleurs il est très facile de la recueillir sans en rien perdre, puisqu'il ne passe pas une seule bulle de gaz permanent pendant toute la durée de l'opération. Il est inutile de chauffer bien fortement l'oxyde de cuivre; la décomposition de l'acide chlorhydrique est toujours complète, et l'on voit la chloruration avancer peu à peu avec la plus grande régularité. On arrête le courant d'acide chlorhydrique quand on voit le chlorure approcher de l'extrémité du tube. C'est alors seulement qu'on élève la température jusqu'au rouge pour bien détruire les dernières traces de cet acide au cas où il pourrait s'en combiner avec le chlorure de cuivre. Ensuite on fait passer un courant d'azote sec dans le tube pour entraîner toute la vapeur d'eau. Quand l'appareil est refroidi complétement on fait passer de l'air sec pour déplacer l'azote.

M. Marignac a préparé l'acide chlorhydrique avec du sel marin, probablement purifié par cristallisation, et de l'acide sulfurique concentré par une longue ébullition. Il desséchait le gaz en lui faisant traverser 9 tubes en U longs d'un mètre chacun, dont 7 renfermaient de la potasse imbibée d'acide sulfurique, 2 du chlorure de calcium en très-petits fragments; un dixième tube à ponce sulfurique, pesé avant et après l'expérience, montre s'il n'absorbe plus aucune humidité.

Le tube de verre qui sert à la décomposition du gaz chlorhydrique est rempli de cuivre très-tassé. Il est pesé avant et après l'expérience, après y avoir fait le vide. L'extrémité par laquelle l'eau sort est élevée en longue pointe, en sorte que, lorsque l'expérience est terminée, on répare à la lampe la pointe du tube, afin d'éloigner toute erreur que pourrait causer une trace d'humidité qui serait adhérente au robinet et à sa garniture en caoutchouc. Le robinet est pesé avec l'appareil dans lequel on recueille l'eau, puis on le dessèche avec soin et on le pèse séparément. Pour absorber l'eau on dispose un premier tube en U vide, l'eau se rassemble dans la courbure et y reste pendant toute l'opération, jusqu'au moment où on fait passer le courant d'azote. Un deuxième tube en U avec ponce sulfurique est uni au premier et pesé avec lui. Un troisième tube, également avec ponce sulfurique, est pesé séparément; il varie à peine de poids.

Voici les résultats de trois expériences :

	I. Gramm.	II. Gramm.	III. Gramm.
Poids du chlore absorbé, diminué du poids de l'oxygène correspondant.	23,201	38,269	50,631
Poids de l'eau obtenue.	7,448	12,290	16,246

Mais il faut ajouter au poids de l'eau obtenue directement celui de l'air qu'elle déplace, car on ne fait pas le vide dans les tubes où elle se condense. Avec cette correction, on trouve :

Eau.	7,457	12,304	16,266
Et par suite			
Acide chlorhydrique analysé. . . .	30,658	50,573	66,897

En adoptant 112,50 pour l'équivalent de l'eau, on trouve pour celui du chlore :

Première expérience.	450,02	moyenne 450,013.
Deuxième.	450,11	
Troisième.	449,91	

Ainsi on trouve exactement le nombre 450. Il semble difficile d'admettre qu'un résultat aussi constant soit un effet du hasard, d'autant plus qu'il y a bien peu de chances d'erreur dans ce procédé et qu'on a opéré avec des quantités assez considérables, afin de rendre insensibles les erreurs des pesées.

M. de Marignac fait remarquer en finissant :

1° Qu'en admettant ce nombre 450, et en partant de la composition du chlorure d'argent déterminé par M. Berzélius, on trouve 1374,0 pour l'équivalent de ce métal, nombre bien près de 1375;

2° Qu'en admettant ces deux poids (450 et 1375) on trouverait pour le potassium 498,5.

— MM. Bisson fils et Nicolescaud annoncent qu'ils ont obtenu des résultats avantageux dans les opérations photographiques, en fixant une couche d'or sur les plaques, à l'aide d'un courant électrique. Cette dorure, qui recouvre l'épreuve comme un voile de vermeil, a pour heureux effet d'en faire ressortir l'éclat, en atténuant le miroitage; elle doit aussi la préserver de l'oxydation et du contact des différents gaz qui pourraient la détériorer. — Les auteurs de la lettre annoncent aussi qu'ils réussissent également bien en se servant de plaques simplement argentées par les

route, dans les feux de *pietra-mala*, l'occasion de soumettre à une épreuve décisive les idées qu'il a conçues sur l'origine du gaz inflammable natif. Si en 1782, accompagné du célèbre Scarpa, il visite les capitales de l'Allemagne, de la Hollande, de l'Angleterre, de la France, c'est pour faire connaissance avec Lichtenberg, Van Marum, Priestley, Laplace, Lavoisier; c'est pour enrichir le cabinet de Pavie de certains instruments de recherches et de démonstration dont les descriptions et les figures les mieux exécutées ne peuvent donner qu'une idée imparfaite.

D'après l'invitation du général Bonaparte, conquérant de l'Italie, Volta revint à Paris en 1801. Il y répéta ses expériences sur l'électricité par contact devant une commission nombreuse de l'Institut. Le premier consul voulut assister en personne à la séance dans laquelle les commissaires rendirent un compte détaillé de ces grands phénomènes. Leurs conclusions étaient à peine lues qu'il proposa de décerner à Volta une médaille en or, destinée à consacrer la reconnaissance des savants français. Les usages, disons plus, les règlements académiques ne permettaient guère de donner suite à cette demande; mais les règlements sont faits pour des circonstances ordinaires, et le professeur de Pavie venait de se placer hors de ligne. On vota donc la médaille par acclamation; et comme Bonaparte ne faisait rien à demi, le savant voyageur reçut le même jour, sur les fonds de l'Etat, une somme de 2000 écus pour ses frais de route. La fondation d'un prix de 60000 francs en faveur de celui qui imprimerait aux sciences de l'électricité ou du magnétisme une impulsion comparable à celle que la première de ces sciences reçut des mains de Franklin et de Volta, n'est pas un signe moins caractéristique de l'enthousiasme que le grand capitaine avait éprouvé. Cette impression fut durable. Le professeur de Pavie était devenu pour Napoléon le type du génie; aussi le vit-on, coup sur coup, décoré des croix de la Légion-d'Honneur et de la Couronne de Fer, nommé membre de la consulte italienne, élevé à la dignité de comte et à celle de sénateur du royaume lombard. Quand l'Institut italien se présentait au palais, si Volta, par hasard, ne se trouvait pas sur les premiers rangs, les brusques questions : « Où est Volta? serait-il malade? pourquoi n'est-il pas venu? » montraient, avec trop d'évidence peut-être, qu'aux yeux du souverain les autres membres, malgré tout leur savoir, n'étaient que de simples satellites de l'inventeur de la pile. « Je ne saurais consentir, disait Napoléon en 1804, à la retraite de Volta. Si ses fonctions de professeur le fatiguent, il faut les réduire. Qu'il n'ait, si l'on veut, qu'une seule leçon à faire par an; mais l'université de Pavie serait frappée au cœur le jour où je permettrais qu'un nom aussi illustre disparût de la liste de ses membres; d'ailleurs, ajoutait-il, un bon général doit mourir au champ d'honneur. » Le bon général trouva l'argument irrésistible, et la jeunesse italienne, dont il était l'idole, put jouir encore quelques années de ses admirables leçons.

procédés électro-chimiques. Il suffit d'un décigramme d'argent pour couvrir une plaque de 6 pouces sur 8. — Plusieurs épreuves daguerriennes obtenues ainsi sur plaques, avec et sans revêtement d'or, sont mises sous les yeux de l'Académie, afin que chacun puisse juger du bel effet que le dorage a effectivement produit sur quelques unes.

— M. Delvigne, inventeur de la carabine rayée qui porte son nom, adresse un mémoire contenant les détails d'expériences comparatives qui ont été faites récemment à Liége par une réunion d'officiers français, russes et belges, dans le but d'apprécier la justesse du tir et la portée de cette carabine, et de celle dite carabine Thierry ou à longue portée. — M. Arago, en annonçant ce travail, rend compte de quelques modifications récentes apportées par M. Delvigné à la confection des balles, afin que la simple déflagration de la poudre les rende par cela seul balles forcées. Mais ces détails seront mieux appréciés quand ils pourront être donnés avec tous les développements que comporte un examen approfondi du sujet; ce qui aura lieu lors du rapport de la Commission chargée de se prononcer sur ces nouvelles inventions.

— M. Chasles présente une notice intitulée : *Eclaircissements sur le traité* DE NUMERO ARENÆ *d'Archimède*. Nous en renvoyons le compte-rendu à la deuxième section de *l'Institut*, où ce genre de recherches nous semble mieux placé.

(Vu l'heure avancée, et l'obligation de se former en comité secret, l'Académie renvoie à une autre séance le dépouillement du reste de la correspondance.)

— Dans cette séance l'Académie a procédé à l'élection d'un associé étranger en remplacement de M. de Candolle. M. Œrsted, à Copenhague, a été élu à une grande majorité; quelques voix se sont portées sur MM. Browster, Jacobi (de Kœnigsberg), Ehrenberg, Melloni, Tiedemann. Une commission, chargée de présenter une liste de candidats, avait désigné au choix de l'Académie, en première ligne, M. Œrsted, en deuxième ligne, et par ordre alphabétique, MM. Brewster, Faraday, Herschel, Jacobi (de Kœnigsberg), Liebig, Melloni, Mitscherlich, Tiedemann.

La note de M. Passot, sur laquelle M. Cauchy a fait un rapport dans la dernière séance, avait pour objet la détermination de la variable indépendante. L'auteur, entre autres propositions dont le rapporteur a démontré l'erreur, avançait cette assertion que, dans les problèmes de mécanique, *le temps ne peut pas être pris pour variable indépendante*. — Ce rapport n'a été fait qu'à la demande réitérée de M. Passot, qui, supposant ses considérations exactes, espérait y trouver une preuve à l'appui d'opinions théoriques déjà émises par lui et non adoptées par les commissaires chargés de les examiner, ainsi qu'on a pu le voir par un rapport lu le 30 novembre 1840.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 2 avril 1842.

GÉOLOGIE : ***Roches calcaires percées par des Hélices.*** — M. Constant Prévost met sous les yeux de la Société plusieurs échantillons d'un calcaire gris très-compact, qui lui paraît avoir été profondément perforé par des *Helix*; il a pris lui-même ces échantillons, en 1831, à 200 mètres environ au dessus du niveau de la mer sur le *Monte Pelegrino*, près Palerme. Dans le premier moment il crut que les perforations étaient l'œuvre de Mollusques marins lithophages et qu'elles annonçaient un ancien niveau des eaux marines : mais la forme irrégulière et sinueuse des cavités, leur profondeur (*jusqu'à 12 et 15 centimètres*), leurs dimensions, (4 à 5 millimètres jusqu'à 4 centimètres de largeur) et surtout la présence d'*Helix* de divers âges, appartenant à la même espèce et logés chacun au fond d'une cavité exactement proportionnée à la dimension de la coquille, lui firent concevoir l'idée que les *Helix* avaient bien pu creuser eux-mêmes leur demeure. — Cependant la difficulté de comprendre un pareil acte le fit hésiter à annoncer publiquement le fait qu'il avait observé, jusqu'à ce que de nouveaux faits et des observations plus directes et plus positives fussent venues confirmer son opinion. Il recueillit avec soin des fragments de la roche perforée et les *Helix* qui l'habitaient.

En 1839, lors de la réunion de la Société géologique de France à Boulogne-sur-mer, M. Constant Prévost eut l'occasion de trouver, avec MM. Buckland et Greenough qui assistaient à cette réunion, des perforations absolument analogues à celles de Palerme dans un calcaire également très-dur des environs de Boulogne (*calcaire de montagne*) et le docteur Buckland ayant brisé la roche perforée trouva plusieurs *Helix* au fond des cavités.

Ce nouvel exemple, tout en donnant plus de force aux présomptions qu'avait fait naître le fait observé à Palerme, ne décidait pas encore définitivement la question : les *Helix* avaient-ils percé la pierre, ou bien avaient-ils seulement profité pour se loger de perforations dues à d'anciens Mollusques lithophages marins. M. Buckland, lors de la session de l'Association Britannique à Plymouth, en 1841, fit remarquer, à l'occasion d'un mémoire de M. Walker sur l'action destructive des Pholades, que toutes les perforations que l'on observe dans les roches calcaires ne sont pas nécessairement l'œuvre de Mollusques marins, et il mentionna les *Helix* comme creusant aussi les pierres, apportant à l'appui de cette assertion l'observation faite en 1839, à Boulogne, ajoutant même que M. Greenough avait positivement constaté l'action de l'*Helix aspersa* sur le calcaire.

Aux faits précédemment rapportés, aux autorités qu'il vient de citer, M. Constant Prevost ajoute une circonstance qui lui paraît confirmer sa première idée et rendre incontestable que les *Helix* ont véritablement creusé eux-mêmes les longs canaux au fond des-

---

Newton, durant sa carrière parlementaire, ne prit, dit-on, la parole qu'une seule fois, et ce fut pour inviter l'huissier de la Chambre des communes à fermer une fenêtre dont le courant d'air aurait pu enrhumer l'orateur qui discourait alors. Si les huissiers de Lyon, pendant la consulte italienne; si les huissiers du sénat, à Milan, avaient été moins soigneux, peut-être que, par bonté d'âme, Volta, ne fût-ce qu'un moment, aurait vaincu son extrême réserve; mais l'occasion manqua, et l'illustre physicien sera inévitablement rangé dans la catégorie de ces personnages qui, timides ou indifférents, traversent, pendant de longues révolutions, les assemblées populaires les plus animées, sans émettre un avis, sans proférer un seul mot.

On a dit que le bonheur, comme les corps matériels, se compose d'éléments insensibles. Si cette pensée de Franklin est juste, Volta fut heureux. Livré tout entier, malgré d'éminentes dignités politiques, aux travaux de cabinet, rien ne troubla sa tranquillité. Sous la loi de Solon on l'aurait même banni, car aucun des partis qui, pendant près d'un quart de siècle, agitèrent la Lombardie, ne put se vanter de le compter dans ses rangs. Le nom de l'illustre professeur ne reparaissait, après la tempête, que comme une parure pour les autorités du jour. Dans l'intimité même, Volta avait la plus vive répugnance pour toute conversation relative aux affaires publiques; il ne se faisait aucun scrupule d'y couper court, dès qu'il en trouvait l'occasion, par un de ces jeux de mots qu'en Italie on appelle *freddure*, et en France calembourg. Il faut croire qu'à cet égard une longue habitude ne rend pas infaillible, car plusieurs des *freddure* du grand physicien, qu'on n'a pas dédaigné de citer, sont loin d'être aussi irréprochables que ses expériences.

Volta s'était marié en 1794, à l'âge de quarante-neuf ans, avec mademoiselle Thérèse Peregrini. Il en a eu trois fils : deux lui ont survécu; l'autre mourut à dix-huit ans, au moment où il faisait concevoir les plus brillantes espérances. Ce malheur est, je crois, le seul que notre philosophe ait éprouvé pendant sa longue carrière. Ses découvertes étaient sans doute trop brillantes pour n'avoir pas éveillé l'envie; mais elle n'osa pas les attaquer, même sous son déguisement le plus habituel : jamais elle n'en contesta la nouveauté.

Les discussions de priorité ont été de tout temps le supplice des inventeurs. La haine, car c'est le sentiment qui ordinairement les fait naître, n'est pas difficile dans le choix des moyens d'attaque. Quand les preuves lui manquent, le sarcasme devient son arme de prédilection, et elle n'a que trop souvent le cruel avantage de le rendre incisif. On rapporte qu'Harvey, qui avait résisté avec constance aux nombreuses critiques dont sa grande découverte fut l'objet, perdit totalement courage lorsque certains adversaires, sous la forme d'une concession, déclarèrent qu'ils lui reconnaissaient le mérite d'*avoir fait circuler la circulation du sang*. Félicitons-nous, messieurs, que Volta n'ait jamais essuyé de pareils débats; félicitons ses compatriotes de les lui avoir épargnés. L'école bolonaise crut longtemps sans doute à l'exis-

SUPPLÉMENT.

quels on les a rencontrés. Il fait remarquer, dans l'un des échantillons qu'il présente à la Société, que le fond de l'une des plus grandes cavités offre exactement la contre-épreuve de la forme de l'*Helix* qui y était logé; une petite saillie correspond exactement à la dépression de l'origine de la columelle, et prenant avec du plâtre l'empreinte de la cavité on obtient un relief qui ne diffère en rien de celui de la base de la coquille.

L'*Helix* trouvé à Boulogne-sur-mer était l'*Helix aspersa* ordinaire. — Celui recueilli au *Monte Pelegrino* paraît être une variété très-remarquable de cette espèce, au moins d'après Rosmaesler, qui l'a figuré sous ce nom dans son Iconographie des Coquilles terrestres et d'eau douce, tab. XXII. — C'est l'*Helix* décrit et figuré comme espèce distincte sous les noms d'*Helix Mazzuli* par Zan et par Phillipi, et sous celui de *H. Retirugis* par Menke.

Le même *Helix* qui vit actuellement aux environs de Palerme se rencontre fossile dans les terrains tertiaires marins qui entourent le pied du *Monte Pelegrino*. — M. Constant Prevost fait encore remarquer que c'est par macération ou par une action chimique, et non par une action mécanique, que l'*Helix* corrode la pierre; en effet le calcaire compact un peu argileux et bitumineux du *Monte Pelegrino* est traversé en tous sens par de nombreux filets de calcaire cristallin; ces parties plus résistantes se voient en saillie comme un réseau sur les parois intérieures des cavités, ce qui ne pourrait pas avoir lieu si la matière calcaire avait été enlevée par un frottement.

M. Constant Prevost termine sa communication en faisant voir combien il est important pour les géologues de ne pas confondre les perforations qui peuvent avoir été produites sur les roches par des Mollusques marins avec celles des *Helix*, puisque les premières, observées sur des points aujourd'hui très-élevés des continents, annoncent d'anciens niveaux des mers ou des élévations relatives du sol, tandis que les perforations dues aux *Helix* n'annoncent rien de semblable.

Physique appliquée : *Gazoscope*. — M. Chuard présente à la Société un appareil destiné à prévenir les explosions de gaz hydrogène proto-carboné des mines (vulgairement *feu grisou*), ainsi que les explosions et l'asphyxie résultant d'une fuite de gaz à éclairage (hydrogène deuto-carboné), dans les appartements ou dans les édifices publics.

Cet appareil, que l'auteur a soumis à l'examen de l'Académie des Sciences, est nommé par lui *gazoscope*; il repose sur le principe de l'aréomètre, est d'un petit volume, et doit être placé dans la partie supérieure de la localité où il doit fonctionner comme indicateur.

La densité de l'air atmosphérique étant prise pour unité, on sait que la pesanteur spécifique de l'hydrogène deuto-carboné est 0,67. Si donc l'appareil est lesté de manière à ce que l'air atmosphérique le maintienne en équilibre, cet équilibre cessera d'exister à l'instant même où le gaz se répandra dans une habitation quelconque.

Le gazoscope se compose d'un ballon aérien A en verre très-mince, soutenu par un aréomètre B C, au moyen d'une tige verticale D. Tout le système se tient en équilibre dans une cuve d'eau distillée, recouverte d'une couche d'oléine qui empêche son évaporation. On conçoit facilement que l'équilibre existe par une seule et même force, celle de la pesanteur. Mais pour mieux apprécier l'effet immédiat de cette force, il n'est peut-être pas inutile de la décomposer en deux autres. L'une est relative à l'aréomètre lui-même, destiné à soutenir dans l'espace tout l'appareil au moyen de l'eau : elle est facile à saisir. L'autre, et c'est la force agissante, produit ses effets dans l'air atmosphérique : toute l'attention doit se porter sur cette dernière. — En effet, si l'on considère le ballon aérien A, qui est capable de flotter dans l'air pur, de manière à y rester en équilibre parfait, ce ballon ne changera pas de place, puisque l'air atmosphérique sera toujours doué d'une pesanteur spécifique $= 1$; mais à l'instant où le gaz hydrogène deuto-carboné se mélangera à cet air pur, la pesanteur spécifique de ce dernier diminuera en raison directe du gaz survenu. La proportion de gaz nécessaire à la fonction de l'appareil est égale à $\frac{1}{171}$, pour un ballon de 12 centimètres de diamètre, supporté par une tige d'un millimètre. A cette proportion, l'appareil descend d'un centimètre. La distance totale qu'il peut parcourir est de 5 centimètres : mais l'auteur a eu l'idée de reporter sur la force d'un aimant, qu'il ajoute à l'appareil, le reste de la distance à parcourir, qui est de 4 centimètres, afin de rendre le gazoscope plus sensible. Il faut concevoir que sur le plateau de la cuve est couché un aimant E en fer à cheval, qui se trouve ainsi placé à la partie inférieure et verticale du ballon aérien A, muni lui-même inférieurement d'un disque de fer F. Si l'on se rappelle que la distance totale à parcourir par l'appareil est égale à 5 centimètres (1 centimètre par le gaz, 4 centimètres par l'aimant); que la sphère d'attraction de l'aimant s'étend à une distance de 4 centimètres, que nous représenterons par G; et que le disque de fer F du ballon A est à une distance de 5 centimètres : dans ces circonstances, aucun mouvement de l'appareil ne pourra avoir lieu. Mais, à l'instant où $\frac{1}{171}$ de gaz surviendra, le ballon A tombera dans la sphère d'attraction G de l'aimant E, et tout l'espace F G E sera rapidement parcouru. En tombant sur l'aimant, le disque frappera le levier d'un carillon H, pouvant marcher pendant douze heures, et l'on sera averti ainsi de la fuite du gaz à 13 proportions au dessous de l'explosion, puisque celle-ci n'a lieu qu'à $\frac{1}{13}$; l'asphyxie a lieu, à $\frac{1}{4}$ environ, en très-peu de temps.

Ce gazoscope a fonctionné en grand à l'usine à gaz de Grenelle, dirigée par MM. Pernot frères.

---

tence d'une électricité animale. D'honorables sentiments de nationalité lui firent désirer que la découverte de Galvani restât entière; qu'elle ne rentrât pas, comme cas particulier, dans les grands phénomènes de l'électricité voltaïque; et, toutefois, jamais elle ne parla de ces phénomènes qu'avec admiration; jamais une bouche italienne ne prononça le nom de l'inventeur de la pile sans l'accompagner des témoignages les moins équivoques d'estime et de profond respect; sans l'unir à un mot bien expressif dans sa simplicité, bien doux surtout aux oreilles d'un citoyen : jamais, depuis Rovérédo jusqu'à Messine, les gens instruits n'appelèrent le physicien de Pavie que *nostro* Volta.

J'ai dit de quelles dignités Napoléon le revêtit. Toutes les grandes Académies de l'Europe l'avaient déjà appelé dans leur sein. Il était l'un des huit associés étrangers de la première classe de l'Institut. Tant d'honneurs n'éveillèrent jamais dans l'âme de Volta un mouvement d'orgueil. La petite ville de Côme fut constamment son séjour favori. Les offres séduisantes et réitérées de la Russie ne purent le déterminer à échanger le beau ciel du Milanez contre les brumes de la Newa.

Intelligence forte et rapide, idées grandes et justes, caractère affectueux et sincère, telles étaient les qualités dominantes de l'illustre professeur. L'ambition, la soif de l'or, l'esprit de rivalité ne dictèrent aucune de ses actions. Chez lui, l'amour de l'étude, c'est l'unique passion qu'il ait éprouvée, resta pur de toute alliance mondaine.

Volta avait une taille élevée, des traits nobles et réguliers comme ceux d'une statue antique, un front large que de laborieuses méditations avaient profondément sillonné, un regard où se peignaient également le calme de l'âme et la pénétration de l'esprit. Ses manières conservèrent toujours quelques traces d'habitudes campagnardes contractées dans la jeunesse. Bien des personnes se rappellent avoir vu Volta, à Paris, entrer journellement chez les boulangers, et manger ensuite dans la rue, en se promenant, les gros pains qu'il venait d'acheter, sans même se douter qu'on pourrait en faire la remarque. On me pardonnera, je l'espère, tant de minutieuses particularités. Fontenelle n'a-t-il pas raconté que Newton avait une épaisse chevelure, qu'il ne se servit jamais de lunettes, et qu'il ne perdit qu'une seule dent? D'aussi grands noms justifient et anoblissent les plus petits détails!

Lorsque Volta quitta définitivement, en 1819, la charge dont il était revêtu dans l'université du Tésin, il se retira à Côme. A partir de cette époque, toutes ses relations avec le monde scientifique cessèrent. A peine recevait-il quelques-uns des nombreux voyageurs qui, attirés par sa grande renommée, allaient lui présenter leurs hommages. En 1823, une légère attaque d'apoplexie amena de graves symptômes. Les prompts secours de la médecine parvinrent à les dissiper. Quatre ans après, en 1827, au commencement de mars, le vénérable vieillard fut atteint d'une fièvre qui, en peu de jours, anéantit le reste de ses forces. Le 5 de ce même mois, il s'éteignit

ACADÉMIE ROYALE IRLANDAISE DE DUBLIN.

Extrait de la séance du 21 mai 1841.

Physique : *Force élastique de la vapeur d'eau.* — Dans cette séance, d'une date déjà ancienne, mais dont nous n'avons reçu le procès-verbal que récemment, l'Académie a entendu la lecture d'une note importante par la nature et les résultats des expériences qu'elle fait connaître. Cette note contient des recherches faites par M. J. Apjohn sur la force élastique de la vapeur aqueuse dans les limites de la température atmosphérique.

« Ayant eu l'occasion, dit l'auteur, de rechercher par un moyen indirect, mais que je crois susceptible d'exactitude, le calorique d'élasticité des vapeurs de divers liquides, je me suis arrêté dans mes recherches par le défaut de connaissance de la tension de ces vapeurs à différentes températures; car, à l'exception de la vapeur d'eau, de celles d'alcool, d'éther et d'essence de térébenthine, la tension des autres n'a pas encore fait l'objet des recherches des physiciens. Bien plus, dans le cas des liquides dont il vient d'être question, les résultats rapportés dans les livres m'ont paru être d'une nature telle qu'ils nécessitaient de nouvelles expériences.

« La méthode que j'ai employée pour parvenir à déterminer la chaleur latente des vapeurs n'exigeant pas une connaissance de leurs tensions au delà des limites de la température atmosphérique, il m'a semblé que les données nécessaires pour la solution du problème préliminaire pourraient être obtenues facilement, et en même temps avec beaucoup de précision, par la méthode suivante.

« Soit un volume donné d'air sec qu'on sature de vapeur à une température donnée quelconque, et notons avec soin l'expansion produite par l'humidité. La pression étant également mesurée avec un bon baromètre, nous avons tous les élémens pour calculer la force de la vapeur qui a produit cette expansion. Car si v est le volume de l'air sec, et v' celui de ce même volume d'air saturé d'humidité, f la force de la vapeur, et p la pression atmosphérique actuelle, nous aurons

$$v' = v \times \frac{p}{p-f};$$

d'où l'on déduit

$$f = \left(\frac{v'-v}{v'}\right) \times p.$$

« D'abord je n'avais pas l'intention de faire des expériences sur la force de la vapeur aqueuse, m'imaginant que la table que j'avais employée jusque-là, et qui a été calculée par l'auteur de l'article Hygrométrie, dans l'Encyclopédie de Brewster, d'après les expériences de Dalton, devait être suffisamment exacte. Mais l'exactitude de cette table ayant été indirectement mise en question par une autorité aussi puissante que celle de M. Kupffer, qui est arrivé à cette conclusion que la table de la force de la vapeur aqueuse, donnée par un météorologiste allemand, M. Kœmtz, était la seule qui méritât quelque confiance, j'ai résolu de commencer par la vapeur d'eau, dans l'espoir que je pourrais, par les résultats de l'expérience directe, corroborer une conclusion déduite par M. le prof. Lloyd de la discussion de quelques observations hygrométriques qui m'étaient propres, savoir : que pour les températures dans les limites de celles atmosphériques la table de Kœmtz est moins exacte que celle de Dalton, les valeurs fournies par la première étant toutes trop faibles.

« L'appareil que j'ai employé dans mes expériences est composé d'une boule en verre prolongée d'un côté en un tube court muni d'un robinet, et de l'autre en un long tube d'un diamètre un peu plus petit, divisé en 100 parties égales, chacune d'elles étant égale à 0,042 d'un pouce cube anglais, ou à 0,001 de la capacité totale de la boule et des tubes jusqu'à la division marquée 1000. — La première chose à faire consistait à remplir la capacité de ce vase avec de l'air sec, ce qui a été opéré de la manière suivante. A l'extrémité de la portion tubulaire graduée, un bouchon traversé par un petit tube ouvert aux deux bouts a été inséré avec adresse, et ce tube a été mis en communication avec l'orifice d'une machine pneumatique munie de toutes ses pièces. Le robinet a été à son tour mis en communication avec une des extrémités d'un long tube, rempli de fragments de potasse caustique, tandis que l'autre extrémité de ce tube a été attachée au moyen du caoutchouc à un autre tube passant à travers un bouchon imperméable dans un des goulots de la bouteille dont on se sert actuellement pour dégager du chlore. Cette bouteille ayant été chargée avec de l'acide sulfurique, et l'orifice du plateau de la machine étant clos, la pompe a été mise en jeu, et on a fait passer à travers le vaisseau de verre un courant d'air pendant environ 15 minutes. Cet air, en passant sur l'acide et sur la potasse, s'est ainsi dépouillé de toute son eau hygrométrique.

« L'air, à l'intérieur de l'appareil, étant ainsi complètement desséché, on ferma le robinet, et le petit tube qui unissait le vaisseau de verre avec la pompe ayant été étiré et scellé hermétiquement à la lampe, on ôta l'appareil à la potasse, et on transporta dans une grande jarre en verre contenant du mercure; après quoi on brisa l'extrémité scellée du tube sous la surface de ce mercure. L'appareil étant complètement rempli, il devenait nécessaire d'enlever une portion de l'air, ce qu'on opéra en ouvrant le robinet avec lenteur, en ayant soin, pendant cette manipulation, que le mercure à l'intérieur fût plus élevé que son niveau dans la portion tubulaire. Le tout fut placé dans une petite chambre où la température ne variait pas de 1° F. dans les 24 heures, et le robinet ayant préalablement été attaché avec une corde, on fit passer celle-ci sur une poulie placée au plancher, en y attachant un contre-poids, qui d'abord maintenait le vase d'air dans une position verticale, et ensuite permettait à l'expérimentateur de faire arriver le mercure à l'extérieur et à l'intérieur au même niveau avant qu'on enregistrât le volume de l'air.

---

sans douleur. Il était alors âgé de quatre-vingt-deux ans et quinze jours.

Côme célébra les obsèques de Volta avec une grande pompe. Les professeurs et les élèves du lycée, les amis des sciences, tous les habitants éclairés de la ville et des environs s'empressèrent d'accompagner jusqu'à leur dernière demeure les restes mortels du savant illustre, du vertueux père de famille, du citoyen charitable. Le beau monument qu'ils ont élevé à sa mémoire, près du pittoresque village de *Camnago*, d'où la famille de Volta était originaire, témoigne d'une manière éclatante de la sincérité de leurs regrets. Au reste, l'Italie tout entière s'associa au deuil du Milanez. De ce côté-ci des Alpes, l'impression fut beaucoup moins vive. Ceux qui ont paru s'en étonner avaient-ils remarqué que le même jour, que presque à la même heure, la France avait perdu l'auteur de la Mécanique céleste? Volta, depuis six ans, n'existait plus que pour sa famille. Sa vive intelligence s'était presque éteinte. Les noms d'électrophore, de condensateur, le nom même de la pile, n'avaient plus le privilège de faire battre son cœur! Laplace, au contraire, conserva jusqu'à son dernier jour cette ardeur, cette vivacité d'esprit, cet amour passionné pour les découvertes scientifiques, qui, pendant plus d'un demi-siècle, le rendirent l'âme de vos réunions. Lorsque la mort le surprit à l'âge de soixante-dix-huit ans, il publiait une suite au cinquième volume de son grand ouvrage. En réfléchissant à l'immensité d'une telle perte, on reconnaîtra, je ne saurais en douter, qu'il y a eu quelque injustice à reprocher à l'Académie d'avoir, au premier moment, concentré toutes ses pensées sur le coup funeste qui venait de la frapper. Quant à moi, messieurs, qui n'ai jamais pu me méprendre sur vos sentiments, toute ma crainte aujourd'hui est de n'avoir pas su faire ressortir au gré de vos désirs les immenses services rendus aux sciences par l'illustre professeur de Pavie. Je me flatte, en tout cas, qu'on ne l'imputera pas à un manque de conviction. Dans ces moments de douce rêverie, où, passant en revue tous les travaux contemporains, chacun, suivant ses habitudes, ses goûts, la direction de son esprit, choisit avec tant de discernement celui de ces travaux dont il voudrait de préférence être l'auteur, la Mécanique céleste et la Pile voltaïque venaient à la fois, et toujours sur la même ligne, s'offrir à ma pensée! Un académicien voué à l'étude des astres ne pourrait pas donner un plus vif témoignage de l'admiration profonde que lui ont toujours inspirée les immortelles découvertes de Volta.

La place d'associé étranger que la mort de Volta laissa vacante a été remplie par le Dr Thomas Young. Les corps académiques sont heureux, messieurs, lorsqu'en se recrutant ils peuvent ainsi faire succéder le génie au génie!

FIN.

« Le lendemain du jour où l'appareil fut monté et les quatre suivants, on nota avec le plus grand soin le volume de l'air sec, sa température, et la pression barométrique. Cette pression, qui était mesurée par un baromètre portatif de Newman, ayant subi diverses corrections pour la capacité du réservoir comparée à celle du tube, pour l'excès de la température du mercure au-dessus de 32° F., pour la capillarité, et enfin pour une erreur constante dont on trouva le baromètre affecté quand on le compara au baromètre étalon de l'observatoire du collége de la Trinité, on s'est servi de tous les éléments ainsi fournis pour réduire par le calcul et dans chaque observation le volume d'air observé à ce qu'il aurait dû être à 32°, et sous une pression de 30 pouces anglais de mercure, en employant pour la dilatation de l'air le coefficient corrigé $\frac{1}{437}$ qui résulte des expériences de Rudberg. On a obtenu ainsi les nombres suivants, qui, comme on le verra, diffèrent très-peu les uns des autres :

1. . . . 911,11
2. . . . 911,85
3. . . . 910,21
4. . . . 913,30
5. . . . 911,72

Moyenne = 911,64.

Par conséquent, 911,64 peut être considéré comme le véritable volume de l'air sec renfermé dans le vaisseau à une température de 32° F. et sous une pression de 30 pouces.

« Le volume de l'air sec ayant ainsi été déterminé, il ne restait plus qu'à le saturer d'humidité. Pour y parvenir, le vaisseau à air a été soulevé avec une corde de manière que le mercure à l'intérieur y fût d'un pouce environ plus élevé que le mercure intérieur ; puis on a versé un peu d'eau distillée dans la cavité supérieure du robinet, de manière à la remplir. Celui-ci fut alors tourné avec précaution, de manière à ne permettre l'introduction du liquide que goutte à goutte ; puis on répéta cette manipulation jusqu'à ce que le mercure à l'intérieur fût recouvert d'une pellicule d'eau de 2 ou 3 millimètres d'épaisseur. Le robinet fut alors fermé, et, l'appareil étant abaissé, le tout fut abandonné jusqu'au jour suivant, où l'on commença une série d'observations qui ont duré vingt jours successifs, et qui comprenaient chacune le volume de l'air, la pression, la température tant de l'air que du mercure dans le baromètre. Pour déduire de ces éléments, par la formule $f = \frac{v'-v}{v'} \times p$, la force de la vapeur, il était nécessaire, en premier lieu, d'appliquer à p toutes les corrections indiquées précédemment, et, de plus, d'élever 911,64, volume de l'air sec, à ce qu'il aurait été à la température et sous la pression de l'air humide telles qu'elles résultaient de l'observation directe ; mais comme ce travail exigeait des calculs longs et fastidieux, et que le thermomètre, pendant tout le temps de l'expérience et durant les vingt jours, n'avait varié que d'environ 15° F. j'ai pris la résolution de remettre ces calculs à une époque où j'aurais fait de nouvelles expériences, et dans une étendue plus considérable de l'échelle thermométrique.

« En conséquence, en novembre dernier, j'ai repris mes recherches avec le même appareil, qui était resté dans le même état pendant tout cet intervalle de temps, et j'ai complété une série de 45 nouvelles observations, s'étendant presque jusqu'au 32e degré, qui, comme j'avais lieu de l'espérer, devaient me conduire à des résultats satisfaisants ; néanmoins, en soumettant le tout au calcul, j'ai pu acquérir la conviction mortifiante qu'en conséquence, soit de l'absorption de l'oxygène par le mercure ou le laiton de l'appareil, soit par quelque accident survenu à celui-ci pendant l'intervalle, la série entière des dernières observations n'avait pas la moindre valeur, attendu qu'elle conduisait à des résultats sur la force de la vapeur aqueuse qui étaient bien certainement au-dessous de la vérité. En conséquence, je ne puis pour le moment que recommander à l'attention mes premières observations, qui sont au nombre de 20, et où la température a varié depuis 65° jusqu'à 49°,6. Voici le tableau de ces observations, où les nombres de la dernière colonne représentent les volumes des 911,64 d'air sec à la température t et sous la pression corrigée p.

Tableau I.

v'	t	p observé.	Température du baromètre.	p corrigé	911,64 réduit à t et à p corrigé.
1001	60,4	29,450	59,9	29,430	982,82
1001,5	59,8	29,364	60,1	29,338	984,77
997	60	29,548	60	29,524	978,94
984	59,1	29,822	59,5	29,807	967,97
977	58,4	29,980	58,6	29,971	961,38
984	58,4	29,780	58,9	29,767	967,97
991	59	29,624	59,4	29,607	974,33
983,5	59,4	29,862	59,8	29,847	967,23
979,5	60,2	30,100	60,6	30,086	962,69
977,5	61,2	30,132	61,3	30,165	960,35
983	61,6	30,05	62,2	30,037	965,18
973,3	62,2	30,230	62,4	30,212	960,69
978,4	61,6	30,214	62,2	30,197	960,06
983,5	63,1	30,156	63,6	30,131	964,93
987,5	64,3	30,130	64,7	30,104	968,01
991	64,1	30,032	64,6	30,005	970,83
994,5	64,8	29,989	65	29,961	973,55
994,5	65	29,972	66	29,940	974,61
989	65,2	30,152	66,5	30,120	969,12
1000	64,8	29,834	65	29,306	978,62

C'est au moyen de la première et de l'avant-dernière colonne de ce tableau qu'on a calculé, ainsi qu'il a été dit, la force de la vapeur aqueuse. Les valeurs ainsi obtenues sont consignées dans la seconde colonne du tableau II, où la colonne 1 indique la température, la colonne 3 les tensions déduites des expériences de Dalton, et la colonne 4 celles données par Kæmtz.

Tableau II.

1	2	3 Dalton.	4 Kæmtz.
60°,4	0,5345	0,5302	0,5125
59,2	0,4908	0,5197	0,5023
60	0,5348	0,5232	0,5061
59,1	0,4855	0,5077	0,4893
58,4	0,4917	0,4960	0,4768
58,4	0,4849	0,4960	0,4768
59	0,4980	0,5060	0,4875
59,4	0,4937	0,5128	0,4949
60,2	0,5169	0,5265	0,5093
61,2	0,5292	0,5444	0,5261
61,6	0,5445	0,5517	0,5343
62,2	0,5412	0,5628	0,5458
61,6	0,5660	0,5517	0,5343
63,1	0,5689	0,5798	0,5615
64,3	0,5941	0,6033	0,5860
64,1	0,6107	0,5993	0,5824
64,8	0,6311	0,6133	0,5949
65	0,5988	0,6173	0,5985
65,2	0,6054	0,6214	0,6029
64,8	0,6372	0,6133	0,5949

« Quand on compare les nombres correspondants dans les trois colonnes, on voit au premier coup d'œil que les valeurs de f trouvées par la méthode qui vient d'être expliquée sont un peu plus faibles que celles extraites de la table dont on a fait jusqu'à présent usage, mais qu'elles sont beaucoup plus fortes que les valeurs de Kæmtz, les différences étant généralement de plus du double plus grandes dans le deuxième cas que dans le premier. C'est, au reste, ce qui sera plus manifeste encore en prenant une moyenne entre les différents résultats de la colonne 2 et la comparant avec la force de la vapeur correspondant à la même température, telle qu'elle est donnée par les deux autres tables. Or la moyenne de température est 61°,63, qu'on obtient en divisant leur somme par 20; mais la valeur moyenne correspondante de f dans la colonne 2 doit être calculée différemment, puisqu'on voit que la température et les tensions correspondantes de la vapeur n'augmentent pas dans un même rapport. En effet, pour des

températures en progression arithmétique, les tensions correspondantes sont en progression géométrique; et quoiqu'on sache fort bien que ce n'est là qu'une loi approximative, on doit toutefois la considérer comme rigoureusement exacte dans les limites de température où les expériences ont été renfermées; par conséquent, pour calculer la force moyenne de la vapeur d'après les éléments fournis par la colonne 2, et correspondantes à la température de 61°,63, il est seulement nécessaire d'ajouter ensemble les logarithmes des nombres de cette colonne et de diviser leur somme par 20; le quotient sera le logarithme de la moyenne. En procédant ainsi on trouve pour ce logarithme 0,73699, qui correspond au nombre 0,54575. Voici donc les tensions de la vapeur aqueuse à 61°,63 F., déduites de mes expériences et des tables de Dalton et de Kæmtz.

	Apjohn.	Dalton.	Kæmtz.
61°,63 F.	0,5457	0,5523	0,5349

Différence entre le nombre de Dalton et le mien =+0,0066
Différence entre le nombre de Dalton et celui de Kæmtz =+0,0174

« Il paraît donc que le résultat auquel je suis arrivé est un peu inférieur à celui de Dalton, mais considérablement plus fort que celui donné par Kæmtz, et par conséquent que mes expériences, autant du moins qu'elles ont été discutées, tendent au premier abord à corroborer l'opinion que les valeurs des forces élastiques de la vapeur aqueuse, telles qu'elles ont été données par le dernier physicien, sont, à et vers 61°,63 F., au-dessous de la vérité.

« Néanmoins avant de considérer cette conclusion comme complétement établie, et avant de pouvoir juger en connaissance de cause l'étendue des erreurs dont sa table paraît affectée, il est nécessaire d'examiner si le thermomètre dont j'ai fait usage méritait toute confiance. J'ai pu compléter cette partie essentielle de mes recherches par l'entremise bienveillante de M. le professeur Lloyd, qui a mis à ma disposition un thermomètre que lui avait donné M. le professeur J. Phillipps, et accompagné d'une table des différences qu'il présente avec le thermomètre étalon de la Société Royale de Londres. En comparant les deux instruments, j'ai trouvé que, vers 61°, le thermomètre que j'ai employé est de 0,6 de degré plus élevé que celui de M. Lloyd, tandis que ce dernier reste de 0,3 de degré au-dessous de celui de la Société Royale; de façon que les indications de mon thermomètre sont, à 60°, de $\frac{9}{10}$ de degré au-dessous de la vérité. Si tel est le cas, le nombre 0,5457 n'est plus la force élastique de la vapeur à 61°,63, mais celle à 61,63 —0,9 = 60°,73, et, pour comparer les résultats de mon expérience avec les tables de Dalton et de Kæmtz, il est nécessaire de prendre dans celles-ci les valeurs de la force de la vapeur à la température correspondante de 60°,73.

	Apjohn.	Dalton.	Kæmtz.
60°,73	0,5457	0,5361	0,5157

Différence entre Dalton et le nombre que j'ai obtenu = — 0,0096
Différence entre le nombre de Dalton et celui de Kæmtz =+0,0184

« Par conséquent la considération de l'erreur de mon thermomètre, et la correction qu'il faut faire à ses indications, viennent confirmer de plus en plus les conclusions auxquelles on était déjà arrivé, et maintenant je pense qu'il ne peut plus rester de doute dans les esprits que la table de la force élastique de la vapeur donnée par Kæmtz est erronée dans les limites des températures atmosphériques et fournit des valeurs qui sont trop faibles. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la théorie moléculaire des composés organiques*, par M. Thomas GRAHAM, professeur de chimie au Collége de l'Université de Londres.

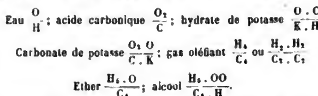
M. Graham vient de publier la troisième et dernière partie de ses *Elements of chemistry, including the applications of the science in the arts*. Cette dernière partie traite de la chimie organique. Nous avons cru intéressant d'y faire traduire, pour le reproduire dans nos colonnes, le chapitre qui est consacré à la théorie moléculaire des composés organiques, chapitre qui s'étend, dans l'ouvrage, de la page 728 à la page 736; en cela, d'ailleurs, nous n'avons fait que nous rendre au désir de l'auteur. Voici ce fragment, dont la traduction a été faite littéralement.

M. Liebig a fait remarquer que dans tous les composés organiques il est nécessaire de considérer deux espèces d'attraction: celle des radicaux contenus, et celle des éléments ultimes eux-mêmes, les uns pour les autres. Cette dernière attraction ne saurait être remplacée par l'autre. Ce sont ces attractions élémentaires que nous devons considérer pour trouver l'explication des phénomènes de substitution.

Toute théorie sur la combinaison serait incomplète si elle ne tenait pas compte, dans la constitution assignée tant aux corps élémentaires qu'aux corps composés, de cette propagation de l'action chimique à distance, dont le circuit voltaïque nous offre un exemple. La considération de cette action nous a conduit nécessairement à conclure que même un élément libre, tel qu'un métal, dans l'état où nous opérons avec lui, a une structure moléculaire complexe, ses atomes se trouvant groupés de manière à représenter des composés binaires. Donc, en combinant deux éléments différents, nous devons défaire une combinaison préalable, mais plus faible, dans les deux cas, avant que les éléments dissemblables s'unissent, et par conséquent, là où la combinaison paraissait la plus directe, nous avons un composé réellement formé sur une double décomposition mutuelle ou sur la substitution d'un élément à un autre dans la structure préexistante des composés. La propension universelle des composés de tout genre à la décomposition sous l'influence de l'action électrique d'une haute intensité paraît aussi arguer en faveur d'une plus grande simplicité et uniformité de constitution des composés chimiques qu'on ne le reconnaît généralement.

Nous paraissons peu disposés à admettre l'idée que des atomes de même espèce aient entre eux un rapport de combinaison, car une différence dans la nature nous paraît être la cause pour laquelle les corps se combinent. L'intensité de la combinaison augmente certainement avec cette différence; mais cela ne prouve pas que cette différence soit une condition essentielle pour la combinaison. La combinaison paraît être, en effet, une condition naturelle de la matière, la source de sa cohésion et de son agrégation, qu'elle conserve par inertie, tandis que la décomposition exige l'application d'une force, telle qu'une communication aux atomes d'une chaleur qui leur imprime la force répulsive nécessaire pour défaire leur combinaison.

La combinaison élémentaire fondamentale de tout composé est considérée comme binaire, l'un des éléments étant, je suppose, chloreux (négatif), et l'autre zinqueux ou basique (positif), ou bien un assemblage de ces éléments est chloreux tandis qu'un autre est basique. Cette différence dans le caractère des éléments d'un composé peut être exprimée en écrivant sa formule en deux lignes, en plaçant les éléments basiques ou positifs à la partie inférieure, et les éléments chloreux ou radical salin à la ligne supérieure.



Eau $\frac{O}{H}$; acide carbonique $\frac{O_2}{C}$; hydrate de potasse $\frac{O\,.\,O}{K\,.\,H}$

Carbonate de potasse $\frac{O_2\ O}{C\,.\,K}$; gas oléfiant $\frac{H_4}{C_4}$ ou $\frac{H_2\,.\,H_2}{C_2\,.\,C_2}$

Ether $\frac{H_5\,.\,O}{C_4}$; alcool $\frac{H_5\,.\,OO}{C_4\,.\,H}$.

La plupart de ces formules expriment seulement que certains éléments pris collectivement sont chloreux, tandis que d'autres pris aussi collectivement sont basiques. Dans l'éther, par exemple, 4 atomes (C_4) sont basiques, pour 6 atomes ($H_5\,.\,O$) chloreux; mais il faut supposer que beaucoup de composés admettent une division en des composés binaires plus simples, comme le gaz oléfiant $\frac{H_4}{C_4}$ en deux composés binaires $2C_2\,.\,H_2$ exprimés ainsi $\frac{H_2\,.\,H_2}{C_2\,.\,C_2}$, ou même quatre composés binaires 4C H, qu'on exprime comme

il suit : $\frac{H . H . H . H}{C . C . C . C}$. Du reste on n'insistera pour le moment sur aucune des combinaisons binaires particulières de ce genre, excepté dans un petit nombre de cas. Tout ce qu'on admet consiste en ceci :

1° L'élément basique ou positif, ou les éléments, sont en combinaison immédiate avec l'élément chloreux ou les éléments placés au-dessus d'eux dans les formules ;

2° Ces composés binaires sont de plus *associés ensemble*, de manière à former la molécule composée par une attraction de tous les éléments basiques l'un pour l'autre, et de tous les éléments chloreux également l'un pour l'autre, et d'une nature telle qu'elle retient ensemble les 3 atomes du même genre qui forment un simple équivalent de nitrogène ou de phosphore, les 3 atomes de cyanogène dans l'acide cyanurique, les divers multiples de $C_2 H_2$ groupés ensemble dans les molécules de gaz oléfiant, et les hydro-carbures isomères avec lui, ou les multiples de $C_5 H_4$ dans la molécule d'essence de térébenthine, et une classe nombreuse d'huiles essentielles. *Une molécule organique complexe est ainsi représentée comme une association de deux ou d'un plus grand nombre de composés binaires, comparativement simples dans leur constitution, qui souvent sont des substances qu'on peut isoler, mais possédant une stabilité considérable.*

Dans la portion supérieure ou chloreuse de la formule des composés organiques nous devons généralement nous attendre à rencontrer le chlore, l'oxygène, le nitrogène, l'hydrogène, et dans la portion inférieure ou basique, le carbone, ou le carbone avec l'hydrogène. Les premiers éléments paraissent être chloreux dans l'ordre où les voici rangés : chlore, oxygène, soufre, nitrogène, hydrogène.

On trouve dans les substitutions les corps de la partie inférieure de la table remplacés par ceux au-dessus d'eux; l'hydrogène, par exemple, qui est à la partie basse, l'est entièrement par le chlore qui occupe le sommet, et ce même hydrogène l'est encore par l'oxygène. Le nitrogène interfère plus rarement, mais il paraît dans certains cas plus chloreux qu'oxygéneux, et remplacer le premier élément, à l'exception, toutefois, de certaines décompositions doubles, où il est un élément de l'ammoniaque, et qui ne sont pas suffisantes pour déterminer sa place, de même que l'oxygène pourrait être placé au-dessus du chlore, d'après des indications semblables, comme la conversion du chloroforme F_0 Cl_3 en acide formique F_0 O_3.

Composés du même type. Ce sont des corps qui ont le même nombre d'atomes élémentaires, et les mêmes nombres d'entre eux, soit chloreux, soit zinqueux. Tels, par exemple :

Dans le type du gaz oléfiant : Gaz oléfiant $\frac{H_4}{C_4}$; chloride de carbone $\frac{Cl_4}{C_4}$;

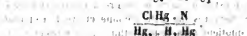
Dans le type de l'éther : Ether $\frac{H_5\ O}{C^4}$; chloride d'éthyle $\frac{H_5\ Cl}{C_4}$; éthyle chloruré $\frac{H_4\ Cl_2}{C^4}$, etc. ;

Dans le type alcool : Alcool $\frac{H_5\ O.O}{C_4 . H}$; acide acétique $\frac{H_3.H_2.O}{C_4 . H}$, acide chloracétique $\frac{Cl_3\ O_2 . O}{C_4 . H}$;

Dans le type aldehyde : Aldehyde $\frac{H_3\ O . O}{C_4 . H}$; chloral $\frac{Cl_3 O . O}{C_4 . H}$.

Ammoniaque. La formule moléculaire de l'ammoniaque paraît être $\frac{N}{H_3}$ et non $\frac{H_3}{N}$. L'hydrogène de l'ammoniaque étant basique, suivant la première formule, ne peut être remplacé par le chlore, et en réalité on n'a point encore observé de sels d'ammoniaque analogues aux éthers composés chlorurés. Notre connaissance de la composition du chloride explosif de nitrogène n'est certainement pas suffisante pour décider la question. On se rappellera que N, dans la formule précédente, est équivalent à O_3 ou H_3. Le précipité de mercure blanc de Wœhler Hg Cl + NH_3, et le précipité blanc ordinaire Hg Cl + Hg NH_2, peuvent être assimilés, puisque tous deux sont exprimés respectivement par $\frac{Cl . N}{Hg . H_3}$ et $\frac{Cl . N}{Hg . H_2\ Hg}$.

Le composé noir produit par la solution d'ammoniaque sur le calomel est exprimée par $\frac{Cl . N}{Hg_2 . H_2\ Hg_2}$ ou peut être par



$$\frac{Cl\ Hg . N}{Hg_2 . H_2\ Hg}$$

Ainsi l'amidogène n'est pas nécessairement présent dans les prétendus amides métalliques, mais il paraît être plus nécessaire à la constitution de l'oxamide et de l'urée, particulièrement de ce dernier corps. Les formules moléculaires de l'oxalate d'ammoniaque et de l'oxamide, sont $\frac{O_3 . O . N}{C_2 . H . H_3}$ et $\frac{O_2\ N}{C_2 . H_2}$.

Cyanogène et cyanides. La formule pour le cyanogène est $\frac{N}{C_2}$, et pour l'acide hydrocyanique $\frac{N\ H}{C_2}$ et non pas $\frac{N}{C_2\ H}$. L'hydrogène de l'acide hydrocyanique est chloreux et non basique, puisqu'on peut le remplacer par le chlore avec formation d'acide chlorhydrique et chloride de cyanogène $\frac{N\ Cl}{C_2}$. De là aussi la faible action de la potasse et des bases énergiques sur l'acide hydrocyanique, dont l'hydrogène, bien différent de celui des acides hydrogénés ordinaires est chloreux, tandis que le même hydrogène est facilement remplacé par les métaux plus chloreux, tels que le mercure, le cyanide de mercure étant $\frac{N\ Hg}{C_2}$. Ce dernier sel n'est pas décomposé pas les acides puissants, comme il le serait si sa constitution ressemblait à celle du cyanide de potassium $\frac{N}{C_2\ K}$. Mais le cyanide de mercure est aisément décomposé par le soufre et l'hydrogène sulfuré, et par l'acide chlorhydrique, le soufre et le chlore s'emparant du mercure, et formant respectivement un sulfure et un chloride de mercure, tandis que l'hydrogène reste à la place du mercure enlevé et reproduit de l'acide hydrocyanique $\frac{N\ H}{C_2}$.

Les deux atomes de cyanido d'hydrogène qui existent dans le ferrocyanure acide Fe Cg + 2H Cy ont au contraire la constitution d'un acide hydrogéné ordinaire, l'hydrogène étant fortement basique et aisément remplacé par les métaux basiques, le potassium, etc., tandis que le fer ne l'est pas. Il renferme ainsi $\frac{N_2}{C_4\ H_2}$. Mais le fer du cyanure de fer associé, n'étant pas précipité par la potasse (remplaçable par le potassium), doit être chloreux ; et ce cyanide métallique ressemble par conséquent à l'acide hydrocyanique ordinaire dans sa constitution, ou est $\frac{N\ Fe}{C_2}$.

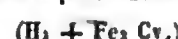


Acide ferrocyanique $\frac{N\ Fe\ .\ N^2}{C_2\ .\ C_4\ H_2}$



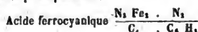
Ferrocyanide de potassium $\frac{N\ Fe\ .\ N^2}{C_2\ .\ C_4\ K_2}$.

Les formules moléculaires pour l'acide ferrocyanique



$$(H_2 + Fe_2\ Cy_4)$$

et pour la ferrocyanide de potassium (K_2 + Fe_2 Cy_3) qu'on peut déduire des mêmes principes sont :



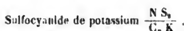
Acide ferrocyanique $\frac{N_3\ Fe_2\ .\ N_3}{C_6\ .\ C_6\ H_3}$



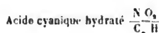
Ferrocyanide de potassium $\frac{N_3\ Fe_2\ .\ N_3}{C_6\ .\ C_6\ K_3}$.

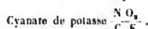
En assignant au sulfocyanogène, C_2 N S_2, la formule moléculaire $\frac{N\ S_2}{C_2}$ ses composés seront :


Acide hydrosulfocyanique $\frac{N\,S_2}{C_2\,H}$


Sulfocyanide de potassium $\frac{N\,S_2}{C_2\,K}$.

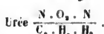
L'acide cyanique hydraté et le cyanate de potasse seront représentés par des formules qui les assimilent aux composés précédents :


Acide cyanique hydraté $\frac{N\,O_2}{C_2\,H}$

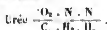

Cyanate de potasse $\frac{N\,O_2}{C_2\,K}$.

Les deux corps isomères, le cyanate d'ammoniaque et l'urée ont des formules moléculaires différentes ;

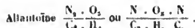

Cyanate d'ammoniaque $\frac{N\,O_2\,.\,N}{C_2\,H\,.\,H_3}$


Urée $\frac{N\,.\,O_2\,.\,N}{C_2\,.\,H_2\,.\,H_2}$.

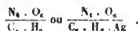
Dans cette dernière formule l'urée est représentée comme renfermant 1 atome de cyanogène, 2 atomes d'eau et 1 atome d'amidogène. Suivant l'opinion la plus répandue, elle contient 2 atomes d'oxyde de carbone et 1 atome d'amidogène, composition qui peut être exprimée en faisant subir un léger changement à la première ligne de la formule précédente :


Urée $\frac{O_2\,.\,N\,.\,N}{C_2\,.\,H_2\,.\,H_2}$.

Mais l'existence du cyanogène dans l'urée étant probable, la première formule est préférable. L'urée peut donc être comparée à l'allantoïne, qui contient 2 atomes de cyanogène et 3 atomes d'eau.


Allantoïne $\frac{N_2\,.\,O_3}{C_4\,.\,H_4}$ ou $\frac{N\,.\,O_3\,.\,N}{C_2\,.\,H_3\,\,C_2}$.

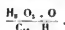
En doublant l'atome d'allantoïne, cette substance et son composé avec l'oxyde d'argent seront :


$\frac{N_4\,.\,O_6}{C_4\,.\,H_8}$ ou $\frac{N_4\,.\,O_6}{C_8\,.\,H_6\,.\,Ag}$.

D'après l'action différente de la potasse sur les corps isomères, la liqueur des Hollandais et le protochlorure de chloride d'éthyle, il ne peut pas y avoir de doute que leurs formules moléculaires ne soient réellement différentes. La liqueur des Hollandais est $\frac{H_3\,Cl\,.\,Cl}{C_4\,.\,H}$ et le protochlorure de chloride d'éthyle $\frac{H_4\,Cl_2}{C_4}$; et tandis que les autres composés chlorurés d'éthyle sont $\frac{H_3\,Cl_3}{C_4}$ et $\frac{H_2\,Cl_4}{C_4}$, ceux du gaz oléfiant, isomère avec les précédents, sont, comme il paraît par l'action d'un alcali, $\frac{H_2\,Cl_2\,.\,Cl}{C_4\,.\,H}$ et $\frac{H\,Cl_3\,.\,Cl}{C_4\,.\,H}$. Car la potasse enlève à la liqueur des Hollandais et aux deux composés qui viennent d'être mentionnés H Cl, et met en liberté trois composés du même type : $\frac{H_3\,Cl}{C_4}$, $\frac{H_2\,Cl_2}{C_4}$ et $\frac{H\,Cl_3}{C_4}$.

Les éléments qui sont chloreux ensemble ou basiques ensemble, dans un composé, exercent certainement une influence l'un sur l'autre, quoiqu'on ne puisse supposer qu'ils soient combinés comme ceux de différent nom le sont l'un avec l'autre. Car nous trouvons parmi eux une tendance à se disposer entre eux par paires ou couples. Ainsi le composé chloruré d'oxyde d'éthyle, qui se forme le plus aisément, est celui dont la formule empyrique est $C_4\,H_3\,Cl_2\,O$, et la formule moléculaire $\frac{H_3\,Cl_2\,O}{C_4}$ ou plutôt $\frac{H_2\,Cl_2\,H\,O}{C_4}$, dont les trois atomes d'hydrogène sont associés aux trois autres atomes plus chloreux encore, savoir : 2 atomes de chlore et 1 d'oxygène. Il ne peut y avoir de doute que ces trois atomes restant d'hydrogène ne soient ainsi en quelque sorte défendus contre une action ultérieure du chlore et moins aisément déplacés que les deux autres.

La formule moléculaire de l'huile d'amandes amères ou hydrure de benzoïle paraît être $\frac{H_6\,O_2}{C}$, celle de l'acide benzoïque hydraté


$\frac{H_5\,O_3\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$.

Celle de l'huile de spyræa ou acide salycique, qui est isomère avec le dernier, $\frac{H_5\,O_4}{C_{14}\,H}$; de l'acide chlorosalycique $\frac{H_4\,O_4\,Cl}{C_{14}\,H}$ et celle de l'acide salycique hydraté $\frac{H_5\,O_6}{C_{14}\,H}$ ou $\frac{H_5\,O_5\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$.

La particularité qui caractérise l'huile de spyræa ou acide salycique est que son seul atome basique d'hydrogène est déplaçable par lui-même comme celui d'un acide hydrogéné dans la formation des sels, tandis que, dans l'acide benzoïque hydraté, H aussi bien que O sont enlevés dans la formation des sels. Cette différence est exprimée dans leurs formules moléculaires.

L'acide bromobenzoïque hydraté et bibasique est une association de deux acides dont l'un diffère de l'autre en ce qu'il a un atome d'hydrogène qui est remplacé par du brome, savoir : $H\,O + C_{14}\,H_5\,O_4$ et $H\,O + C_{14}\,H_4\,Br\,O_4$. Les formules moléculaires de ces deux corps peuvent donc être pour le premier $\frac{H_5\,O_4\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$, et pour le second $\frac{H_4\,O_4\,Br\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$.

La benzamide $Bz + Ad$ ou $C_{14}\,H_5\,O_2 + N\,H_2$ doit avoir pour formule moléculaire $\frac{H_5\,N\,.\,O_2}{C_{14}\,H_2}$ dans laquelle N remplace 3 O d'acide benzoïque hydraté.

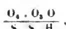
Pour l'hydrobenzamide $C_{14}\,H_6\,N_{\frac{2}{3}}$ produite par l'action de l'ammoniaque sur l'hydrure de benzoïle, la formule moléculaire est $\frac{H_6\,N_{\frac{2}{3}}}{C_{14}}$, ou celle de l'huile avec 2 O remplacés par $N_{\frac{2}{3}}$.

La saliçamide $H\,O + C_{14}\,H_5\,O\,N_{\frac{2}{3}}$, produite par l'action de l'ammoniaque sur l'acide salycique, a pour formule $\frac{H_5\,O_2\,N_{\frac{2}{3}}}{C_{14}\,H}$, ou bien $\frac{H_5\,N_{\frac{2}{3}}\,O\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$, c'est-à-dire de l'acide salycique avec 2 O remplacés par $N_{\frac{2}{3}}$.

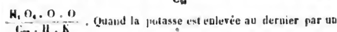
On a, pour la chlorosaliçamide $C_{14}\,H_5\,Cl_3\,O_2\,N_{\frac{2}{3}}$, la formule $\frac{H_2\,Cl_3\,N_{\frac{2}{3}}\,O_2}{Cl_{14}\,H}$ ou $\frac{Cl_3\,H_2\,O_2\,N_{\frac{2}{3}}}{Cl_{14}\,H}$, où 3 atomes de l'hydrogène chloreux de saliçamide sont remplacés par du chlore.

Formation des acides. La formule de la benzole ou benzine est $\frac{H}{C_{12}}$; celle du corps neutre appelé sulfobenzide, $\frac{H_5\,S\,O_2}{C_{12}}$ ou $\frac{H_5\,O_2}{C_{12}\,S}$. Dans cette dernière formule il entre de l'acide sulfurique hydraté pour former l'acide sulfobenzique $= \frac{H_5\,O_2\,.\,O_3\,.\,O}{C_{12}\,S\,.\,S\,.\,H}$ ou $\frac{H_5\,SO_2\,.\,O_3\,.\,O}{C_{12}\,.\,S\,.\,H}$.

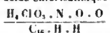
L'acide sulfureux $S\,O_2$ est un corps semblable au sulfobenzide. Dans l'acide hyposulfurique il est uni à un hydrate d'acide sulfurique. Acide sulfureux $\frac{O_2}{S}$; acide hyposulfurique hydraté


$\frac{O_4\,.\,O_3\,O}{S\,.\,S\,.\,H}$.

La substance neutre appelée benzile $C_{14}\,H_5\,O_2$ ou $C_{28}\,H_{10}\,O_4$ devient un benzilate de potasse, en fixant les éléments de l'hydrate de potasse ; ainsi la benzile $\frac{H_{10}\,O_4}{C_{28}}$, le benzilate de potasse


$\frac{H_{11}\,O_4\,.\,O\,.\,O}{C_{28}\,.\,H\,.\,K}$. Quand la potasse est enlevée au dernier par un acide plus puissant, il se forme de l'acide benzilique $\frac{H_{10}\,O_4\,.\,O\,.\,O}{C_{28}\,.\,H\,.\,H}$. Quand on le neutralise par les bases, cet hydrate perd un atome d'eau et acquiert un atome d'oxyde métallique à sa place.

La chlorisatine, substance neutre, est convertie, lorsqu'on la dissout dans la potasse caustique, en chlorisatinate de potasse de la même manière : chlorisatine $\frac{H_4\,Cl\,O_2\,N}{C_{16}}$; chlorisatinate de potasse $\frac{H_4\,Cl\,O_2\,N\,.\,O\,.\,O}{C_{16}\,H\,.\,K}$. Décomposé par un acide puissant, ce dernier sel donne l'acide chlorisatinique hydraté



$$\frac{H_4\,Cl\,O_2\,.\,N\,.\,O\,.\,O}{C_{16}\,.\,H\,.\,H}.$$

Les acides concentrés décomposent cet hydrate en lui enlevant son eau et en reproduisant la chlorisatine neutre. Il est clair que les acides anhydres en général, tels que $S\,O_3$, $P\,O_5$, etc., appartiennent à la classe des sulfobenzide et chlorisatine, et doivent la faculté de se combiner avec les bases à leur association avec un atome d'eau.

L'hydrate d'acide sulfurique $\frac{O_3\,.\,O}{S\,.\,H}$; hydrates d'acide phosphorique $\frac{O_4\,.\,O}{P\,.\,H}$, $\frac{O_3\,.\,O_2}{P\,.\,H_2}$ et $\frac{O_2\,.\,O_3}{P\,.\,H_3}$.

Nous avons une autre série de composés dont les membres ne diffèrent l'un de l'autre qu'en ce qu'ils renferment différentes proportions d'eau, ou les éléments de celle-ci, unis à une base commune, tels que l'amidon, la gomme, le sucre de fécule ; la gomme est de l'amidon, plus 1 atome d'eau, et le sucre de fécule de l'amidon, plus 2 atomes d'eau. Il est toutefois impossible pour le moment d'assigner une formule moléculaire probable à la base de l'amidon, ainsi qu'à beaucoup d'autres séries de composés, par suite de notre ignorance sur les fonctions de l'hydrogène dans leur constitution, cet hydrogène n'ayant point encore été remplacé par un autre élément d'un caractère plus décidément chloreux ou basique.

Physique. — *Remarques sur la congélation de l'eau*, par M. le professeur Kries (de Gotha).

« J'ai eu bien des fois, dit ce physicien, l'occasion de répéter l'observation du professeur August sur la congélation et la non-congélation de l'eau dans le vide, au moyen d'un beau marteau d'eau double que notre cabinet de physique doit à la libéralité du duc Ernest II. Cet instrument était resté pendant de longues années suspendu dans son cabinet sans qu'on y touchât ; mais, lors de l'hiver rigoureux de 1829 à 1830, il gela malheureusement, se rompit en deux, et la glace, ainsi que l'eau, s'en échappèrent, de façon que je n'ai pu observer la température à laquelle le phénomène a eu lieu. Mais j'ai pu faire depuis une observation intéressante sur la congélation de l'eau avec un appareil pour faire passer l'étincelle électrique dans le vide, que j'avais rempli d'eau et qui se trouva placé une nuit près d'une croisée dans une chambre où l'on ne faisait jamais de feu. La boule en verre mince qu'il portait et qui pouvait avoir 8 pouces de diamètre, avait, comme je viens de le dire, été remplie d'eau la veille, et je craignais de la trouver brisée le lendemain matin ; mais, à ma grande satisfaction, je trouvai qu'elle était encore intacte, et que l'eau y était encore pure et liquide. J'ouvris donc avec précaution le robinet pour en laisser écouler un peu d'eau et permettre au reste de se dilater si la congélation avait lieu ; puis, prenant cette boule avec précaution, je l'introduisis avec lenteur dans une chambre voisine qui était chauffée. A peine avais-je pénétré dans cette chambre qu'une portion de l'eau restante se congela, et que toute la masse se trouva traversée de petites aiguilles de glace. Ainsi le mouvement léger imprimé à l'eau, la chaleur de nos mains et celle de la chambre avaient suffi pour opérer la congélation de l'eau. Il paraîtrait donc que la résistance du verre, quand la boule était pleine, s'était opposée à la congélation pendant la nuit. Il y a une circonstance tout à fait digne d'intérêt dans l'observation du professeur August : c'est que la glace du tube était parfaitement exempte de bulles. Cette observation ne s'accorde pas avec celle de Lichtenberg, qui admettait que l'eau se congèle dans le vide fait par une pompe à air, après en avoir aussi complètement que possible expulsé tout l'air par l'ébullition et l'exhaustion, et qu'au lieu d'une masse solide de glace on n'obtenait qu'une masse neigeuse congelée. Ce sujet exige donc de nouvelles recherches, parce que, suivant les observations de Hugi, lors de la fonte de la glace, les bulles ne donnent pas les plus petites vésicules d'air, et par conséquent ne sauraient être attribuées, comme le suppose le professeur August, à l'air qui a été absorbé. » (*Poggendorf's Annalen*, 1841 — *Edimb. Phil. Journ.*, 1842, n° 63.)

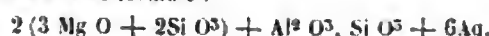
Minéralogie. — *Sur quelques nouveaux minéraux scandinaves.*

Nous allons faire connaître sommairement quelques minéraux de la Scandinavie récemment découverts et étudiés.

Saponite. M. Lars Svanberg a analysé un minéral qui se trouve dans les mines de fer de Svaerdsjoe en Dalécarlie. Il forme des masses allongées, d'un pouce de large, molles et cohérentes, analogues à du beurre ou à du savon, d'où il tire son nom. Il durcit à l'air. Sa couleur est blanche ou faiblement jaune ou rougeâtre ; il happe à la langue. Au chalumeau il donne beaucoup d'eau, noircit comme les talcs en général, et présente des traces de fusion bulleuse. Il se dissout facilement dans le borax ; avec le sel de phosphore, il laisse un squelette siliceux ; et avec la soude, il produit une perle opaque. Il se compose de :

	Trouvé
Acide silicique.......	50,8
Magnésie.............	26,5
Chaux................	0,7
Alumine..............	9,4
Oxyde ferrique.......	2,0
Eau..................	10,5

Ce qui conduit à la formule :



$$2\,(3\,Mg\,O + 2Si\,O^3) + Al^2\,O^3,\ Si\,O^3 + 6Aq.$$

Rosite. M. L. Svanberg a désigné sous ce nom un minéral rose, qui se trouve dans les carrières de calcaire de Aker, près du lac de Maelaren, et qui jusqu'à présent a été confondu avec l'amphodélite, auquel il ressemble quant à l'extérieur. Sa couleur varie du rose pâle au rouge foncé. Il se trouve dans ce calcaire sous forme de grains, qui dépassent rarement la grandeur du chènevis ; il n'est pas cristallisé, mais sa cassure est cristalline et présente des faces de clivage naturelles miroitantes. Il est moins dur que le calcaire et plus dur que le gipse. Sa pesanteur spécifique est 2,72. Chauffé au chalumeau dans un tube fermé, il donne de l'eau et perd sa couleur. Il fond très-difficilement et se réduit en une scorie blanche qui n'affecte pas la forme de boule. Il se dissout dans le borax en donnant lieu à un boursouflement ; le sel de phosphore le dissout avec peine, la partie non dissoute s'arrondit dans la perle et devient blanche. Il se dissout facilement dans la soude, et ne perd pas de sa fusibilité dans une plus grande quantité de soude. Il est facile à distinguer de l'amphodélite, car le spath fluor raie la rosite, et l'amphodélite raie le spath fluor. L'amphodélite fond beaucoup plus difficilement et ne se dissout que dans une très-petite quantité de soude ; elle se réduit en scorie infusible par une plus grande quantité. La rosite se compose de :

	Trouvé.
Acide silicique. . .	44,901
Alumine.	34,506
Oxyde ferrique. . .	0,688
Oxyde manganique.	0,191
Potasse.	6,628
Soude (trace). . .	—
Chaux.	3,592
Magnésie.	2,498
Eau.	6,333
	99,476

d'où l'on déduit la formule :



K
C S² + 6 A S + 2 A q.
M g

M. Svanberg a trouvé des grains rouges d'une composition analogue dans le calcaire de Baldurstad.

M. Svanberg a aussi trouvé à Tunaberg et à Kaerrgrufra un minéral qui s'accordait tellement pour la qualité et la quantité de ses éléments avec l'analyse précédente, qu'il croit ne pas pouvoir en faire une espèce particulière, quoique l'identité ne soit pas parfaite.

L'analyse produit :

	Trouvé.
Acide silicique.	44,128
Alumine.	35,115
Oxyde ferrique.	0,961
Oxyde manganique (trace).	—
Potasse.	6,734
Chaux.	5,547
Magnésie.	1,428
Eau.	5,292
	99,205

(Extr. du Rapp. ann. de M. Berzélius pour 1841. — *Bibl. un.* nº 73, publ. le 10 mars 1842.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris pendant le mois de mars 1842.

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	768mm,89, le 15. .	+ 13°,1 C. le 29.
	minimum....	742,93, le 20. . . .	+ 0,8 le 24.
	moyenne.....	756,83.	+ 7,8.
midi.	maximum....	768,17, le 15. . . .	+ 15,6 le 30.
	minimum....	742,42, le 20. . . .	+ 1,4 le 23.
	moyenne.....	756,73.	+ 10,2.
3 h. du soir.	maximum....	767,29, le 15. . . .	+ 15,5 le 17 et le 29.
	minimum....	743,11, le 20. . . .	+ 3,2 le 19.
	moyenne.....	756,17.	+ 10,4.
9 h. du soir.	maximum....	767,74, le 15. . . .	+ 12,7, le 31.
	minimum....	747,09, le 20. . . .	+ 2,3, le 22 et le 24.
	moyenne.....	756,17.	+ 7,4.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 16,0, le 17 et le 29.
Minimum.			— 1,8, le 24.
Moyenne des maxima			+ 12,3.
Moyenne des minima.			+ 4,4.
Moyenne thermométrique du 1er au 10. . .			+ 9,6.
— — du 11 au 20. . .			+ 8,8.
— — du 21 au 31. . .			+ 6,8.
Moyenne générale du mois.			+ 8,3.

Les vents ont soufflé à midi : N. 1 fois ; N.-E. 4 fois ; E. 2 fois ; S. 2 fois ; S.-S.-O. 3 fois ; S.-O. 5 fois ; O.-S.-O. 3 fois ; O. 3 fois ; O.-N-O. 5 fois ; N.-O. 2 fois ; N.-N.-O. 1 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire		31mm,89
Sur la terrasse	—	25, 75

— Dans un nouvel ouvrage publié à Londres, sous le titre : *The slave states of America*, par M. Buckingham, nous voyons relaté un fait analogue à d'autres déjà signalés dans notre journal ; nous voulons parler d'empreintes de pieds d'animaux sur des roches. Voici celui dont il s'agit dans le livre que nous venons d'indiquer. — Des empreintes très-distinctes de pied humain, d'une largeur un peu plus qu'ordinaire, avec les orteils très-écartés, et comme si les individus n'eussent jamais porté ni souliers ni sandales, ont été trouvées sur une montagne distante de 90 milles de Athens-Georgia, dans une direction du nord inclinant à l'ouest, appelée *la montagne enchantée*. Cette montagne a environ 500 pieds d'élévation ; elle est abrupte, boisée dans les trois quarts de sa hauteur, mais entièrement nue vers son sommet. Au plus haut point, la surface du rocher présente une longue suite de pas imprimés dans la pierre, à la profondeur d'un demi-pouce ; les empreintes sont alternativement du pied droit et du pied gauche, et mesurent précisément les distances d'un pas ordinaire. Outre des empreintes de pieds d'adultes, on en voit d'autres de petits enfants distribués de la même manière ; on y voit aussi des empreintes de pieds de chevaux non ferrés. Ces derniers indiquent les pas d'un cheval glissant sur une matière grasse... — On a expliqué ces traces en admettant que la matière, aujourd'hui transformée en pierre, qui les a reçues, était alors un sol meuble qui commençait seulement à se consolider ; que la surface où elles se rencontrent faisait à cette époque partie du niveau d'une plaine, et que postérieurement elle a été soulevée jusqu'à former le niveau de la montagne actuelle. D'autres ont supposé que ces empreintes ont été faites artificiellement par quelques Indiens, d'après quelque croyance religieuse en rapport avec la montagne enchantée. Mais l'auteur fait remarquer que, outre la difficulté de supposer aux Indiens assez d'habileté pour un tel travail, l'examen le plus attentif ne lui a pas permis d'apercevoir, dans ces empreintes, la moindre trace du ciseau ou d'autre instrument. Au contraire, tout semble indiquer une substance plastique qui aurait reçu les empreintes de pas humains surpassant d'un huitième le pied de l'homme actuel, dont ils ne diffèrent, du reste, qu'en ce que les orteils sont plus écartés, comme s'ils n'eussent jamais été comprimés par des chaussures. Non loin de là, on a récemment découvert des ossements d'un animal gigantesque ; ces ossements sont, dit-on, beaucoup plus grands que ceux du Mastodonte ou du Mammouth découverts jusqu'à ce jour.

— La Société Chimique de Londres a tenu sa 1re séance anniversaire le 30 mars dernier. Le conseil de la Société a saisi l'occasion de cette réunion pour rappeler les intérêts scientifiques qui sont attachés à l'établissement et à l'organisation de la Société, fondée, comme on sait, l'année dernière. L'avancement rapide et l'extension remarquable de la chimie dans ces derniers temps, les nouvelles applications de cette science à l'agriculture, à la physiologie et à plusieurs autres branches des connaissances humaines, sont les motifs qui engagèrent les fondateurs de la Société Chimique à aider de leur appui l'impulsion donnée. L'intérêt varié qui s'attache aux recherches chimiques donnaient d'ailleurs le droit d'espérer que nombre de personnes accueilleraient avec faveur la pensée d'une réunion qui procurerait aux chimistes les avantages d'une association et d'une coopération mutuelle. Les résultats ont répondu à l'attente. La Société compte déjà un nombre de membres plus que suffisant pour assurer sa stabilité, et parmi ces membres figurent les chimistes les plus distingués. La Société commença, le 30 mars 1841, avec 77 membres ; depuis ce temps, 50 nouveaux ont été élus, ce qui porte le nombre total à 127. Deux parties de ses Mémoires ont été publiées ; la première en juin 1841, et la seconde en février 1842 ; elles contiennent plus de 14 mémoires entiers et au moins 13 extraits très-détaillés. Le conseil, pensant avec raison que l'utilité de la Société et sa réputation dans le monde savant dépendront principalement de l'importance de ses publications, engage vivement les membres dont les talents ont été déjà mis à contribution à vouloir bien continuer leur appui, et il sollicite la même assistance des autres membres. La Société adresse par son organe des remerciements particuliers à ceux dont les mémoires ont été insérés dans les Transactions, et principalement aux chimistes étrangers qui se sont également prêtés à cette œuvre en donnant ainsi une preuve si manifeste de l'intérêt qu'ils prennent à l'établissement de la Société. — On a procédé ensuite à l'élection du président, des vice-présidents, et à la formation du conseil pour l'année 1842. Ont été élus : Président, M. Thomas Graham ; vice-présidents, MM. Thomas Brande, Thomas Cooper, Michel Faraday, Richard Phillipps ; secrétaires pour l'intérieur, MM. Robert Warington, Georges Fowns ; et secrétaire pour l'étranger, M. Teschemacher.

SOMMAIRE du Nº 433.

ERRATA.

Dans le dernier numéro, page 123, deuxième colonne, ligne 4, on a omis quelques mots au titre d'un article qui devait être lu ainsi : *Note sur les brèches et cavernes à ossements des environs de Paris.*

— Dans le même numéro, page 126, première colonne, ligne 21, *à la place de* si le fer était *moins* rare dans la nature, *il faut lire* si le fer était *plus* rare dans la nature.

— Dans l'avant-dernier numéro, on a indiqué la séance de l'Académie des Sciences de Paris comme ayant eu lieu le 30 *mars*; c'est le 28 *mars* qu'il fallait mettre.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 434.
21 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date de 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 18 *avril* 1842. — *Présidence de* M. Poncelet.

Aucune lecture n'a été faite dans cette séance, dont le temps a été absorbé presque en totalité partie par des élections, des nominations de commissions, partie par des discussions étrangères aux sujets scientifiques. — L'ordre du jour appelait d'abord l'élection d'un académicien libre, en remplacement de M. Costaz. La commission chargée de présenter une liste de candidats au choix de l'Académie avait présenté dans le comité secret tenu à la suite de la dernière séance : en première ligne M. Francœur, en deuxième ligne M. Pariset, en troisième ligne M. Coraboeuf. L'Académie a élu M. Francœur à la majorité de 49 suffrages sur 55, 3 voix se sont portées sur M. Pariset, 2 sur M. Coraboeuf, et il y a eu un billet blanc. — L'Académie a élu ensuite un correspondant dans la section de minéralogie et de géologie. La section avait exprimé le vœu que l'Académie portât son choix dans cette occasion sur un géologue de préférence à un minéralogiste, se réservant d'élire un savant de cette dernière catégorie lors de la prochaine élection. En conséquence elle avait présenté en première ligne une liste de géologues, composée de MM. d'Omalius d'Halloy à Namur, Murchison à Londres, de Charpentier à Bex, Sedgwick à Cambridge, de La Bèche à Londres, Greenough à Londres, Lyell à Londres ; et en deuxième ligne seulement une liste de minéralogistes contenant les noms de MM. Andrea del Rio à Mexico, Karsten à Berlin, Haumann à Freyberg, Fournet à Lyon, Sefstroem à Fahlun. Au scrutin, sur 44 votants, M. d'Omalius d'Halloy a réuni 34 suffrages, M. Fournet 4, M. de Charpentier 2, M. del Rio 1, M. Murchison 1 ; il y a eu 2 billets blancs. En conséquence, M. d'Omalius d'Halloy a été déclaré correspondant de l'Académie. — Le reste de la séance a été employé à faire le dépouillement de ce qui restait de la dernière correspondance, et d'une partie seulement de celle d'aujourd'hui. — Nous allons en présenter l'analyse.

CORRESPONDANCE.

Physique : *Ebullition de l'eau.* — M. Marcet, professeur à l'Académie de Genève, écrit que s'étant occupé de recherches sur les causes des variations qu'on remarque dans la température d'ébullition de plusieurs liquides lorsqu'ils sont renfermés dans des vases de nature différente, il est parvenu à établir par l'expérience un certain nombre de faits qu'il expose ainsi :

« 1° La température d'ébullition de l'eau distillée dans des ballons de verre varie de 100°,25 à 102° suivant la quantité de verre que l'on emploie. Dans tous les cas, la température de la vapeur provenant de l'eau distillée bouillante dans des vases de verre reste sensiblement la même et est constamment inférieure de quelques centièmes de degré à la température de l'eau bouillante dans un vase de métal.

« 2° Quelle que soit la nature du vase que l'on emploie, la température de la vapeur d'eau est constamment inférieure à celle du liquide bouillant qui la fournit. Lorsqu'on emploie des vases de verre, la différence est en moyenne de 1°,06. Si l'on se sert de vases métalliques, elle varie de 0,15 à 0,20 de degré. Il n'y a qu'une seule exception : celle où le vase soit de verre, soit de métal, se trouve recouvert dans son intérieur d'une couche mince de soufre, de gomme laque ou de toute autre substance semblable, n'ayant aucune adhésion sensible pour l'eau. Dans ce cas seulement la température de la vapeur a paru identiquement la même que celle du liquide bouillant qui la fournit.

« 3° La température de l'eau bouillante dans un vase de métal n'a pas paru, comme cela est généralement admis, être la plus basse possible pour une pression atmosphérique donnée. J'ai remarqué, en effet, que, si l'on recouvre l'intérieur d'un vase de métal, ou même d'un ballon de verre, d'une couche mince de soufre, de gomme laque ou de toute autre substance, ayant moins d'adhésion moléculaire pour l'eau que n'en a le métal, la température d'ébullition de l'eau contenue dans ce vase se trouve inférieure de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{4}$ de degré à ce qu'elle est dans le cas d'un vase de métal ordinaire.

« 4° J'ai dit que dans les ballons de verre la température de l'eau bouillante variait entre les limites de 100°,25 et 102°. Cette assertion n'est parfaitement exacte que lorsqu'ils s'agit de vases de verre sortant de la main du verrier, et qui, par conséquent, n'ont point encore servi. J'ai remarqué, en effet, que le séjour dans des ballons de verre de certains liquides de nature à dissoudre les impuretés qui se trouvent presque constamment adhérentes à cette substance, peut-être même dans certains cas de nature à modifier par leur action chimique l'état moléculaire de la surface même du verre, agissaient d'une façon singulière pour retarder l'ébullition. Ainsi, supposons que l'on prenne un ballon ou matras neuf de verre vert mince, dans lequel l'ébullition a lieu à 100°,50 environ ; qu'on y laisse séjourner pendant quelques heures de l'acide sulfurique concentré ; qu'ensuite on lave le ballon à plusieurs reprises avec de l'eau bouillante, jusqu'à ce qu'on ait acquis la conviction, par l'emploi du muriate de baryte, qu'il ne contient plus un atome d'acide sulfurique ; qu'alors on y chauffe graduellement de l'eau distillée au moyen d'une lampe à alcool à double courant jusqu'à la température de l'ébullition ; on remarquera les phénomènes suivants :

« A. Il ne s'élève du fond du vase que peu ou point de ces bulles d'air qu'on observe en général au moment où l'eau commence à se réchauffer dans un vase de verre ordinaire.

« B. Le phénomène du *chant* se fait à peine remarquer, ou du moins depuis 95° seulement.

« C. Le thermomètre étant arrivé aux environs de 100°, on ne remarque pas, comme dans les cas ordinaires, de nombreuses bulles de vapeur, qui partent simultanément de toutes les portions de la surface intérieure du ballon. Le thermomètre ne reste pas non plus stationnaire, comme cela arrive d'ordinaire une fois que l'ébullition est commencée.

« Voici ce qui se passe dans le cas du ballon qui a contenu de l'acide sulfurique.

« Au moment où le thermomètre a atteint 100°, on voit se

former un petit nombre de grosses bulles de vapeur qui se détachent difficilement du fond du vase, et dont la production n'empêche pas le thermomètre de monter graduellement à environ 104°. En augmentant la flamme de la lampe à alcool on paraît forcer pour ainsi dire la formation de la vapeur, laquelle se dégage cependant toujours avec peine, et par grosses bulles ou bouffées qui paraissent se former à la surface du liquide et dans son intérieur plutôt que partir du fond du vase. A chaque bouffée de vapeur on voit baisser le thermomètre de quelques dixièmes de degré, pour remonter aussitôt dès que la bouffée s'est échappée. C'est dans ce moment que, si l'on diminue subitement l'intensité de la flamme de la lampe à esprit de vin, l'ébullition paraît cesser à peu près complétement, et le thermomètre s'élève rapidement jusqu'à 105 et même quelquefois jusqu'à 106°. A cette température élevée l'eau reste souvent plusieurs secondes sans qu'il se dégage une seule bulle de vapeur ou sans qu'il se manifeste aucun des signes qui caractérisent ordinairement l'ébullition. Si, lorsque l'eau est dans cet état, on y jette la plus petite parcelle de limaille de fer, l'ébullition recommence avec une vivacité extraordinaire; chaque grain de métal devient un foyer d'où partent des bulles innombrables de vapeur, et aussitôt le thermomètre baisse aux environs de 100°. Si l'on se borne à introduire dans le liquide un fragment de métal, qu'on y tient suspendu de manière à ce qu'il ne touche pas le fond du vase, l'effet produit est beaucoup plus faible, et le plus souvent le thermomètre ne baisse pas au-dessous de 103°.

« L'acide sulfurique n'est pas le seul liquide qui communique à un vase de terre la propriété de retarder l'ébullition de l'eau. La potasse concentrée produit le même effet, quoiqu'à un degré moindre. J'ai cru même apercevoir que le simple réchauffement d'un ballon de verre neuf jusqu'à la température de trois à quatre cents degrés, produisait un effet analogue; du moins, par ce procédé, ai-je réussi dans une expérience à retarder l'ébullition de l'eau jusqu'à 105°.

« L'eau n'est pas non plus le seul liquide qui présente ce retard dans l'ébullition; l'alcool présente un phénomène du même genre. C'est ainsi que de l'alcool de la densité de 0,810, placé dans un ballon qui avait contenu de l'acide sulfurique, a pu être réchauffé jusqu'à la température de 82°,5, tandis que ce même alcool entrait en pleine ébullition dans un ballon de verre ordinaire à 79°.

« La plupart des phénomènes que je viens de décrire, ajoute M. Marcet, en terminant, paraissent trouver leur explication dans l'action moléculaire de l'eau pour le verre, adhésion qui varie singulièrement suivant l'état de cette substance, et qui augmente d'une manière notable lorsqu'on parvient à la débarrasser de toute impureté ou matière étrangère. C'est par suite de cette adhésion, qui se trouve portée au plus haut degré lorsque, par l'action de l'acide sulfurique ou de la potasse, l'on est parvenu à débarrasser le verre de cette espèce de vernis ou poussière impalpable qui adhère le plus souvent à ses molécules avec une grande force, que l'eau et l'alcool peuvent être portés à une température notablement plus élevée qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, sans que le thermomètre atteigne ce point stationnaire qui caractérise l'ébullition. — L'expérience ci-dessus réussit également bien, si au lieu de se servir d'une lampe à alcool on réchauffe le ballon d'eau distillée dans un bain d'huile qu'on porte graduellement à une température voisine de l'ébullition. »

— M. Huguenv, professeur de physique au collége royal de Dijon, adresse une note relative à quelques recherches, et notamment à un appareil à l'aide duquel il croit avoir mis en toute évidence l'application à l'acoustique du principe des interférences.

M. Despretz prend la parole, à l'occasion de cette note, pour annoncer qu'il s'occupe depuis longtemps du même sujet, et que peut-être entretiendra-t-il bientôt l'Académie des résultats auxquels il est parvenu.

— M. Delaunay écrit, en réponse à la note dans laquelle M. Leverrier a nié l'existence des inégalités qu'il avait signalées dans les mouvements d'Uranus. — Renvoyé à la commission qui est chargée d'examiner cette question.

— MM. Murchison et Sabine, secrétaires de l'Association Britannique pour l'avancement des sciences, écrivent pour rappeler que la session de 1842 doit avoir lieu à Manchester et s'ouvrira le 23 juin. Ils adressent aux membres de l'Académie et en général à tous les savants français, l'invitation de vouloir bien s'y rendre.

— M. Eugène Robert adresse un mémoire qui a déjà été communiqué par lui à la Société Philomatique et dont nous avons rendu compte il y a quelques numéros. Ce mémoire porte pour titre: *Recherches géologiques et métallurgiques sur des minerais de fer hydroxidé, notamment du fer pisolitique, et sur un gisement remarquable de deutoxyde de manganèse hydraté, observé à Meudon.*

— La même remarque est à faire pour un mémoire présenté par M. Rozet, sur les volcans de l'Auvergne.

— On annonce encore la réception des mémoires suivants, dont l'examen est renvoyé à l'examen de commissions:

— *Observations sur les dépôts diluviens du Vivarais*, par M. Jules de Malbos. — *Recherches sur la composition géologique des terrains qui renferment, en Sicile et en Calabre, le soufre, le succin, le lignite et le sel gemme; accompagnées de notes sur l'exploitation et le fondage de la première de ces substances minérales*, par M. Adrien Paillette, ingénieur civil. — *Nouveau système de fermes en fer et fonte, dont l'étendue, d'une portée à l'autre, peut dépasser* 100 *mètres de distance, à l'usage des ponts et combles d'une grande élévation et d'une grande portée*, par M. Jomeau, serrurier-mécanicien. — *Sur des moyens propres à diminuer à volonté le tirant d'eau d'un bateau, d'une quantité telle qu'elle peut être d'un quart, d'un tiers et même plus, afin de passer les bancs de sables*, par M. Pancré, de Nancy. — *Sur un instrument d'optique au moyen duquel chacun peut voir dans ses yeux les mouvements des humeurs aqueuses et vitrées*, par M. Wiesecke. — *Sur l'introduction de la première machine à vapeur en France*, extrait d'un ouvrage inédit sur l'histoire des mines de houilles du département du Nord, par M. Edouard Graz (de Valenciennes). — *Tables servant à trouver la date des nouvelles Lunes, depuis* 1700 *jusqu'à l'an* 2000, par M. G. Levesque. — *Des rétrécissements durs et anciens de l'urètre*, par M. Guillon.

Chimie : *Composition de l'eau*. — Nous allons faire connaître aujourd'hui avec détail le mémoire lu par M. Dumas, sur ce sujet, dans la dernière séance.

Pour définir le rapport exact suivant lequel l'oxygène et l'hydrogène s'unissent pour former de l'eau, on a employé deux méthodes, soit en mesurant ces gaz, soit en les pesant. Ces deux méthodes, mises en pratique par MM. Berzélius et Dulong, les ayant conduits exactement au même résultat, celui-ci a été admis, sans discussion, comme l'expression de la vérité. « Or, dit M. Dumas, je viens montrer que cette coïncidence fortuite provient d'une double erreur dont la connaissance eût difficilement échappé à la critique des chimistes, s'ils ne s'étaient dès longtemps habitués à admettre sans discussion les poids atomiques adoptés par M. Berzélius. Il résulte de mes recherches que l'eau est formée en poids de 1000 parties d'hydrogène pour 8000 d'oxygène, c'est-à-dire que ces corps se combinent dans le rapport simple de 1 à 8. MM. Berzélius et Dulong ont admis le même rapport à peu près, car ils regardent l'eau comme étant formée de 1000 parties d'hydrogène pour 8008 d'oxygène. Si ce chiffre exprimait véritablement le résultat de leurs expériences, il faudrait regarder comme insignifiante la correction que je propose aujourd'hui, et comme inutile la longue, dispendieuse et pénible série de recherches à laquelle je me suis livré. Mais quand on remonte aux expériences mêmes de mes illustres devanciers, on trouve qu'ils se sont basés sur des déterminations fautives des densités de l'hydrogène et de l'oxygène; car il est bien prouvé, maintenant, que la densité de l'oxygène n'est pas représentée par 1,1026, et je vais faire voir que celle de l'hydrogène ne peut pas l'être par les nombres 0,0688 ou 0,0687, entre lesquels hésitent MM. Berzélius et Dulong.

« En effet, quand on suppose que l'hydrogène et l'oxygène s'unissent dans le rapport exact de 2 : 1 en volumes, et qu'on essaie d'en déduire la composition en poids de l'eau, d'après la densité de ces deux gaz, en partant de la densité de l'hydrogène de

MM. Berzélius et Dulong et de la densité de l'oxygène que nous avons déterminée, M. Boussingault et moi, on trouve, non pas le rapport de 1000 à 8000, ni celui de 1000 à 8008, mais bien le rapport de 1000 à 8040, qui est évidemment inadmissible. Cependant, comme tout porte à croire que l'hydrogène ne diffère pas sensiblement de l'oxygène par la manière dont ces deux gaz se comportent sous diverses pressions, et que leur coefficient de dilatation ne peut exercer aucune influence appréciable sur le rapport qui nous occupe, il faut que la densité de l'hydrogène de Dulong soit inexacte ou que la loi de M. Gay-Lussac sur la combinaison des gaz ne soit qu'une approximation.

« En tout cas, il était donc indispensable de vérifier la densité de l'hydrogène, et l'on ne pouvait rien conclure, quant à la composition exacte de l'eau, des densités de gaz connues jusqu'ici.

« Mais M. Berzélius a déduit la composition de l'eau d'une expérience plus directe. Il a réduit de l'oxyde de cuivre au moyen de l'hydrogène, et, recueillant l'eau formée par une quantité d'oxygène connue, il a pu en tirer la composition de l'eau. M. Berzélius a fait trois expériences de ce genre qui, en moyenne, lui ont donné pour 1000 d'hydrogène 8008 d'oxygène. Un chimiste anglais, le docteur Prout, avait déjà émis l'opinion que l'eau pourrait bien contenir 1000 d'hydrogène pour 8000 d'oxygène, mais on lui opposa le résultat de ces expériences comme propre à démontrer que de tels rapports étaient des jeux d'esprit qui ne méritaient aucune considération.

« Pour montrer à quel point on s'est laissé influencer par une confiance exagérée dans la manière de procéder pour les déterminations de cette nature, il suffit de comparer les chiffres résultant des trois expériences de M. Berzélius :

1re expérience, 1000 hydrogène = 8042 oxygène.
2e expérience, 1000 hydrogène = 7936
3e expérience, 1000 hydrogène = 8053
24031
Moyenne. . . . 8010

« De ce qu'on avait trouvé les nombres 805... 804 et 793, dont la moyenne est 801, rien n'autorisait certes à conclure que le véritable nombre n'était pas 800. Il ne faut pas répondre de $\frac{1}{801}$, quand on n'a fait que trois expériences qui diffèrent entre elles de $\frac{12}{800}$, et ce n'est pas avec des expériences dont les nombres s'écartent de $\frac{1}{66}$ qu'on est autorisé à repousser cette correction de $\frac{1}{801}$ qui suffisait pour mettre la moyenne d'accord avec les vues du docteur Prout.

« N'hésitons pas à dire que, jusqu'ici, les vues du docteur Prout n'ont point été soumises à cette discussion sincère et approfondie que leur haute importance méritait. J'ignore si ces vues sont vraies dans toute leur étendue, mais, pour le savoir, il faut reprendre la détermination des poids atomiques sur une grande échelle, par des moyennes fondées sur des expériences nombreuses, et en ne négligeant aucune des corrections que la physique enseigne. Si ces corrections eussent été introduites dans l'expérience de M. Berzélius, les résultats, déjà si éloignés de la moyenne admise, s'en seraient écartés bien davantage.

« La première correction à faire au résultat brut de l'expérience consistait à ramener au vide le poids de l'eau formée pour en avoir le poids absolu. Cette correction ne s'élève pas à moins de 10 à 12 milligrammes sur le poids de l'hydrogène, dans des expériences où l'on a cru pouvoir compter sur une précision de 1 milligramme. Par la même raison, il faut ramener aussi au vide le poids de l'oxygène employé. D'un autre côté, la dessiccation de l'hydrogène exige des précautions bien autrement minutieuses que celles que M. Berzélius a mises en usage. Il a supposé, en effet, qu'un courant de gaz arrive à la sécheresse absolue en parcourant rapidement un tube rempli de chlorure de calcium. L'expérience et le raisonnement prouvent qu'il n'en est rien. Or, le gaz qui disparait en se transformant en eau présentait à la vapeur un espace qui, en s'anéantissant, détermine sa condensation. Ainsi, toute l'eau hygrométrique du gaz consommé s'ajoute à l'eau provenant de l'expérience, quand le gaz hydrogène brûlé n'est pas sec. Enfin, en supposant les poids réduits au vide et les gaz parfaitement secs, les expériences de M. Berzélius laisseraient encore beaucoup de doute sur la véritable composition de l'eau, par cela seul qu'elles ont été faites sur 10 à 12 grammes seulement.

« Ces expériences sont donc trop peu nombreuses ; elles ont été faites sur une trop faible échelle ; on n'y a pas introduit des corrections indispensables qui dénatureraient complétement les chiffres qu'on en a déduits ; tous ces motifs devaient me déterminer à les reprendre.

« Mon premier soin a consisté à me procurer de l'hydrogène parfaitement pur. A cet égard, je crois n'avoir rien laissé à désirer par l'emploi de moyens très-simples que j'ai vus généralement approuvés et adoptés par les chimistes qui, depuis longtemps, ont pu prendre connaissance de mes expériences. Les impuretés de l'hydrogène obtenu par le zinc, l'eau et l'acide sulfurique, peuvent consister en oxydes d'azote, acide sulfureux, hydrogène arseniqué, hydrogène sulfuré. Les oxydes d'azote proviennent de l'acide sulfurique impur ; il faut toujours s'assurer de sa pureté avant de l'employer. L'acide sulfureux se trouve quelquefois dans l'acide sulfurique qu'on a essayé de purifier de combinaisons nitreuses par un courant d'acide sulfureux. Entraîné par l'hydrogène, il passerait avec lui et causerait de graves erreurs. L'hydrogène arseniqué et l'hydrogène sulfuré se montrent presque constamment dans ces expériences, le dernier surtout. Il faut donc faire usage d'acide sulfurique pur et diriger le gaz au travers de quelques réactifs propres à lui enlever les traces d'hydrogène sulfuré ou d'hydrogène arseniqué qu'il renferme. Une dissolution de nitrate de plomb arrête l'hydrogène sulfuré ; une dissolution de sulfate d'argent arrête l'hydrogène arseniqué à son tour. Je place ces dissolutions dans des tubes en U remplis de verre en morceaux, ce qui donne aux liquides un développement de surface convenable à l'action qu'ils sont destinés à exercer. Ordinairement, à la fin de l'expérience, dans les tubes qui ont près d'un mètre de longueur, la partie colorée forme une zone qui ne dépasse guère trois ou quatre centimètres. Le gaz passe ensuite dans des tubes semblables pleins de pierre ponce humectée par une dissolution de potasse concentrée ; de là dans un tube qui renferme de la potasse en morceaux ordinaire, puis dans un autre qui contient de la potasse caustique qui a été chauffée au rouge.

« L'hydrogène qui a subi ces purifications est parfaitement inodore. Il m'est souvent arrivé d'en dégager une centaine de litres sans apercevoir la moindre odeur. Mais ce gaz n'est pas encore sec, et j'ai employé pour le dessécher tantôt l'acide sulfurique concentré, tantôt l'acide phosphorique anhydre. L'acide sulfurique convient très bien quand on opère en hiver, ou bien qu'on a soin de maintenir les tubes desséchants à zéro, en les entourant de glace. Mais j'ai souvent employé l'acide phosphorique anhydre comme dessiccant. Dans ce cas, je le divise au moyen de gros fragments de pierre ponce.

« L'hydrogène pur et sec est perdu pendant quelques heures, afin de balayer tout l'air des appareils. L'oxyde de cuivre est placé dans un ballon en verre très-dur, où il peut éprouver la chaleur rouge pendant une journée entière, sans que le ballon s'altère dans la forme ni même dans l'éclat de sa surface. J'ai employé pour le chauffer des lampes à alcool à double courant d'air, d'une construction nouvelle, où je maintiens l'alcool à une température basse au moyen d'une enveloppe d'eau.

« Les ballons employés à ces expériences m'ont été fournis par M. de Klinglin, qui, dans sa belle verrerie des plaines de Valsch et de Valeristhal, obtient tous les objets en verre dur dont les chimistes peuvent avoir besoin. Ce sont des globes ou boules à deux cols, l'un court par où arrive l'hydrogène, l'autre beaucoup plus long par où se dégage l'excès de gaz et l'eau formée. Les difficultés singulières qui se présentaient pour la fabrication de ces pièces nous ont causé mille contrariétés, mais on a fini par les surmonter. Nous avons eu en définitive des ballons assez bien recuits pour résister à tous les changements de température, assez durs pour supporter une chaleur rouge prolongée sans perdre leur brillant, et munis d'une pointe longue d'un mètre, où s'opérait le refroidissement et la condensation de la vapeur aqueuse formée.

« L'oxyde de cuivre étant introduit dans le ballon, on ajuste sur le petit col un robinet, et l'on ferme le côté opposé au moyen d'un dé en caoutchouc. Après s'être assuré que le système garde le vide, on dirige dans la boule un courant d'air desséché par l'acide sulfurique, et on chauffe la boule au rouge. Lorsqu'on a fait passer ainsi quinze ou vingt litres d'air, on retire la lampe et on laisse refroidir l'appareil pendant qu'il y circule encore quinze ou vingt autres litres d'air bien sec.

« Toute humidité accidentelle étant ainsi écartée, le ballon étant parfaitement refroidi, on y fait le vide et on le pèse. Le vide vérifié, on le pèse de nouveau. On met alors le ballon en communication avec l'appareil d'où l'hydrogène se dégage. On ajuste les appareils destinés à recueillir l'eau liquide, et les tubes dessiccants qui doivent retenir l'eau hygrométrique de l'excès de gaz. Ces tubes sont toujours disposés exactement de même que ceux qui précèdent l'oxyde de cuivre. Ils ont été pesés d'avance, de sorte qu'en les pesant de nouveau après l'opération on connaît le poids de l'eau formée.

« L'oxyde de cuivre étant chauffé au rouge sombre, la réduction commence, et l'eau ruisselle bientôt en abondance; mais au bout de quelques heures la formation d'eau se ralentit, et ce n'est qu'après dix ou douze heures que l'opération est terminée. Il n'est pas facile, par conséquent, de consacrer moins de seize ou dix-huit heures à l'exécution de chaque expérience, abstraction faite des dispositions préliminaires, qui m'ont constamment coûté deux ou trois jours de soins. Si j'ajoute que j'ai obtenu dans mes diverses expériences plus d'un kilogramme d'eau; que c'est le produit de dix-neuf opérations, dont les nombres sont réunis dans le tableau suivant; qu'enfin, en comptant celles qui ont échoué par accident, je n'ai pas fait moins de quarante ou cinquante expériences semblables, on pourra se faire une juste idée du temps et de la fatigue que cette détermination m'a coûtés.

Synthèse de l'eau

Nature des corps desséchants.	Poids du ballon vide d'air, contenant l'oxyde de cuivre.	Poids du ballon vide d'air, contenant le cuivre réduit.	Poids des vases pour recueillir l'eau.	Poids des vases contenant l'eau.	Oxygène consommé.	Eau obtenue.	Equivalent brut de l'hydrogène.	Equivalent de l'hydrogène corrigé pour l'air contenu dans l'acide sulf. employé.
Acide sulf.	291,985	278,806	480,807	495,634	13,179	14,827	1250,5	1249,6
Id.	344,548	324,186	488,227	511,132	20,362	22,905	1249,0	1248,0
Id.	316,671	296,175	439,711	462,764	20,495	23,053	1248,1	1247,3
Acide ph.	625,829	568,825	884,190	948,323	57,004	64,044	1250,6	1249,0
Acide sulf.	804,546	728,182	887,331	973,281	76,364	85,960	1256,2	1254,6
Id.	533,726	490,155	867,158	916,206	43,571	49,047	1256,3	1253,0
Id.	661,915	627,104	839,304	878,482	34,811	39,178	1254,6	1253,3
Acide ph.	612,625	566,738	824,684	876,244	45,887	51,683	1250,0	1249,0
Id.	904,643	844,612	822,660	890,246	60,031	67,586	1258,3	1255,1
Acide sulf.	642,325	590,487	741,095	799,417	51,838	58,320	1250,4	1248,9
Acide ph.	587,645	533,137	874,832	933,910	52,508	59,078	1251,2	1249,0
Id.	673,280	613,492	931,487	998,700	59,789	67,282	1253,3	1250,8
Acide sulf.	660,855	598,785	682,374	752,273	62,090	62,899	1257,7	1254,8
Id.	642,325	590,487	741,097	799,455	51,838	58,360	1258,1	1256,2
Id.	937,845	881,362	1064,768	1128,319	56,483	63,577	1255,8	1252,8
Acide ph.	756,352	719,563	878,640	920,030	36,789	41,390	1250,6	1249,1
Id.	754,162	720,000	887,817	926,275	34,162	38,458	1257,3	1255,1
Id.	759,762	727,632	888,662	924,837	32,133	36,175	1257,5	1254,7
Id.	747,652	716,825	877,862	912,539	30,827	34,677	1248,8	1248,0
						Moyennes.	1253,3	1251,5

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 9 avril 1842.

PALÉONTOLOGIE : *Ossements fossiles du bassin de Paris.* — M. Eugène Robert lit un travail ayant pour titre : Mémoire sur des dents et coprolithes de Sauriens, sur des ossements de Lophiodon, de Crocodile et de Tortue, accompagnés de graines de Chara, observés dans la partie supérieure du calcaire marin grossier de Paris; suivi de nouvelles considérations géologiques relativement aux gisements ossifères de cette localité et de celle de Nanterre.

Après avoir rappelé la découverte qu'il fit, en 1828, d'ossements fossiles de Pachydermes, de Reptiles et de Moules de stipes d'Yucca, dans le calcaire marin grossier de Nanterre et de Passy, ainsi que les divers mémoires avec figures qu'il a déjà publiés à ce sujet, M. Robert revient sur la nature des mêmes couches ossifères et se livre à l'examen de quelques nouveaux fossiles récemment découverts par lui à Passy, ce qui l'a conduit à modifier ses idées sur l'origine de ces gisements. — Ayant soumis à l'analyse les argiles noirâtres ossifères de Passy, il a reconnu qu'elles dégageaient une légère odeur bitumineuse; elles renferment une grande quantité de dents de Crocodile; les unes, plus ou moins petites, aigues et tranchantes sur les bords, sont tellement abondantes que M. Robert ne peut se défendre de les considérer comme des dents de jeunes Crocodiles qui seraient tombées là où elles gisent; les autres, au contraire, beaucoup plus grosses, moins arquées, et striées longitudinalement, très-rares comparativement aux premières, offrent tous les caractères propres à l'âge adulte des mêmes Reptiles. Indépendamment de ces dents, M. Robert a porté aussi son attention sur les nombreux coprolithes que recèlent les mêmes couches argileuses; d'après la forme et la composition (urate de chaux) de ces singuliers corps tuberculeux, lisses, homogènes, jaunâtres à l'intérieur, il croit pouvoir les rapporter à des Crocodiles. — Au-dessus de ces argiles règne un banc puissant de calcaire marneux, blanchâtre, renfermant de nombreux et petits fragments d'os qui appartiennent, suivant M. Robert, à des Lophiodons, à des Crocodiles et à des Tortues, accompagnés de dents de Sauriens et surtout de Gyrogonites, ou graines de Chara spathisées, ces derniers fossiles n'ayant pas encore été observés dans une semblable circonstance; l'état dans lequel se trouvent tous ces os sans exception, porte M. Robert à regarder ce gisement comme une véritable brèche osseuse, intercalée dans les couches mêmes de la partie supérieure du calcaire grossier; il ne serait pas même éloigné de croire que beaucoup d'entre eux ont été brisés et rongés sur place par des animaux carnassiers.

Deux hypothèses se présentent à M. Robert pour expliquer la présence de ces débris. Dans la première, il suppose que les animaux dont on trouve tant d'ossements associés à des productions d'eau douce et végétale n'ont pas toujours été charriés et réunis par des eaux courantes, mais qu'ils ont vécu et sont morts là où l'on observe leurs ossements, sur des îlots marécageux ou bien au bord de canaux vaseux ombragés par des végétaux semblables aux Palétuviers, à en juger par le nombre immense de feuilles elliptiques empreintes dans les argiles; en un mot qu'il s'est passé dans le bassin de Paris, composé, suivant M. Constant Prévost, de dépôts alternativement fluviatiles et littoraux, des faits analogues à ce qu'offre aujourd'hui l'embouchure des grands fleuves des contrées chaudes de la terre, du Sénégal, par exemple. Le gisement de Passy paraît surtout à M. Robert avoir été dans ce cas. Enfin si l'on fait abstraction du cours d'une grande et large rivière qui lui paraît avoir traversé de tout temps le bassin de Paris, M. Robert, dans la seconde hypothèse, invoque encore ce qui se passe de nos jours dans le fond des golfes de la Baltique; la ligne tortueuse, tracée par le cours de la Seine et bordée de collines élevées, lui rappelle assez bien les *Fiords* de la Scandinavie, qui souvent n'ont pas moins de trente-cinq lieues de longueur et offrent des étranglements où les vaisseaux peuvent à peine passer. L'action des marées et même des plus fortes tempêtes s'y fait à peine sentir; la tranquillité de leurs eaux les ferait prendre pour de véritables lacs dont la salure est si faible qu'il n'est pas rare de voir associées des coquilles marines telles que la *Tellina Baltica* à des Lymnées, des fucus à des Potamogétons et à des Chara.

A l'appui du mémoire qu'il vient de lire, M. Robert présente à la Société plusieurs fossiles ainsi qu'une planche représentant des dents et coprolithes de Crocodile.

M. Robert fait ensuite connaître que, le jour même, il a recueilli à dix-huit pieds de profondeur, dans une sablonnière de l'hôpital militaire de la rue de Charonne, des ossements fossiles qu'il rapporte au Cheval et à l'Aurochs : ce sont, pour le premier, une dent incisive, et pour le second une molaire, la partie supérieure d'un radius, un métacarpien et une phalange. Outre ces ossements soumis également à la Société, il a aussi remarqué dans la partie

inférieure de la même sablonnière, qu'il considère comme un ancien dépôt fluviatile recouvert d'une manière bien distincte par le véritable terrain de transport, une couche horizontale de gros gravier fortement imprégné çà et là de manganèse. Cette couche qu'il avait déjà eu occasion de voir dans d'autres sablonnières de la même époque, et dont la teinte noirâtre a pu la faire prendre jusqu'à présent pour un dépôt de matière limoneuse et organique, offre la plus parfaite analogie avec celles que M. Robert vient de signaler dans les argiles à meulières supérieures, et fortifie ses présomptions relativement à l'origine des minerais de fer et de manganèse hydroxydés.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 28 octobre 1841.

Conchyliologie. — M. L. de Buch lit un mémoire sur le *Productus* ou *Leptæna*. — Ce sont, comme on sait, des coquilles de la classe des Brachiopodes, par conséquent symétriques dans toutes leurs parties, et pourvues à l'intérieur de 2 bras en spirales munis sur les bords de franges ou de cils.

Les caractères de ce genre sont les suivants : bord marginal droit dans toute son étendue ; horizontal lorsque les valves sont placées verticalement suivant leur longueur. Les deux valves s'ajustent parfaitement ensemble sur ce bord et sans trace de disque (*area*). Au milieu de ce bord on remarque deux dents qui partent en divergeant de la valve supérieure et embrassent deux autres dents serrées l'une contre l'autre, et formant un bourrelet sur la valve ventrale, dents qui pénètrent par une ouverture triangulaire dans le bec ou crochet de la valve supérieure et ferment complètement cette ouverture. Il ne part aucun ligament de cette ouverture ; mais on remarque des tubes creux sur toute la longueur du bord et principalement à la surface de la valve supérieure. A l'intérieur les deux valves sont couvertes de tubercules branchiaux répandus sur toute leur surface.

Les *Productus* se distinguent par conséquent des *Spirifer* et des *Orthis*, principalement par l'absence du ligament et par le disque qui manque ici. En outre il leur manque aussi les deux lamelles internes ou les deux rayons convergents l'un vers l'autre, au moyen desquels les bras en spirale du *Spirifer* sont forcés de se prolonger en direction opposée. Ces coquilles sont en outre striées des deux côtés, et ces stries sont toujours ramifiées ou dichotomées ; jamais elles ne présentent une arête ou la forme en toit comme chez le *Spirifer*. La partie inférieure pend souvent comme une queue qui traîne et ne peut recouvrir que les organes de la respiration de l'animal.

A l'intérieur les organes sont disposés symétriquement d'après les mêmes principes que chez les autres *Brachiopodes*. Les dents inférieures, fortement serrées pour constituer un bourrelet, portent tout l'appareil d'articulation qui joue librement. Une cloison au milieu termine des deux côtés l'appareil qui soutient les deux bras en spirale. Ces spirales tournent de dehors en dedans, et montent par leur extrémité vers la valve dorsale, parallèlement l'une à l'autre ; disposition bien différente de celle des *Spirifer*, mais toute semblable à celle qu'on observe dans l'Orbicule. Examinées sur le corps, elles ressemblent à deux gibbosités élevées qui lui donnent les formes singulières qu'on connaît. M. Sowerby les a quelquefois considérées comme propres à certaines espèces (*Productus humerosus, calvus, personatus*), mais dans les valves auxquelles appartiennent ces gibbosités les cavités se trouvent de nouveau égalisées, ce qui permet de les rapporter à des espèces connues. Entre les profondes impressions musculaires striées à angle droit qui pénètrent profondément dans la valve supérieure, on voit sur la valve inférieure une élévation lamelliforme de chaque côté de la cloison qui est l'impression d'un organe interne (le foie). M. Hœninghauss (de Crefeld) a déjà en 1828 donné la description et la figure de toute cette structure interne.

Toute la surface interne des valves, et depuis les crochets jusqu'au bord externe, est pourvue d'un nombre incroyable de tubercules qui, souvent, comme des larmes, sont couchés les uns sur les autres, ou qui rappellent les mouches de la fourrure d'une hermine. Les tubercules sont tellement remarquables dans toutes les espèces de *Productus* qu'ils suffisent seuls pour les distinguer de toutes les autres formes, et c'est sur elles que MM. Phillipps et Sowerby lui-même se sont appuyés pour former une multitude d'espèces qui ne diffèrent pas de celles établies antérieurement par d'autres et encore pourvues de leurs valves. Toutefois ce caractère n'est pas exclusif pour les *Productus*. Leur véritable caractère à eux, ce sont les cils endurcis ou prolongements branchiaux de la face interne du bord du manteau qui servent à l'animal à mettre l'eau en mouvement à l'extérieur du manteau et à la porter aux vaisseaux branchiaux. Quand ces cils se durcissent trop ils restent à la partie interne du manteau et de nouveaux cils se montrent à l'extérieur. Cette disposition est commune à tous les Brachiopodes. Chez les Térébratules, surtout celles plattes, les impressions ciliaires apparaissent sous forme d'un nombre considérable de pores ; la *Terebratula punctata* Sow. ne présente donc rien sous ce rapport de particulier. Dans la *Terebratula dorsata* vivante, chaque tubercule apparaît à l'intérieur comme le point central d'où les cils fins se dirigent vers le bord ; chez la *Terebratula spinosa* les extrémités ciliaires font saillie sur la face extérieure.

Les tubes singuliers qu'on observe sur le bord marginal des *Productus*, et quelquefois à leur surface, leur sont entièrement propres ; ils croissent avec la coquille, et cela les distingue d'une manière très-tranchée des mouches d'hermine du manteau ; celles-ci ne grossissent pas, et même quand elles percent une portion de la valve elles y restent encore cachées, en courant suivant la longueur de cette coquille avec la pointe dirigée en bas. Les tubes au contraire s'élèvent en partant du bord inférieur, et quand ils sont remplis et perdus, ce qui se présente dans la plupart des cas, ils montrent encore dans leur point de rupture une ouverture parfaitement ronde dans un plan perpendiculaire à la face de la valve, ce qui n'arrive jamais aux tubercules. MM. Phillipps et Sowerby ont constamment confondu les tubes et les tubercules branchiaux les uns avec les autres ; les tubes ne se remarquent qu'au bord le plus externe et jamais à la surface de la valve inférieure ; au contraire les tubercules couvrent l'intérieur de cette valve inférieure en même nombre et avec la même disposition qu'à l'intérieur de la valve supérieure.

Les *Productus* sont d'autant plus importants pour la détermination des formations géologiques qu'ils se trouvent renfermés dans une zone assez rétrécie dans la série de ces formations. Dans tous les points où ils se montrent en nombre, on est certain qu'on est dans le voisinage des terrains carbonifères. Dans toutes les couches anciennes du terrain silurien, et même dans les plus modernes, ils sont rares (*Productus spinulosus, sarcinulatus*) et peuvent y être considérés comme étrangers ; bien plus, on n'y rencontre pas ceux que le prolongement cauliforme de la coquille rend si remarquables. Dans les formations plus récentes qui surmontent le terrain carbonifère, la présence des *Productus* se termine par le *Productus aculeatus* Schlotth. (*horridus, calvus, humerosus*) qu'on observe dans le zechstein, d'une manière nette et tranchée, et après cela on ne rencontre plus rien de cette forme ; encore moins trouve-t-on dans les créatures vivantes rien qui lui ressemble. On pourrait en conséquence donner à tout le calcaire carbonifère le nom de calcaire à *Productus* ou à *Leptæna*, avec d'autant plus de raison que ce terrain s'étend sur de grands espaces sans être suivi par le terrain houiller, et de plus parce qu'il n'est pas nécessaire qu'il intervienne partout comme un membre séparant les formations siluriennes et anthraxifères, ce qui, du reste, est très rare en Allemagne. On sait l'énorme espace que les terrains de transition occupent au centre de l'Allemagne ; la majeure partie des Ardennes, de l'Eifel, de l'Hundsrucks, du Westerwald, du Taunus, du Harz, du Fichtelgebirge, du Voigtland en est formée. Mais toutes ces formations appartiennent à celles anciennes ; on n'y rencontre pas de *Productus* ; seulement sur leurs bords on les trouve isolés et sans suite ni rapports. Ainsi on les voit dans le voisinage de Hoff à Trogenau et à Planschwitz, ainsi

qu'à Ratingen sur le Ruhr, où ils sont suivis à peu de distance des formations houillères. Il serait impossible d'indiquer sur une carte géologique d'Allemagne un seul exemple de la réunion de calcaire à *Productus*, de calcaire de montagne ou calcaire carbonifère. C'est tout différent dès qu'on a traversé la Meuse. Visé, près Maëstricht, Choquier, Namur, Dinant, Tournay et beaucoup d'autres lieux sont connus depuis longtemps comme très-riches en *Productus*. Ces formations à *Productus* accompagnent celles carbonifères sans interruption, et même jusqu'à leur extrémité occidentale, près Boulogne, où on les a retrouvées. Elles forment les limites orientales du vaste bassin qui s'étend sur la Belgique et la plus grande portion de l'Angleterre et de l'Écosse, et qui a été coupé dans son point le plus bas par le canal de la Manche, qui lui a servi d'axe. On retrouve un bassin semblable dans l'intérieur de l'Amérique du Nord et dans l'Amérique du Sud. MM. Pentland et Al. d'Orbigny ont trouvé en grand nombre les *Productus* des formations carbonifères au sommet des Andes et sur la rive orientale du lac de Titicaca (*Productus antiquatus*). Un autre bassin, analogue à celui de l'ouest de l'Europe, s'étend, avec des dimensions colossales, entre la Finlande, la partie méridionale de la Russie et l'Oural, et, comme dans celui-ci, le calcaire à *Productus* y est extrêmement développé, ainsi qu'il est très-facile de s'en assurer par l'examen des cartes de M. de Meyendorff et de M. de Helmersen, et surtout d'après le travail critique si exact que nous devons à M. Ad. Erman. L'Allemagne et la péninsule scandinave forment une digue entre ces deux bassins européens, où à peine le calcaire à *Productus* atteint l'Allemagne, et jamais la Suède et la Norwége; car dans ces derniers pays, où l'on peut suivre les formations siluriennes jusque sous le cercle polaire, on n'a pas encore découvert de traces de *Productus* du calcaire de montagne. En Silésie, on a, il y a quelques années, rencontré à Altwasser, près Waldenbourg, mais sur un petit espace, tous les caractères propres de cette formation, qui couvre une si grande étendue de terrain en Russie, et entre autres des *Productus* d'une grosseur remarquable, près Neudorf, comté de Glatz, et près Falkenberg; mais ce sont là des exemples uniques de leur présence en Silésie. En Suisse, en Italie, on ne les a pas encore observés, et on ne les a rencontrés que d'une manière tout à fait inattendue dans les Alpes, entre les formations jurassiques, au pied du Bleiberg, en Carinthie.

Après plusieurs tentatives, ajoute M. de Buch, il m'a paru convenable de partager les *Productus* en ceux très-bombés à la face supérieure sans dépression au milieu, ou *dorsati*, et en ceux qui se distinguent au milieu par un sillon en grande partie plat et large, et qui sont aussi divisés en deux moitiés par un sinus, ou *lobati* : ce sillon provient de l'éloignement des deux cônes ascendants des bras en spirale, entre lesquels le manteau, et par conséquent sa valve, se dépriment. Les stries de la surface, la position des tubes, le prolongement des valves, plus rarement les tubercules branchiaux de l'intérieur, et plus encore la forme, qui est extrêmement variable, m'ont fourni d'autres caractères distinctifs.

CLAVIS.

Les *Productus* ou *Leptæna* sont :
I. A dos bombé, *Dorsati*, ou II. A dos plat ou déprimé, *Lobati*.

I. *Dorsati*.

2. La valve supérieure en forme de queue pendante. *Prolongement apophysaire*. 3.

La valve supérieure sans queue pendante. *Pas de prolongement apophysaire*. 5.

3. Le prolongement non symétrique, partant d'un très-petit bord très-long et très-élargi. *Productus limæformis* (Nowgorod, Visé, Anglesea, Lima Waldaica).

Le prolongement moins large que le bord, ou plus petit. 4.

4. A oreilles plates sur le bord et immédiatement l'une sur l'autre; *Productus comoïdes* (Visé: Bolland, Ratingen, Altwasser, Pugilis Ph.).

A oreilles épaisses, renflées sur le bord. *Productus giganteus*. *Personatus*, *auritus Ph. Edilburghensis*. (Nowgorod, Derbyshire.)

5. A stries longitudinales qui passent par dessus celles d'accroissement. 6.

A stries d'accroissement recouvrant les stries longitudinales. 9.

6. Bord beaucoup plus large que le milieu de la valve. *Productus latissimus* (Alexin et Tarousa, aux bords de l'Okka. Czerna près Cracovie. Yorkshire).

Bord plus court que le milieu de la valve. 7.

7. Sans stries d'accroissement sensibles, obliquo-oblongue. *Productus sarcinulatus* Schlotth. *Leptæna lata* (Form. siluriennes, Gothland, Eifel, Galles et Ratingen).

Avec stries d'accroissement ou anneaux. 8.

8. A stries fines et plates. Ovalo-transverse. *Productus Scoticus*.

A grosses stries rondes. *Productus margaritaceus* (Visé).

9. A stries d'accroissement distantes et en toit. *Productus fimbriatus* (Sow. 459. 1). (Refrath, près Bensberg, Silur. Pafrath).

A stries d'accroissement rondes et drues. 10.

10. Bord plus large que le milieu de la valve. *Productus spinulosus* (Sow. 68. 3.). (Altwasser, Visé, Geroldstein).

Bord plus étroit que la largeur du milieu de la valve. *Productus aculeatus* (Martin, 1808. Sow. 68. 4.).

II. *Lobati*.

11. La valve supérieure en forme de queue pendante. *Prolongement apophysaire*. 12.

La valve supérieure sans queue pendante. *Pas de prolongement apophysaire*.

12. Dos élargi, non déprimé aux crochets. 13.

Dos déprimé jusqu'aux crochets. 14.

13. Côtés et crochets au même niveau. *Productus plicatilis* (Sow. 459. 2). (Ratingen, Visé, Donetz, Podolsk près Moscou). Côtes fuyant. *Productus Martini*.

14. Plat. *Productus horridus* (*aculeatus* Schlotth.). (Zechstein de Gera, Lauban, Budingen, Durham).

15. A stries longitudinales qui passent sur celles d'accroissement. 16.

A stries d'accroissement couvrant les stries longitudinales. *Productus punctatus* (Sow. 823). (Derbyshire, Visé, Alexin sur l'Okka. Cork).

16. Stries longitudinales rondes, à intervalles d'égale largeur. 17.

Stries longitudinales plus larges que les intervalles. *Productus costatus* (*sulcatus* Sow. 560. 1. 319. 2.).

17. Fortement strié, treillé sur les crochets. 18.

A stries soyeuses. *Productus concinnus*.

18. Sans tubes apparents sur le dos, grand. *Productus antiquatus* (Sow. 317. 1-6.). (Ratingen, Visé, Kirilow).

Quatre tubes en demi-cercle sur la moitié postérieure du dos. *Productus lobatus* (Sow. 318. 2-5.). (Altwasser, Nord de l'Angleterre).

Physique : *Electricité d'induction*. — M. Dove donne ensuite lecture d'un mémoire sur un renversement des phénomènes d'induction, produit par un fer électro-magnétique, au moyen du courant électrique, excité en lui par la polarisation magnétique, et servant de preuve à la non-identité de ces deux actions naturelles.

Le fer, qui par la décharge d'une batterie de Leyde n'avait pu être amené dans un état magnétique passager sensible, et par conséquent ne paraissait pas disposé à retarder la marche d'un courant, produit un courant d'induction dans un fil placé dans son voisinage. Ces courants se distinguent par plusieurs caractères importants de ceux que produit par induction le fer magnétisé par le moyen de l'électricité galvanique ou thermique. Les recherches de M. Dove ont pour but d'établir empiriquement cette différence. Leurs résultats démontrent que dans le fer électro-magnétisé il se manifeste deux phénomènes agissant en sens contraire, savoir : production d'un courant électrique et développement d'une polarité magnétique. Dans les recherches faites jusqu'à présent dans cette voie, l'effet de la polarisation magnétique a dominé constamment celui peu distinct du courant électrique qui se produit simultanément; on n'a donc obtenu, suivant qu'on empêchait plus ou moins celui-ci de se former, qu'une faible portion de l'action produite par la polarisation électrique. Les recherches de l'auteur montrent, parmi les conditions, un renversement complet de cette action en sens contraire. Ce renversement, néanmoins, ne se produit pas au même instant pour les effets physiologiques du courant d'induction, pour ses propriétés magnétisantes et pour ses effets thermiques, de façon qu'une même disposition expérimentale, qui donne plus d'énergie à l'un de ces effets, manifeste souvent une influence débilitante sur l'autre. On

voit donc ainsi s'évanouir toutes les explications qu'on avait proposées pour expliquer l'un de ses effets, dans ses différentes modifications. Un courant électrique ne produit, dans un conducteur rapproché de lui, un autre courant électrique, marchant avec rapidité, que quand il commence ou quand il cesse, et jamais pendant sa durée, quelque prolongée qu'elle soit. Au contraire, il donne naissance, pendant tout le temps qu'il subsiste dans un fer qu'on en a rapproché, à un magnétisme qui, dans un temps mesurable, atteint son maximum. Les courants électriques qui tournent autour des particules de fer qu'Ampère a imaginés pour donner l'explication de ce magnétisme, ne se distinguent donc des autres courants électriques qu'en ce qu'ils se produisent pendant la durée d'un courant électrique, c'est-à-dire qu'ils se montrent dans des circonstances où il ne se forme pas d'autres courants électriques. M. Dove a reconnu, par ses recherches, que les courants électriques réels et palpables, qui se produisent dans le fer qu'on a magnétisé, agissent simultanément sur le magnétisme qu'on y observe, de telle façon que, non-seulement ils neutralisent complétement son action, mais même qu'ils peuvent rendre dominante leur action contraire. Comme il ne paraît pas possible d'admettre que deux forces naturelles, dont l'une, dans certaines circonstances, commence à agir tandis que l'autre n'apparaît jamais, et qui, lorsqu'elles sont toutes deux actives dans le même corps, agissent en sens contraire, de manière que tantôt l'une, tantôt l'autre est dominante, puissent être désignées par un même nom, il semble urgent de reconnaître que le magnétisme et l'électricité sont deux forces naturelles distinctes.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans les expériences qu'il a entreprises pour démontrer ces points, et dans les nombreuses conséquences qu'il en tire, et nous sommes forcés de renvoyer à son mémoire les physiciens qui seraient curieux de connaître les développements qu'il a donnés à ce sujet intéressant.

— Le même M. Dove communique à l'Académie un procédé pour démontrer qu'il existe un magnétisme dans les métaux réputés jusqu'ici non magnétiques.

En partant des recherches qui sont l'objet du mémoire précédent, en se basant sur ce qu'un courant électrique produit deux forces agissant en sens contraire dans du fer placé près de lui, savoir : une polarisation magnétique et un courant électrique, qui peuvent alternativement se dominer l'un l'autre, l'auteur admet que la propriété des autres métaux de ne pas être magnétiques réside en ce que chez eux le courant électrique masque la polarisation magnétique. La destruction de ce courant, en résolvant la masse continue en un paquet ou faisceau de fils isolés, doit donc faire apparaître la polarisation magnétique : c'est ce que M. Dove a montré d'abord pour le laiton et ensuite pour l'antimoine, le bismuth, le plomb, l'étain, le zinc et le cuivre. Un cylindre massif de laiton, placé dans une des spirales de compensation, donne, quand on magnétise une aiguille d'acier, un courant qui part de la spirale vide. Des fils épais ne se magnétisent pas. Un faisceau de fils minces bien vernissé donne au contraire un courant qui part de la spirale où il est placé, et se comporte par conséquent comme le fer et le nickel.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Zoologie. — *Sur les organes piquants ou qui produisent la brûlure chez les Méduses*, par M. R. Wagner (de Gœttingue).

On sait qu'on n'est pas encore parvenu à s'assurer si la faculté que possèdent les Méduses de faire éprouver un sentiment de brûlure par leurs piqûres sur la peau doit être attribuée à une liqueur corrosive ou à une action mécanique. Je crois, dit M. Wagner, dans un mémoire récemment publié sur ce sujet, que mes recherches sont propres à nous amener plus près de la solution de cette question. L'origine de cette faculté doit, dans tous les cas, être recherchée dans la surface externe de la peau des Méduses ; je l'ai étudiée avec soin dans le *Pelagia noctiluca*. La peau externe a, dans cette espèce, une belle couleur violette et rougeâtre sur la surface discoïde convexe et sur le bord extérieur arqué des bras ainsi que sur les lobes du disque. Cette membrane chamarrée se sépare aisément, principalement sur la plus grande partie de la surface convexe du disque et alors apparaît la substance homogène gélatiniforme qui constitue le corps réel de l'animal. Dans tous les points où il existe des taches rouges, on trouve, après que la peau a été détachée, des élévations ou inégalités arrondies semblables à des verrues. Avec l'assistance d'un verre grossissant d'un faible pouvoir les taches rouges apparaissent comme des amas de très-petits granules rouges d'un pigment, dans le voisinage duquel tout le corps est couvert par une sorte d'épithelium composé de cellules renfermant des noyaux distincts. C'est un épiderme analogue à celui des Grenouilles et de beaucoup d'autres animaux. Les accumulations de ce pigment se présentent principalement sur les inégalités arquées qui s'élèvent au-dessus de la surface et reposent sur une couche de fibre musculaire. Entre les grains rouges on observe des globules dont on voit fréquemment, à l'aide d'un fort microscope, saillir des filaments déliés. Les plus gros de ces globules se présentent comme des capsules fermées et bien remplies, de $\frac{1}{100}$ de ligne dans lesquelles est contenu un filament disposé en spirale qu'on en fait saillir par l'application d'une légère pression. Il est assez difficile de se former une idée de sa structure ; parfois on dirait qu'il ne forme qu'un canal. Quand la capsule est close et lorsque le filament y est encore roulé à l'intérieur, on aperçoit une éminence à laquelle ce filament paraît attaché comme une tige ou une racine. Lorsqu'il est étendu, ce filament peut avoir une ligne de longueur. Ces capsules à filaments sont attachées d'une manière peu stable, elles tombent avec la matière gélatineuse, lorsque la Méduse perd sa peau. On les rencontre en grande quantité ainsi que les filaments eux-mêmes dans ce qu'on appelle les excrétions brûlantes ou piquantes des Méduses qui ne sont que des lambeaux d'épithelium ainsi qu'on peut s'en assurer en conservant ces animaux dans des vases. C'est avec plus de difficulté que se séparent de petites capsules transparentes oblongues de $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{150}$ de ligne, qui sont en partie recouvertes de petits poils fins et courts. Si on se rappelle les dents de remplacement des Crocodiles, des Requins et de quelques Serpents venimeux, on ne peut s'empêcher de considérer ces petites capsules comme des cellules en réserve lorsque les plus grands organes se sont détachés. De pareils organes individuels de petite dimension existent aussi au-delà des macules et s'étendent sur le bord interne des bras ainsi qu'à la face postérieure du disque où ils disparaissent. Sur le bord du disque on observe entre les deux lobes et alternant avec les glandes cristallines de ce bord des filaments allongés, cylindriques, de couleur violette. Ces filaments sont recouverts de poils brillants et présentent un epithelium cylindrique qui repose sur des fibres musculaires.

« On sait que le plus léger attouchement d'une Méduse cause une sorte de sensation brûlante qu'on éprouve souvent en se baignant dans la mer. Cette sensation est plus ou moins énergique, suivant la vigueur de l'animal. Les Méduses piquent seulement dans les parties de leur corps où l'épiderme est conservé ; je n'ai jamais éprouvé de sensation quand j'ai mis ma peau en contact avec des portions où l'épiderme avait été enlevé, circonstance qui arrive fréquemment dans les animaux vivants. Si on place une partie du corps d'une Méduse avec la face épidermique sur la peau à nu, ou bien si on enlève un peu d'épiderme et qu'on l'applique sur la peau, on éprouve une sensation brûlante au bout de quelques minutes ; puis on voit apparaître une légère rougeur, et enfin des élévations lenticulaires de la peau, plus généralement au nombre de trois ou quatre les unes à côté des autres. Les Méduses qui nagent dans la mer agissent beaucoup plus énergiquement, et on voit même apparaître à la suite de leurs piqûres des éruptions, comme cela arrive avec l'*Essera* ou *Urticaria*. Le mal cesse promptement, mais il a persisté une demi-journée chez le docteur Will, qui m'accompagnait, et huit jours après on apercevait encore une rougeur. La substance interne ou gélatineuse du corps des Méduses ne brûle jamais, non plus que la surface interne de la cavité de l'estomac, ni celle interne des bras, où les taches remplies de pigment, les

capsules et les filaments manquent complétement. Dans toutes les parties de la peau qui m'ont donné une sensation de brûlure, j'ai constamment rencontré des capsules et des filaments. On sait que toutes les Méduses ne piquent pas; ainsi, je n'ai pas rencontré cette faculté dans le genre *Cassiopea*, et des investigations microcopiques m'ont démontré qu'il y avait chez elles absence complète de capsules et de filaments sur toute la surface du disque. D'un autre côté, une *Oceania* très-voisine de l'*O. acuminata* m'a piqué, mais seulement avec les filaments du bord et à un degré bien moindre que les Pélagies; un examen attentif m'y a fait reconnaître l'existence de capsules; mais ces organes sont beaucoup plus petits et plus délicats; ils présentent une ressemblance remarquable avec la structure des spermatozoaires des Actinies. Un nouvel examen de ces Actinies, par exemple de l'*Actinia cereus*, m'a convaincu que ces organes, décrits d'abord comme des spermatozoaires, ne sont que des filaments piquants analogues à ceux des Méduses, et qu'on ne les rencontre groupés en grand nombre que sur les tentacules, les bras et la surface extérieure. Les filaments saillissent au dehors de capsules de forme allongée avec le mouvement remarquable que j'ai décrit ailleurs et que j'ai de nouveau observé. Les mêmes organes, mais sous une forme différente, se présentent encore dans les Polypes, ainsi que M. Ehrenberg et le docteur Endl l'ont reconnu dans les Hydres, et ce dernier naturaliste les a aussi découverts dans le *Veretillum*.

« Il est présumable, dit en terminant M. Wagner, que cette faculté de piquer ou brûler a une origine à la fois mécanique et chimique; exactement comme c'est le cas pour ce qu'on appelle les organes venimeux où l'on trouve un liquide qui s'accumule dans une petite vésicule ou capsule, et un appareil propre à faire une blessure. C'est le cas d'une foule de plantes piquantes telles que les *Loaseæ*, dans lesquelles de petits poils aigus et fins distillent un suc dont on peut observer l'admirable circulation. » (Voy. le mém. original publié dans les *Archiv. fur Naturgeschichte*, 1841, et reproduit par extrait dans l'*Edimburgh new philosoph. Journ.* 1842, n° 63).

CHRONIQUE.

Dans le n° 425 nous avons parlé des observations barométriques faites en Palestine par sir David Wilckie et quelques autres voyageurs. Nous trouvons aujourd'hui, dans une lettre de M. E.-R. Bealde, l'un d'eux, quelques détails numériques qui offrent la preuve de la dépression signalée pour la mer Morte. Cette lettre, adressée à M. Silliman, se trouve dans le dernier numéro de l'*American Journal of Science*, etc. Voici les chiffres des observations qui y sont relatées. Les mesures sont données en pouces anglais et en degrés du thermomètre de Fareuheit.

Lieux obs.	Barom	Therm.	Atmosph.	Epoques.	Remarques.
Jaffa.	29.958	59,5	beau	mars 1	niveau de la Médit.
Jérusalem.	27.438	55,5	beau	3	
St-Saba.	29,352	68	tonro. à la pluie.	4	
Mer Morte.	31,372	68	; vent nord.	5	niv. de la m. Morte.
A une demi-heure au-dessus de Jéricho.	30.575	76	pluie	5	
A 2 h. id.	29.106	67,5	nuageux	6	
A 4½ h. id.	28.406	70	beau	6	
Jérusalem.	27.278	64,5	vent violent.	6	

Le résultat général, sans avoir égard au thermomètre, est :

Jérusalem, au-dessus de la Méditerranée.		2,520 pieds
St-Suba,	id.	0,606
M. Morte, au-dessous de la Méditerranée.		1,414
Jéricho,	id.	0,617.

— Le dernier numéro de l'*American Journal* fait connaître un phénomène qui paraît être du même genre que certaines pluies de cendres, de poussières, de Batraciens, Poissons, etc., dont les annales de la science ont enregistré d'assez nombreux exemples depuis une dizaine d'années. Il s'agit aujourd'hui d'une *pluie de sang*, ou du moins de matière animale rougeâtre en ayant l'aspect et les principaux caractères. Voici comment ce phénomène est rapporté.

« Il paraîtrait, d'après des communications faites au professeur Troost de Nashville (Tennessee), que, le 17 août dernier, entre une et deux heures de l'après-midi, les nègres de M. Chandler, près Lebanon (Tennessee), ont vu tomber une pluie de sang dans le champ de tabac où ils étaient à travailler. Les gouttelettes de pluie étaient rouges, et le nuage d'où elles semblaient partir également rouge. Des personnes intelligentes qui visitèrent la localité observèrent, outre les gouttes de sang, des portions de chairs et de graisse, dont quelques-unes avaient un demi-pouce de long; le tout répandait une odeur désagréable. Cette pluie sanguinolente a eu lieu sur un espace large de 40 à 60 yards, et long de 6 à 800. Quelques particules semblaient être du sang pur; d'autres du sang mélangé de fibres musculaires et de graisse. M. Troost, après avoir visité lui-même la localité, a émis l'opinion que c'est bien une matière animale, mais non du sang véritable. Il y a distingué clairement des fibres musculaires, par la macération de la matière dans l'eau. Ces fibres se séparaient longitudinalement, étaient d'une couleur brune rougeâtre. Les parties qui avaient été assimilées au sang étaient brunes et ressemblaient à de la colle. On sentait une odeur distincte de matière animale à l'état de putréfaction. Ces deux sortes de matières, celle musculaire et celle que l'on avait d'abord assimilée à du sang, chauffées dans un tube de verre, ont éprouvé les mêmes effets que le bœuf soumis aux mêmes expériences; un mouvement avait lieu dans la masse, un fluide brun s'en détachait, et le résidu était un charbon noir animal... »

Le phénomène une fois bien constaté, nous laissons à d'autres le soin de l'expliquer, soit par l'action du vent, soit par toute autre cause.

— M. le professeur Bailey, géologue américain, connu dans le monde savant pour ses belles observations microscopiques sur les Infusoires de l'Amérique, vient de soumettre à l'examen une marne légèrement colorée en jaune provenant du Mississipi supérieur, de l'endroit appelé *Prairie chalk*. Cette marne a été trouvée par lui plus riche en belles formes de *Polythalmia* qu'aucun autre échantillon de l'Amérique que l'auteur ait encore vus. Dans quelques-unes des cellules de ces organes microscopiques, on remarque des taches d'une nature inconnue, que l'on pourrait également attribuer à des œufs ou à des animalcules. — M. Bailey doit publier les résultats de ces nouvelles recherches.

— Un tremblement de terre s'est fait sentir dans toute la vallée du Rhône en amont du lac de Genève, le 30 mars, vers 2 heures du matin; à Gex, il a duré environ 4 secondes; il était accompagné d'un bruit sourd; le temps était calme et serein. A Sion, la secousse a été ressentie pendant plus d'une minute; elle avait été en quelque sorte annoncée par un bruit semblable à une détonation souterraine.

— Nous apprenons qu'une Société Zoologique vient de se former à Berlin sous la présidence de M. de Humboldt, et qu'un jardin zoologique va être incessamment établi à l'extrémité méridionale du Park. Le roi de Prusse a témoigné son approbation en faisant don à la Société de tous les animaux qui étaient gardés dans l'île des Paons, près Berlin.

SOMMAIRE du N° 434.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGENE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 435.
28 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 25 avril 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES.

Physique : *Dilatation des gaz.* — M. Regnault communique la suite de ses recherches sur la dilatation des gaz.

Dans un premier mémoire, M. Regnault s'était occupé de la détermination des coefficients de dilatation de l'air et de quelques autres gaz entre les points fixes du thermomètre et sous des pressions peu différentes de la pression atmosphérique. Dans ce nouveau mémoire il s'est proposé : 1° de déterminer la dilatation des gaz entre les mêmes limites de température, mais sous des pressions très-différentes ; 2° de suivre la dilatation de l'air dans les hautes températures, mesurées au moyen du thermomètre à mercure, ou, en d'autres termes, de faire la comparaison du thermomètre à air avec le thermomètre à mercure. Nous allons le suivre dans cette double série de recherches.

I. De la dilatation des gaz sous différentes pressions. — On admet généralement que la dilatation des gaz est constante entre les mêmes limites de température, quelle que soit la pression à laquelle ces gaz se trouvent soumis ; par conséquent, qu'elle est entièrement indépendante de la densité primitive du gaz. Mais cette loi n'était pas établie sur des expériences bien concluantes. Plusieurs observateurs ayant trouvé la même valeur au coefficient de dilatation de l'air sous les différentes pressions barométriques, en ont conclu que le coefficient des gaz restait le même sous toutes les pressions. Mais les variations barométriques, dans une même localité, ont lieu entre des limites trop peu étendues pour qu'il soit permis de tirer de cette observation une conséquence aussi générale; elle prouve seulement que, pour des variations aussi faibles de pression, les changements du coefficient de dilatation sont insensibles. H. Davy a, il est vrai, étudié la dilatation des gaz sous des pressions très-différentes (Tr. Phil. 1823, t. II, p. 204), il a même trouvé la même dilatation à l'air pris avec les densités $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 et 2 ; mais ses expériences n'ont pas été faites par un procédé assez délicat pour que l'on ait dû en regarder les résultats comme suffisamment exacts.

M. Regnault a fait des expériences sur l'air sous des pressions plus faibles que la pression barométrique, et d'autres sous des pressions plus fortes.

Le tableau des premières, dont nous ne décrirons pas les détails, non plus que les appareils qui ont servi à les faire, prouve clairement que le coefficient de dilatation de l'air va en diminuant avec la pression. — Les expériences faites sous des pressions plus fortes que la pression barométrique ordinaire ont été poussées jusqu'à une pression de quatre atmosphères. Le tableau qui en est donné dans le mémoire montre que ce coefficient augmente d'une manière très-marquée avec la pression ; elles viennent confirmer par conséquent le résultat obtenu dans les expériences faites sous des pressions plus faibles que la pression atmosphérique.

On voit donc par là qu'il ne faut pas regarder comme exacte cette loi admise par les physiciens, savoir : que l'air se dilate de la même fraction de son volume à 0°, quelle que soit d'ailleurs sa densité. L'air se dilate, entre les mêmes limites de température, de quantités qui sont d'autant plus considérables que la densité du gaz est plus grande, ou, en d'autres termes, que ses molécules sont plus rapprochées.

M. Regnault a montré dans son premier mémoire que la dila-

DOCUMENTS.

Le gouvernement vient de proposer aux Chambres de réimprimer, aux frais de l'État, les Œuvres de Laplace. La commission nommée au sein de la Chambre des députés, pour examiner ce projet, a été unanime pour son adoption, et elle a confié la rédaction de son rapport à M. Arago. Cette circonstance ne peut qu'ajouter de l'intérêt à la reproduction que nous avions projeté de faire de l'Éloge de l'illustre géomètre, par un de ses confrères de l'Institut, un des anciens secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences, Fourier, dont la biographie trouvera aussi place à son tour dans nos colonnes.

Éloge historique de Laplace, par Fourier, secrétaire-perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris, pour les sciences mathématiques.

Prononcé dans la séance publique du 15 juin 1829.

Messieurs, le nom de Laplace a retenti dans tous les lieux du monde où les sciences sont honorées; mais sa mémoire ne pouvait recevoir un plus digne hommage que le tribut unanime de l'admiration et des regrets du corps illustre dont il a partagé les travaux et la gloire. Il a consacré sa vie à l'étude des plus grands objets qui puissent occuper l'esprit humain.

Les merveilles du ciel, les hautes questions de la philosophie naturelle, les combinaisons ingénieuses et profondes de l'analyse mathématique, toutes les lois de l'univers ont été présentes à sa pensée pendant plus de soixante années, et ses efforts ont été couronnés par des découvertes immortelles.

On remarqua, dès ses premières études, qu'il était doué d'une mémoire prodigieuse : toutes les occupations de l'esprit lui étaient faciles. Il acquit rapidement une instruction assez étendue dans les langues anciennes, et cultiva diverses branches dans la littérature. Tout intéresse le génie naissant, tout peut le révéler. Ses premiers succès furent dans les études théologiques; il traitait avec talent et avec une sagacité extraordinaire les points de controverse les plus difficiles.

On ignore par quel heureux détour Laplace passa de la scolastique à la haute géométrie. Cette dernière science, qui n'admet guère de partage, attira et fixa son attention. Dès lors il s'abandonna sans réserve à l'impulsion de son génie, et sentit vivement que le séjour de la capitale lui était devenu nécessaire. D'Alembert jouissait alors de tout l'éclat de sa renommée. C'est lui qui venait d'avertir la cour de Turin que son Académie royale possédait un géomètre du premier ordre, Lagrange, qui, à défaut de ce noble suffrage, aurait pu rester longtemps ignoré. D'Alembert avait annoncé au roi de Prusse qu'un seul homme en Europe pouvait remplacer, à Berlin, l'illustre Euler, qui, rappelé par le gouvernement de Russie, consentit à retourner à Saint-Pétersbourg. Je trouve, dans les lettres inédites que possède l'Institut de France, les détails de cette glorieuse négociation qui fixa Lagrange à la résidence de Berlin.

C'est vers le même temps que Laplace commençait cette longue carrière qu'il devait bientôt illustrer.

tation du gaz acide sulfureux allait en augmentant très-rapidement avec la pression, même dans le voisinage de la pression barométrique ordinaire. Une expérience sur le gaz acide carbonique a rendu cette augmentation de la dilatation avec la pression également très sensible. Il a paru intéressant à M. Regnault de poursuivre cette étude sur le gaz acide carbonique sous des pressions de plusieurs atmosphères. Les résultats de ces expériences montrent que la dilatation du gaz acide carbonique va en augmentant avec la pression beaucoup plus rapidement que celle de l'air atmosphérique.

En résumé, les expériences contenues dans cette première partie des recherches de M. Regnault ne confirment pas les deux lois fondamentales de la théorie des gaz admise jusqu'ici par tous les physiciens, savoir : 1° que tous les gaz se dilatent de la même quantité entre les mêmes limites de température ; 2° que la dilatation d'un même gaz entre les mêmes limites de température est indépendante de la densité primitive du gaz. — Faut-il conclure de là que ces lois doivent être à l'avenir bannies de la science? M. Regnault ne le pense pas ; il croit que ces lois, de même que toutes celles qui ont été reconnues sur les gaz, la loi des volumes, etc., doivent être considérées comme vraies à la limite, c'est-à-dire qu'elles s'approcheront d'autant plus de satisfaire aux résultats de l'observation que l'on prendra les gaz dans un plus grand état de dilatation. Ces lois s'appliquent à un état gazeux parfait, dont les gaz que nous présente la nature s'approchent plus ou moins, suivant leur nature chimique, suivant la température à laquelle on les considère, et qui peut être plus ou moins éloignée des points où il y a changement d'état ; enfin surtout suivant leur état de plus ou moins grande compression.

II. De la comparaison du thermomètre à air avec le thermomètre à mercure. — La table donnée par Dulong et Petit pour la marche comparative du thermomètre à air et du thermomètre à mercure ne peut plus être admise, puisqu'elle a été calculée d'après un coefficient de dilatation de l'air inexact. On pourrait croire au premier abord que rien ne doit être plus simple que de faire subir à leurs résultats la correction dépendant du changement du coefficient, et M. Regnault fait remarquer qu'il en serait en effet ainsi si ces illustres physiciens nous avaient transmis toutes les données de leurs expériences ; malheureusement on ne trouve dans leur mémoire que quelques nombres déterminés au moyen d'une formule d'interpolation calculée sur leurs expériences, mais qui sont tout à fait insuffisants.

De nouvelles expériences étaient donc nécessaires pour décider la question. M. Regnault les a entreprises.

On voit, par le tableau de ces expériences qu'il donne dans cette deuxième partie de son mémoire, que le thermomètre à air s'accorde à peu près exactement avec le thermomètre à mercure entre 0° et 100°, ce qui confirme les anciennes observations de M. Gay-Lussac. Au-dessus de 100° le thermomètre à mercure marche sensiblement d'accord avec le thermomètre à air jusqu'à la température de 250° environ. A partir de ce point le thermomètre à mercure prend l'avance sur le thermomètre à air : à 300° la différence est de 1° environ ; à 325° elle s'élève à 1°,75 ; enfin, à 350° il y a environ 3° de différence.

Il est important de remarquer que les résultats qui précèdent ne conviennent que pour la marche comparative du thermomètre à air corrigé de la dilatation du verre et d'un thermomètre à mercure construit avec des tubes de verre de nos fabriques françaises, en un mot identiques avec ceux qui ont servi dans les expériences de M. Regnault. Les tables de correction pourraient être très-différentes si les thermomètres à mercure étaient construits avec des verres de nature diverse. On admet généralement que deux thermomètres à mercure qui s'accordent pour le zéro et la température de l'ébullition de l'eau s'accordent également pour tous les autres points de l'échelle. Or c'est une erreur ; il peut y avoir des différences de plusieurs degrés dans les hautes températures si les deux thermomètres ne sont pas construits exactement avec la même espèce de verre. M. Regnault a constaté ce fait par la marche comparative des thermomètres à mercure employés dans ses expériences et d'un thermomètre à mercure formé par un ballon de verre ordinaire de Paris. Le thermomètre formé par le ballon a pris l'avance sur les thermomètres construits avec les tubes à partir de la température de 200°, et à 285° il y avait environ 1°,5 de différence. — Pour mettre ces différences de marche plus en évidence, M. Regnault a fait des expériences sur trois thermomètres à mercure à déversement, formés, le premier par une boule de verre ordinaire soufflée sur un tube thermométrique, le deuxième par un petit ballon de verre ordinaire soufflé sur un tube semblable, le troisième par une boule de cristal soufflée sur un tube de cristal. Les boules avaient toutes les trois sensiblement le même diamètre, les tubes thermométriques le même calibre et la même longueur ; en un mot les trois thermomètres étaient aussi semblables que possible. Ils furent placés sur un petit support en laiton qui lui-même était disposé dans une cuve remplie d'huile ; ils avaient été préalablement bien purgés d'air et d'humidité, et on avait eu soin de déterminer par une expérience directe le poids du mercure sorti de ces appareils, à partir de 0 jusqu'à 100°. Un gros fil de cuivre attaché au support de laiton permettait de retourner l'appareil dans le bain et de donner à chacun des thermomètres toutes les positions possibles ; de sorte que l'on ne peut pas dire que les différences signalées tiennent aux températures différentes qui ont lieu dans les diverses parties de la cuve. L'huile était d'ailleurs continuellement brassée au moyen des agitateurs.

Voici les résultats obtenus :

Il se présenta chez d'Alembert, précédé de recommandations nombreuses, qu'on aurait pu croire très-puissantes ; mais ses tentatives furent inutiles : il ne fut pas même introduit. C'est alors qu'il adressa à celui dont il venait solliciter le suffrage une lettre fort remarquable sur les principes généraux de la mécanique, et dont M. Laplace m'a, plusieurs fois, cité divers fragments. Il était impossible qu'on aussi grand géomètre que d'Alembert ne fût point frappé de la profondeur singulière de cet écrit. Le jour même, il appela l'auteur de la lettre, et lui dit, ce sont ses propres paroles : « Monsieur, vous voyez que je fais assez peu de cas des recommandations ; vous n'en aviez pas besoin. Vous vous êtes fait mieux connaître ; cela me suffit : mon appui vous est dû. » Il obtint, peu de jours après, que Laplace fût nommé professeur de mathématiques à l'École militaire de Paris. Dès ce moment, livré sans partage à la science qu'il avait choisie, il donna à tous ses travaux une direction fixe dont il ne s'est jamais écarté ; car la constance imperturbable des vues a toujours été le trait principal de son génie. Il touchait déjà aux limites connues de l'analyse mathématique, il possédait ce que cette science avait alors de plus ingénieux et de plus puissant, et personne n'était plus capable que lui d'en agrandir le domaine. Il avait résolu une question capitale de l'astronomie théorique. Il forma le projet de consacrer ses efforts à cette science sublime : il était destiné à la perfectionner, et pouvait l'embrasser dans toute son étendue. Il médita profondément son glorieux dessein ; il a passé toute sa vie à l'accomplir, avec une persévérance dont l'histoire des sciences n'offre peut-être aucun autre exemple.

L'immensité du sujet flattait le juste orgueil de son génie. Il entreprit de composer l'*almageste* de son siècle : c'est le monument qu'il nous a laissé sous le nom de *Mécanique céleste* : et son ouvrage immortel l'emporte sur celui de Ptolémée autant que la science analytique des modernes surpasse les éléments d'Euclide.

Le temps, qui seul dispense avec justice la gloire littéraire, qui livre à l'oubli toutes les médiocrités contemporaines, perpétue le souvenir des grands ouvrages. Eux seuls portent à la postérité le caractère de chaque siècle. Ainsi le nom de Laplace vivra dans tous les âges. Mais, et je me hâte de le dire, l'histoire éclairée et fidèle ne séparera point sa mémoire de celle des autres successeurs de Newton. Elle réunira les noms illustres de d'Alembert, de Clairaut, d'Euler, de Lagrange et de Laplace. Je me borne à citer ici les grands géomètres que les sciences ont perdus, et dont les recherches ont eu pour but commun la perfection de l'astronomie physique.

Pour donner une juste idée de leurs ouvrages, il est nécessaire de les comparer ; mais les bornes qui conviennent à ce discours m'obligent de réserver une partie de cette discussion pour la collection de nos Mémoires. . . . . . .

. . . .

Après Euler, Lagrange a le plus contribué à fonder l'analyse mathématique.

I	II	III	
Tube de verre ordinaire soufflé en boule.	Petit ballon de verre ordinaire.	Tube de cristal soufflé en boule.	Différence entre I et II.
0°	0	0	0
100	100	100	0
190,51	190,84	191,66	+ 1,15
246,68	247,02	249,36	+ 2,68
251,87	252,06	254,57	+ 2,70
279,08	279,31	282,50	+ 3,42
310,69	311,14	315,28	+ 4,59
333,72	333,76	340,07	+ 6,35

Il résulte de là que les diverses espèces de verre, non-seulement ont des coefficients de dilatation absolus différents, mais suivent même des lois différentes dans leur dilatation. Les verres qui ont le plus petit coefficient de dilatation paraissent éprouver un accroissement moins rapide de dilatation avec la température.

Ainsi, à l'avenir, il conviendra que les thermomètres à mercure employés pour des expériences précises et comparables soient comparés, non-seulement pour les points fixes de l'échelle, mais encore à des températures supérieures. En négligeant cette précaution on peut commettre des erreurs fort considérables.

— M. Puissant, en son nom et au nom de M. Sturm, fait un rapport sur un compas propre à tracer toutes sortes d'ellipses, qui a été présenté à l'Académie par MM. Hamann et Hempel, et qui a été construit par eux. — Cet instrument a paru aux commissaires d'un emploi plus commode que tous ceux qui ont été imaginés jusqu'à présent. Sa construction est fondée sur une propriété connue de l'ellipse, savoir : si, du centre de cette courbe, on décrit deux cercles qui lui soient, l'un inscrit, l'autre circonscrit, et que, par un point quelconque de ce second cercle, on mène un rayon et une ordonnée au grand axe de l'ellipse, ces deux droites couperont respectivement le cercle inscrit et la circonférence de l'ellipse en deux points qui seront sur une même parallèle au grand axe. Il suit de là que l'on peut concevoir une ellipse engendrée par le mouvement d'un point qui se meut circulairement autour d'un autre, tandis que celui-ci tourne en sens contraire, avec une vitesse sous-double autour d'un point fixe. Nous ne donnerons pas les détails de la construction de cet instrument, dont il nous suffit d'avoir indiqué le principe.

— M. de Romanet est admis à lire un mémoire contenant des recherches et des considérations sur la substance grasse du lait, les modifications qu'elle subit et le rôle qu'elle joue dans la nutrition. — Sans entrer dans les détails, ni dans la critique que l'auteur fait des opinions émises par diverses personnes qui se sont occupées du même sujet, nous dirons qu'il établit et cherche à démontrer les propositions suivantes, qui sont comme le résumé de son travail :

1° Au moment de l'émission du lait, les globules de dimensions diverses que le microscope fait voir clairement dans ce liquide, et qui tendent plus ou moins, en raison de leur pesanteur spécifique, à s'élever vers la partie supérieure, contiennent le beurre à l'état parfait. — 2° Ces globules contiennent tous du beurre, et rien que du beurre. — 3° Cette substance s'y trouve sous forme de pulpe enveloppée d'une pellicule blanche, translucide, mince, élastique et résistante. — 4° L'action du barattage n'est autre chose que l'atténuation par le frottement, la rupture mécanique de ces pellicules qui enveloppent la pulpe butyreuse, et la mise à nu de cette pulpe. — 5° Si le beurre se forme presque tout d'un coup, après un certain temps de barattage, c'est parce que, cette action mécanique s'exerçant de la même manière et à peu près pendant le même espace de temps sur tous les globules que peut atteindre l'instrument de percussion, le déchirement des pellicules doit s'opérer à des instants très-rapprochés les uns des autres. — 6° Ce sont les débris de ces pellicules qui troublent et blanchissent le liquide qu'on nomme lait de beurre, ainsi que les eaux dans lesquelles on lave le beurre qui vient d'être réuni. — 7° L'acidité qui se manifeste constamment dans le lait de beurre, à l'instant où le beurre se forme, quelque fraîche et alcaline qu'ait été la crème lorsqu'on l'a mise dans la baratte, est due au contact immédiat du beurre et des principes acides dont M. Chevreul a signalé la présence dans cette substance, contact dont le liquide se trouvait préservé tant que les particules de beurre étaient renfermées dans leurs enveloppes.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Andral est admis ensuite à donner lecture d'un nouveau mémoire, contenant la suite des recherches entreprises, de concert avec MM. Gavarret et Delafon, sur l'analyse comparative du sang de l'homme et des animaux. — Cette lecture n'a pu être achevée; elle sera reprise dans la prochaine séance.

CORRESPONDANCE.

M. Alcide d'Orbigny adresse un mémoire intitulé : *Considérations sur les Céphalopodes des terrains crétacés.* — Les conclusions générales auxquelles l'auteur a été conduit sont presque identiques à celles qu'il a déduites de ses recherches sur les Ammonites, déjà exposées dans notre journal. Relativement à la question de la répartition des Céphalopodes par bassin au sein des anciennes mers crétacées, voici les vues qu'il se croit autorisé à énoncer.

1° A l'époque inférieure des terrains néocomiens, il existait en France deux grands bassins distincts : le bassin méditerranéen, et le bassin parisien, chacun ayant leur forme particulière bien tranchée, tout en possédant assez d'espèces communes pour qu'on ne puisse douter de leur contemporanéité. On pourrait dire aussi que durant cette première période les couches se sont déposées tranquillement et sans remaniement. — 2° Lors du dépôt des couches du néocomien supérieur, les conditions respectives des deux mers

Elle est devenue, dans les écrits de ces deux grands géomètres, une science distincte, la seule des théories mathématiques dont on puisse dire qu'elle est complètement et rigoureusement démontrée. Seule, entre toutes ces théories, elle se suffit à elle-même, et elle éclaire toutes les autres; elle leur est tellement nécessaire que, privées de son secours, elles ne pourraient que demeurer très-imparfaites.

Lagrange était né pour inventer et pour agrandir toutes les sciences de calcul. Dans quelque condition que la fortune l'eût placé, ou pâtre ou prince, il aurait été grand géomètre; il le serait devenu nécessairement, et sans aucun effort : ce qu'on ne peut pas dire de tous ceux qui ont excellé dans cette science, même dans les premiers rangs.

Si Lagrange eût été contemporain d'Archimède et de Conon, il aurait partagé la gloire des plus mémorables découvertes. A Alexandrie il eût été rival de Diophantes.

Le trait distinctif de son génie consiste dans l'unité et la grandeur des vues. Il s'attachait en tout à une pensée simple, juste et très-élevée. Son principal ouvrage, la *Mécanique analytique*, pourrait être nommée la Mécanique philosophique; car il ramène toutes les lois de l'équilibre et du mouvement à un seul principe; et, ce qui n'est pas moins admirable, il les soumet à une seule méthode de calcul dont il est lui-même l'inventeur. Toutes ses compositions mathématiques sont remarquables par une élégance singulière, par la symétrie des formes et la généralité des méthodes, et, si l'on peut parler ainsi, par la perfection du style analytique.

Lagrange n'était pas moins philosophe que grand géomètre. Il l'a prouvé, dans tout le cours de sa vie, par la modération de ses désirs, son attachement immuable aux intérêts généraux de l'humanité, par la noble simplicité de ses mœurs et l'élévation du caractère, enfin par la justesse et la profondeur de ses travaux scientifiques.

Laplace avait reçu de la nature toute la force du génie que peut exiger une entreprise immense. Non-seulement il a réuni dans son *Almageste du XVIIIe siècle* ce que les sciences mathématiques et physiques avaient déjà inventé, et qui sert de fondement à l'astronomie; mais il a ajouté à cette science des découvertes capitales qui lui sont propres, et qui avaient échappé à tous ses prédécesseurs. Il a résolu, soit par ses propres méthodes, soit par celles dont Euler et Lagrange avaient indiqué les principes, les questions les plus importantes, et certainement les plus difficiles de toutes celles que l'on avait considérées avant lui. Sa constance a triomphé de tous les obstacles. Lorsque ses premières tentatives n'ont point eu de succès, il les a renouvelées sous les formes les plus ingénieuses et les plus diverses.

Ainsi l'on observait dans les mouvements de la lune une accélération dont on n'avait pu découvrir la cause. On avait pensé que cet effet pouvait provenir de la résistance du milieu éthéré où se meuvent les corps célestes. S'il en était

et de leurs formes sont restées les mêmes. — 3° A l'époque du gault inférieur, ces deux mers sont restées encore dans les mêmes conditions; mais pendant cette première période les grands effets des courants, marqués par le transport des espèces et provenus sans doute de dislocations partielles, ont vraisemblablement ouvert de larges communications entre les deux mers, puisqu'aux couches supérieures du gault on trouve un bien plus grand nombre d'espèces communes entre les bassins qu'il n'en existait aux époques néocomiennes. — 4° A l'étage de la craie on voit, dès les couches de craie chloritée, tout changer d'aspect dans les mers crétacées. Les deux premiers bassins sont restés, relativement à la distribution des espèces de Céphalopodes et à leurs proportions, ce qu'ils étaient à l'époque du gault supérieur; mais au bassin parisien s'est joint le golfe du Cotentin, et peut-être le golfe de la Loire, jusqu'alors étrangers aux terrains crétacés; et l'étage de la craie envahit en même temps l'immense bassin pyrénéen. Ainsi, vers cette époque, ces mers avaient pris en France et dans toute l'Europe une extension du double au moins de celle qu'elles avaient à l'instant où elles se sont montrées pour la première fois avec les terrains néocomiens. — 5° A la fin de la période de la craie chloritée, les mers se modifient de nouveau à l'instant où presque tous les Céphalopodes cessent d'exister. La craie blanche la recouvre et forme une époque nouvelle à laquelle, au moins jusqu'à présent, le bassin méditerranéen ne paraît pas avoir participé. Le bassin parisien tout entier, le golfe de la Loire et du Cotentin, une partie de la Belgique et une petite surface du bassin pyrénéen se couvraient à la fois de la faune de la craie blanche, où les Céphalopodes sont réduits à un très-petit nombre d'espèces.

Il résulterait de tout ceci que cinq fois, pendant la période des terrains crétacés, il y aurait eu extinction et renouvellement presque complet des faunes de Céphalopodes, et que trois fois la circonscription des mers crétacées se serait modifiée ou aurait complétement changé sur le sol de la France.

L'examen de ce mémoire est renvoyé à une commission.

— M. Ruhmkorff, fabricant d'instruments, fait connaître un moyen qu'il a imaginé pour augmenter la sensibilité des aiguilles du multiplicateur, sans altérer leur magnétisme; il lui a été suggéré par celui que M. Melloni a indiqué pour donner au système presque astatique des aiguilles une sensibilité plus grande. Ce dernier moyen consistait, comme on sait, à placer, à quelque distance du galvanomètre, entre les deux pôles des aiguilles, un barreau aimanté horizontalement, afin d'affaiblir le magnétisme de l'aiguille prédominante; alors, en effet, le système étant plus astatique, l'appareil sera plus sensible. Pour parvenir au même but plus commodément et plus sûrement, M. Ruhmkorff a pris deux petits barreaux aimantés de 8 centimètres environ de longueur, mobiles autour d'un axe situé au centre d'un arc de cercle divisé; les pôles de nom contraire sont en regard, de sorte que, lorsque les deux barreaux sont verticaux, leur action est nulle à quelque distance, et l'axe coïncide avec le fil de suspension. Cet appareil se place au-dessus du galvanomètre (de la cloche de verre) de telle façon que, les extrémités libres des deux barreaux étant au bas, leur position soit verticale, que son plan soit le même que celui des aiguilles, et que les pôles des petits barreaux aimantés soient en regard des pôles de nom contraire de l'aiguille supérieure, si c'est elle qui prédomine, ou inversement, si le contraire a lieu. En donnant un plus ou moins grand écartement à ces barreaux, on augmente plus ou moins la sensibilité de l'appareil. Une fois l'appareil retiré, le galvanomètre reprend la même sensibilité qu'avant l'expérience. L'auteur assure que cette sensibilité peut être augmentée de telle sorte qu'un courant qui ne faisait dévier l'aiguille que de 15° la fait dévier avec son instrument de 60 à 80°. Ainsi cette sensibilité est devenue par ce moyen vingt ou trente fois plus considérable.

Cet appareil peut se placer sur tous les galvanomètres, mais il ne doit être employé que lorsque le galvanomètre n'a pas la sensibilité voulue par des recherches délicates. L'auteur a été guidé dans cette construction par les conseils de M. Silberman.

— MM. Guérin-Méneville et Perrottet adressent un mémoire sur un Insecte et un Champignon qui ravagent les Caféiers aux Antilles.

Le papillon produit par la chenille de cet Insecte est long d'environ deux millimètres. Il est d'une couleur argentée très brillante, et appartient au genre *Elachista*, c'est-à-dire au genre qui comprend les plus petites espèces de Lépidoptères, et dont on ne connaissait que des espèces européennes. MM. Guérin et Perrottet en font une espèce nouvelle, qu'ils décrivent et figurent, et à laquelle ils assignent le nom spécifique *du caféier*. Ce Lépidoptère se multiplie, à ce qu'il paraît, d'une manière effrayante, puisque sous le climat des Antilles il se reproduit comme le Ver à Soie tous les quarante jours.

MM. Guérin et Perrottet parlent ensuite d'un autre fléau qui attaque également le Caféier. C'est un Champignon qui infecte la terre et amène la mort de l'arbrisseau.

Des moyens de remédier à cette double maladie sont proposés par les auteurs dans ce mémoire, qui est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Bouros, d. m. à Athènes, annonce qu'à Amphissa (en Grèce), du 24 au 25 mars dernier, il est tombé une pluie lente et douce qui était colorée en rouge jaunâtre, et que, après cette pluie, le sol, les feuilles des arbres, etc., sont restés colorés d'une teinte de cette couleur. Il envoye en même temps des échantillons d'une sorte de matière pulvérulente rougeâtre qu'il dit avoir été recueillie et être la matière colorante de cette pluie. — Cette poussière sera analysée.

Dans la même lettre, M. Bouros signale une Poule comme ayant pondu, à plusieurs reprises, des œufs dans lesquels un autre œuf était contenu.

— M. A. Lapie transmet une observation qu'il n'a pas faite par

---

ainsi, la même cause, affectant le cours des planètes, tendrait à changer de plus en plus l'ordre primitif. Ces astres seraient incessamment troublés dans leur cours, et finiraient par se précipiter sur la masse du soleil. Il serait nécessaire que la puissance créatrice intervint de nouveau pour prévenir ou pour réparer le désordre immense que le laps des temps aurait causé.

Cette question cosmologique est assurément une des plus grandes que l'intelligence humaine puisse se proposer; elle est résolue aujourd'hui. Les premières recherches de Laplace sur l'invariabilité des dimensions du système solaire, et son explication de l'équation séculaire de la lune, ont conduit à cette solution.

Il avait d'abord examiné si l'on pourrait expliquer l'accélération du mouvement lunaire en supposant que l'action de la gravité n'est pas instantanée, mais assujettie à une transmission successive, comme celle de la lumière. Par cette voie il ne put découvrir la véritable cause. Enfin une nouvelle recherche servit mieux son génie. Il donna, le 19 mars 1787, à l'Académie des Sciences, une solution claire et inattendue de cette difficulté capitale. Il prouve très-distinctement que l'accélération observée est un effet nécessaire de la gravitation universelle.

Cette grande découverte éclaira ensuite les points les plus importants du système du monde. En effet, la même théorie lui fit connaître que, si l'action de la gravitation sur les astres n'est pas instantanée, il faut supposer qu'elle se propage plus de cinquante millions de fois plus vite que la lumière, dont la vitesse bien connue est de soixante-dix mille lieues par seconde.

Il conclut encore de sa théorie des mouvements lunaires que le milieu dans lequel les astres se meuvent n'oppose au cours des planètes qu'une résistance pour ainsi dire insensible; car cette cause affecterait surtout le mouvement de la lune, et elle n'y produit aucun effet observable.

La discussion des mouvements de cet astre est féconde en conséquences remarquables; on en peut conclure, par exemple, que le mouvement de rotation de la terre sur son axe est invariable. La durée du jour n'a point changé de la centième partie d'une seconde depuis deux mille années. Il est remarquable qu'un astronome n'aurait pas besoin de sortir de son observatoire pour mesurer la distance de la terre au soleil. Il lui suffirait d'observer assidûment les variations du mouvement lunaire; il en conclurait cette distance avec certitude.

Une conséquence encore plus frappante est celle qui se rapporte à la figure de la terre; car la forme même du globe terrestre est empreinte dans certaines inégalités du cours de la lune. Ces inégalités n'auraient point lieu si la terre était parfaitement sphérique. On peut déterminer la quantité de l'aplatissement terrestre par l'observation des seuls mouvements lunaires, et les résultats que l'on en a déduits s'accordent avec les mesures effectives qu'ont procurées les grands voyages géodésiques à l'équateur, dans les régions boréales, dans l'Inde et diverses autres contrées.

lui-même, mais à laquelle il croit qu'on peut ajouter foi. Il s'agit de l'action de téter attribuée aux Serpents. Suivant le récit qui a été fait à M. Lapie, on aurait eu l'occasion d'observer, en Suisse, il y a quelques années, le fait d'une Chèvre qui se rendait journellement dans un endroit où se trouvait toujours un Serpent; et ce Reptile parvenait à la téter en s'enroulant autour de sa patte.

— M. Frédéric Leclerc, docteur-médecin à Tours, adresse une coquille fossile, très-bien conservée, qui a été trouvée récemment dans la craie tufau, sur la rive droite de la Loire et un peu au-dessous de la ville de Tours. — Cette pièce sera déposée au Muséum d'histoire naturelle.

— L'Académie reçoit encore : — Une lettre de M. Rémy, docteur-médecin à Châtillon-sur-Marne, qui croit les tubercules des poumons causés par la présence d'un Insecte atomique de l'ordre de ceux qui constituent la gale, les dartres; il croit cette affection contagieuse et indique comme spécifique le soufre; — une lettre de M. de la Provostaye annonçant quelques nouvelles recherches cristallographiques sur les oxalates; — une note sur une nouvelle machine propre à couper les moissons, par M. Lunel fils; — un mémoire sur la structure intime de la rate dans l'Homme et dans les Mammifères, par M. Bourgery; — des observations relatives à la carabine Delvigne, suivies d'une critique des expériences faites à Liége, par M. Blehée, chef de bataillon de l'artillerie de la marine, en retraite; — une note consacrée à l'examen chimique de l'huile de foie de Raie, par MM. J. Girardin et F. Preisser, professeurs de chimie à Rouen; — une note de M. J. Rossignon ayant pour objet l'action de la naphtaline sur les corps gras; l'auteur y signale aussi la présence de l'asparamide dans le suc des betteraves, et la présence du nitrate d'ammoniaque dans le bouillon blanc; — un mémoire de M. Castelnau sur les révolutions géologiques des parties centrales de l'Amérique du Nord; — enfin, quelques réflexions adressées par M. Delhomme sur l'appareil exécuté par M. Bréguet et présenté par M. Arago dans une précédente séance. — L'examen de ces différentes communications est renvoyé à des commissions dont nous attendrons les rapports. — Nous ne dirons rien de quelques autres qui n'ont aucun intérêt.

— Lundi prochain les cinq Académies de l'Institut de France, tenant leur séance commune à l'occasion de la fête du roi, l'Académie a décidé que sa séance ordinaire n'aura lieu que mardi prochain, à l'heure ordinaire, 3 heures.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 18 avril 1842.

ZOOLOGIE : *Vers.* — M. Duvernoy lit une note sur un nouveau genre de Ver intestinal, de la famille des Ténioïdes, le *Bothrimone de l'Esturgeon* (*Bothrimonus Sturionis*, Duv.)

Le Ver auquel M. Duvernoy donne le nom générique de *Bothrimone*, *Bothrimonus* (une seule fossette), a la forme plate, étroite, allongée en ruban, qui caractérise la famille des Ténioïdes. Il se rapproche de la Ligule des Poissons (*Ligula simplicissima*), en ce qu'on n'y observe aucune trace de sillons transverses, qui décélerait l'existence d'articulations. Celles-ci sont cependant indiquées par une série médiane de fossettes, rapprochées par paires, dont la cavité est remplie d'un mamelon, au centre duquel est un pore. Ce mamelon n'est pas toujours apparent. Dans plusieurs fossettes on n'aperçoit que le pore; dans d'autres, à la place du mamelon il y a une papille saillante, analogue au cirre décrit dans plusieurs Ténias et dans la *Ligula uniserialis*. Quand il y a une paire de tubercules ou de pores évidents, ils sont très-rapprochés l'un devant l'autre, au point qu'on peut évaluer, au plus au diamètre de l'un deux, la distance qui les sépare. La suite de ces tubercules et de ces pores, dont chaque paire semble répondre, comme dans les Bothridles, à une articulation, se voit dans une bande médiane très-légèrement déprimée et d'une nuance différente du reste de la surface de ce Ver. Une circonstance très-particulière, c'est que cette bande et cette série de fossettes, de mamelons et de pores, s'aperçoivent sur les deux faces du Ver; mais ils sont beaucoup plus sensibles sur l'une des faces, que M. Duvernoy appelle ventrale, à cause de cette circonstance, et sur laquelle d'ailleurs ils ne sont bien évidents que dans les quatre derniers cinquièmes de la longueur du Ver.

L'extrémité céphalique du Bothrimone de l'Esturgeon rappelle celle du genre Bothridie établi par M. de Blainville. Elle se compose d'une ventouse formée de deux hémisphères, dont un répond à chaque face du Ver. L'orifice de cette ventouse est transversale aux deux faces du Bothrimone, et tellement inclinée vers la face dorsale, qu'on ne l'aperçoit que de ce côté. Elle est oblongue, plus large vers les commissures, où elle forme de petits losanges, et se trouve rétrécie dans sa partie moyenne par deux saillies demi-cylindriques, qui se prolongent dans la profondeur de la cavité de cette ventouse et semblent la partager incomplétement en deux sinus.

L'extrémité caudale du Bothrimone est obtuse et arrondie dans certains individus, et comme bifurquée dans d'autres. Il y a, dans ces derniers, entre les deux pointes mousses qui terminent cette partie, une fossette rectangulaire, dans laquelle on aperçoit comme deux pores ou deux points enfoncés. La section du corps de ce Ver ne montre, dans son épaisseur, qu'un tissu parenchymateux homogène, semblable à celui des Ligules. Cette section fait voir d'ailleurs que ce Ver est épais, arrondi sur les bords, et moins applati que la plupart des Ténioïdes.

Le Bothrimone se rapproche des Ligules par sa forme aplatie et par l'homogénéïté apparente de son organisation; il a, comme certaines espèces de Ligules (1), et comme les Bothriocéphales et

(1) Ligula uniserialis, Bremn.

C'est à Laplace surtout que l'on doit cette perfection étonnante des théories modernes.

Je ne puis entreprendre d'indiquer ici la suite de ses travaux, et les découvertes qui en ont été le fruit. Cette seule énumération, quelque rapide qu'elle pût être, excéderait les limites que j'ai dû me prescrire. Outre ses recherches sur l'équation séculaire de la lune, et la découverte non moins importante et non moins difficile de la cause des grandes inégalités de Jupiter et de Saturne, on aurait à citer ses théorèmes admirables sur la libration des satellites de Jupiter. Il faudrait rappeler ses travaux analytiques sur le flux et reflux de la mer, et montrer l'étendue immense qu'il a donnée à cette question.

Il n'y a aucun point important de l'astronomie physique qui ne soit devenu pour lui l'objet d'une étude et d'une discussion approfondie; il a soumis au calcul la plupart des conditions physiques que ses prédécesseurs avaient omises. Dans la question déjà si complexe de la forme et du mouvement de rotation de la terre, il a considéré l'effet de la présence des eaux distribuées entre les terres continentales, la compression des couches intérieures, la diminution séculaire des dimensions du globe.

Dans cet ensemble de recherches, on doit remarquer surtout celles qui se rapportent à la stabilité des grands phénomènes : aucun objet n'est plus digne de la méditation des philosophes. Ainsi l'on a reconnu que les causes, ou fortuites ou constantes, qui troublent l'équilibre des mers, sont assujetties à des limites qui ne peuvent être franchies. La pesanteur spécifique des eaux étant beaucoup moindre que celle de la terre solide, il en résulte que les oscillations de l'Océan sont toujours comprises entre des limites fort étroites, ce qui n'arriverait point si le liquide répandu sur le globe était beaucoup plus pesant. En général, la nature tient en réserve des forces conservatrices et toujours présentes, qui agissent aussitôt que le trouble commence, et d'autant plus que l'aberration est plus grande. Elles ne tardent point à rétablir l'ordre accoutumé. On trouve dans toutes les parties de l'univers cette puissance préservatrice. La forme des grands orbites planétaires, leurs inclinaisons varient et s'altèrent dans le cours des siècles; mais ces changements sont limités. Les dimensions principales subsistent, et cet immense assemblage des corps célestes oscille autour d'un état moyen vers lequel il est toujours ramené. Tout est disposé pour l'ordre, la perpétuité et l'harmonie.

Dans l'état primitif et liquide du globe terrestre, les matières les plus pesantes se sont rapprochées du centre; et cette condition a déterminé la stabilité des mers.

Quelle que puisse être la cause physique de la formation des planètes, elle a imprimé à tous ces corps un mouvement de projection dans un même sens autour d'un globe immense : par là le système solaire est devenu stable. Le même effet se produit dans le système des satellites et des anneaux. L'ordre y est maintenu par la puissance de la masse centrale. Ce n'est donc point,

les Bothridies, une série médiane de pores, qui sont en partie les orifices probables des œufs. Mais il s'en distingue, et de tous les autres Ténioïdes, par l'existence d'une semblable série, quoique moins prononcée, à la face opposée. On pourrait lui comparer une espèce de *Tænia*, le *T. pectinata* Rudolphi (1), pourvue d'une papille saillante aux deux côtés du bord postérieur de chaque anneau. La ventouse simple de l'extrémité céphalique, dont l'ouverture est à peu près dirigée en avant, a la plus grande analogie avec la double ventouse du genre *Bothridie*.

La forme du genre Bothrimone est évidemment intermédiaire entre celle des Bothridies et des Ligules. C'est une nouvelle combinaison organique, qui vient remplir une lacune dans la série des genres de la famille des Ténioïdes. M. Duvernoy donne, à la seule espèce connue de ce nouveau genre, le nom spécifique de *Sturionis*. Elle a été découverte et recueillie par M. Lesueur, dans le canal intestinal d'une espèce d'Esturgeon (l'*Acipenser Oxyrinchus*. MITSCH.) que l'on pêche dans la rivière de Wabasch, non loin de son embouchure dans l'Ohio, dans l'Etat d'Indiana de l'Amérique septentrionale.

(1) Bremser Icones, tab. xiv, fig. 5 et 6.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 5 février 1842.

M. Quetelet communique l'extrait d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Martius, secrétaire de l'Académie des Sciences de Munich, et dans laquelle on trouve des indications sur les travaux dont s'occupent en ce moment les membres de cette Académie. — Nous y lisons ce qui suit :

« Dans la classe des sciences physiques et mathématiques de notre Académie, M. Steinheil a résolu plusieurs problèmes qui sont tous d'une utilité pratique. Je me plais à citer le procédé par lequel il éprouve la bière au moyen de l'optique, et qui fait connaître, avec une extrême précision, les substances aqueuses que renferme cette boisson ; l'instrument simple avec lequel on peut, pendant la nuit, déterminer avec certitude le lieu d'un incendie du haut d'une montagne ; l'appareil magnétique propre à régler plusieurs horloges à la fois; enfin une espèce particulière de voiture (*Tretwagen*) pour les chemins de fer, laquelle est mise en mouvement, à l'aide de chevaux, avec une célérité extraordinaire. M. Steinheil a fait aussi en grand plusieurs expériences galvano-plastiques : non-seulement il a recouvert de cuivre des statues, mais il a aussi rempli de ce métal des corps creux. Il est parvenu à mettre ces expériences en rapport avec l'héliographie. — M. de Kobell s'est particulièrement occupé de ce dernier objet ; il a rétabli de belles planches gravées à l'aqua-tinta ; il a traité par le procédé galvano-plastique des tableaux peints à l'huile, et de cette manière il s'est procuré des planches qui le mettent à même de multiplier les copies de ces objets. — M. Lamont a placé à l'observatoire de Bogenhausen un cabinet magnétique où, dans le principe, on observait à l'aide de grands barreaux, d'après la méthode de M. Gauss. Plus tard on y employa des aiguilles plus petites qui, par un mode de construction particulier, étaient garanties du courant d'air. De ces observations il ne résulte aucun parallélisme constant entre les mouvements diurnes du magnétisme, ici ni en d'autres localités. — Sur la demande de l'Académie, M. Wagner entreprit, l'automne passé, un voyage géologique dans les environs du canal Louis, qui est maintenant ouvert dans toute sa longueur, et il y observa, surtout dans le Jura, en Franconie, plusieurs couches très-remarquables, ainsi que des pétrifications très-intéressantes. Ces recherches doivent être continuées. — M. Buchner, qui est maintenant assisté par son fils dans la publication de son *Répertoire de Pharmacie*, s'occupe d'une analyse des différentes espèces d'aloës. — M. Vogel, qui a également son fils pour aide dans le cabinet de chimie, fait en ce moment, à l'exemple de M. Oberberger et de M. Fuchs, l'inventeur du ciment hydraulique, des recherches sur les eaux minérales et les fossiles dans la Bavière. — M. Zuccarini s'occupe sans relâche des articles de la flore du Japon que lui a communiqués M. Siebold. Les amateurs de botanique apprécieront sans doute les recherches consciencieuses qu'il a faites sur les Conifères. Son analyse des boutons de différentes espèces d'arbres en Allemagne, analyse au moyen de laquelle on peut reconnaître les espèces d'arbres, lors même qu'ils sont sans feuilles, doit paraître cette année même, chez le libraire Cotta. — M. Dœllinger, dont nous regrettons toujours vivement la perte, n'est pas encore remplacé comme professeur d'anatomie et de physiologie. M. le professeur Erdl, élève de M. Dœllinger, et qui a accompagné M. de Schubert dans le Levant, s'est chargé d'une partie de ses travaux au cabinet d'anatomie. Ce jeune savant vient de publier, sur la structure microscopique des dents, un mémoire intéressant, dans le volume des *Mémoires de l'Académie* qui doit paraître incessamment. Il a ajouté aussi plusieurs nouveaux tableaux à ceux de l'ouvrage sur la céphalogénésie de mon compagnon de voyage, feu M. de Spix, et, dans le texte qu'il y a joint, il s'est mis à la hauteur des progrès qu'a faits de nos jours l'anatomie comparée. — Je suis occupé moi-même à terminer ma monographie des Palmiers. Je viens de livrer à l'impression le chapitre intitulé : *de Palmis fossilibus*, auquel M. Unger, de Gratz, a joint d'excellentes planches anatomiques. Il me reste à achever le chapitre intitulé : *de Formatione et de Geographiâ*. Je viens de terminer trois cahiers de la flore générale du Brésil : *Cyperaceæ auctore Nees ab Esenbeck*, *Milaceæ et Dioscoreæ auctore Grisebach*. »

— M. Quetelet met ensuite sous les yeux de l'Académie les tableaux des observations météorologiques horaires du dernier

comme Newton lui-même et Euler l'avaient soupçonné, une force adventice qui doit un jour réparer ou prévenir le trouble que le temps aurait causé ; c'est la loi elle-même de la gravitation qui règle tout, qui suffit à tout, et maintient la variété et l'ordre. Émanée une seule fois de la sagesse suprême, elle préside depuis l'origine des temps, et rend tout désordre impossible. Newton et Euler ne connaissaient point encore toutes les perfections de l'univers.

En général, toutes les fois qu'il s'est élevé quelque doute sur l'exactitude de la loi neutonienne, et que, pour expliquer les irrégularités apparentes, on a proposé l'accession d'une cause étrangère, il est toujours arrivé, après un examen approfondi, que la loi primordiale a été vérifiée. Elle explique aujourd'hui tous les phénomènes connus. Plus les observations sont précises, plus elles sont conformes à la théorie. Laplace est de tous les géomètres celui qui a le plus approfondi ces grandes questions; il les a pour ainsi dire terminées.

On ne peut pas affirmer qu'il lui eût été donné de créer une science entièrement nouvelle, comme l'ont fait Archimède et Galilée; de donner aux doctrines mathématiques des principes originaux, et d'une étendue immense, comme Descartes, Newton et Leibnitz; ou, comme Newton, de transporter le premier dans les cieux et d'étendre à tout l'univers la dynamique terrestre de Galilée ; mais Laplace était né pour tout perfectionner, pour tout approfondir, pour reculer toutes les limites, pour résoudre ce que l'on aurait pu croire insoluble. Il aurait achevé la science du ciel, si cette science pouvait être achevée.

On retrouve ce même caractère dans ses recherches sur l'analyse des probabilités, science toute moderne, immense, dont l'objet, souvent méconnu, a donné lieu aux interprétations les plus fausses, mais dont les applications embrasseront un jour tout le champ des connaissances humaines, heureux supplément à l'imperfection de notre nature.

Cet art est né d'un seul trait du génie clair et fécond de Pascal ; il a été cultivé, dès son origine, par Fermat et Huygens. Un géomètre philosophe, Jacques Bernoulli, en fut le principal fondateur. Une découverte singulièrement heureuse de Stirling, les recherches d'Euler, et surtout une application ingénieuse et importante due à Lagrange, ont perfectionné cette doctrine : elle a été éclairée par les objections mêmes de d'Alembert et par les vues philosophiques de Condorcet ; Laplace en a réuni et fixé les principes. Alors elle est devenue une science nouvelle, soumise à une seule méthode analytique, et d'une étendue prodigieuse. Féconde en applications usuelles, elle éclairera un jour d'une vive lumière toutes les branches de la philosophie naturelle. S'il nous est permis d'exprimer ici une opinion personnelle, nous ajouterons que la solution d'une des questions principales, celle que l'illustre auteur a traitée dans le dixième chapitre de son ouvrage, ne nous paraît point exacte; et toutefois, considéré dans son ensemble, cet ouvrage est un des monuments les plus précieux de son génie.

(*La suite au prochain numéro.*)

solstice d'hiver; elles appartiennent à trente et une stations différentes, parmi lesquelles on compte dix-sept observatoires. Ces stations sont les suivantes : Bruxelles, Louvain, Gand, Alost, Maëstricht, Utrecht, Amsterdam, Groningue, Leeuwarden, Luxembourg, Londres, Greenwich, Paris, Lille, Bordeaux, Toulouse, Marseille, Alais, Lyon, Lausanne, Genève, Milan, Parme, Bologne, Florence, Naples, Munich, Prague, Varsovie, Cracovie et Lemberg.

— Il donne ensuite lecture d'une lettre par laquelle M. Lamont, directeur de l'observatoire royal de Munich, lui annonce qu'on vient de rétablir, dans cette ville, l'ancienne *Société Palatine*, spécialement consacrée aux recherches météorologiques. Cette Société aura son journal spécial; les instruments seront construits dans l'atelier de l'observatoire, et soigneusement comparés avant d'être envoyés aux observateurs.

— L'Académie reçoit encore communication des observations météorologiques horaires qui ont été faites par MM. Bravais et Martins, les 29 et 30 juillet dernier, sur le sommet du Faulhorn, montagne de Suisse, conjointement avec les stations de Lucerne, Zurich, Genève, Paris et Bruxelles.

Statistique : *Phénomènes périodiques du règne végétal.* — M. Quetelet rappelle que, dans la séance précédente, lors de la discussion concernant la marche à suivre dans les observations sur la floraison des plantes, M. Spring a fait connaître qu'il avait dirigé son attention sur quelques plantes seulement, mais qu'il s'était attaché à les étudier dans toutes leurs phases de développement. Une pareille série de recherches n'était point demandée dans le système d'observations simultanées dont on était convenu au commencement de 1841, mais elle s'y rattache cependant directement, et peut être d'un haut intérêt pour la physiologie végétale. M. Spring ayant manifesté l'intention de reprendre ses travaux pendant le cours de 1842, M. Quetelet lui a demandé un aperçu de la marche qu'il compte suivre, pour le communiquer aux personnes qui seraient disposées à faire des recherches analogues. C'est pour répondre à sa demande que M. Spring lui a transmis le plan dont nous allons indiquer les principales dispositions.

Les observations que propose M. Spriug se divisent en deux classes.

Les premières auraient pour objet l'ensemble de la flore d'un pays, et par conséquent devraient embrasser un grand nombre de plantes; on devrait noter : 1° l'époque de l'ascension de la sève au printemps, et, comme périodes secondaires, *a* la feuillaison, *b* la floraison; 2° le commencement du sommeil hibernal indiqué pour les plantes annuelles par l'époque de la dissémination des graines, et pour les arbres dicotylédones par celle de la décoloration des feuilles, et, comme période secondaire, *c* la chute des feuilles.

Les observations de la deuxième classe n'embrasseraient qu'un petit nombre de plantes, mais elles comprendraient toutes les phases de la végétation. On indiquerait non-seulement les époques de la floraison, feuillaison, etc., mais encore la durée de chacune de ces périodes de la vie végétale. Ainsi on noterait : 1° relativement aux feuilles, l'époque de l'ascension de la sève, marquée par le gonflement des bourgeons, l'époque de l'épanouissement des premières feuilles, l'époque où l'effeuillaison est générale, l'époque où commence la décoloration des feuilles, et celle où cette décoloration est générale, l'époque du commencement et de la fin de la défoliation, l'époque de la deuxième feuillaison, quand il y a lieu, enfin celle de la chute des stipules, s'il y a lieu aussi; — 2° relativement aux fleurs, l'époque de l'apparition des boutons, celle de l'épanouissement des premières fleurs, celle de la floraison générale, puis celle où les fleurs se fanent, le gonflement de l'ovaire; — 3° relativement aux fruits, l'époque de la maturité, celle de la dissémination.

M. Spring recommande spécialement aux observateurs de fixer leur attention sur les plantes qui fleurissent une deuxième fois en automne, d'indiquer la date de cette deuxième fleuraison, le nombre d'individus et d'espèces qui l'auront éprouvée, etc. Ces indications pourront servir à caractériser cette partie de l'automne qui est vulgairement désigné sous la dénomination d'*été de Saint-Martin*.

— L'Académie a encore reçu communication d'un mémoire de M. Galeotti, contenant les résultats de l'examen comparatif qu'il a fait des deux méthodes d'extraction de l'argent suivies au Mexique. L'une est la méthode espagnole, dite *beneficio por patio*, l'autre, la méthode saxonne ou des tonneaux à mouvement gyratoire. Il fait voir que cette dernière est plus avantageuse.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Minéralogie. — *Sur quelques nouveaux minéraux scandinaves.*

(Suite. — Voir le n° 432.)

Voici encore quelques nouveaux minéraux que nous trouvons indiqués dans le rapport de M. Berzélius pour l'année 1841.

Leucophane. M. Esmark, pasteur de Brevig, en Norwége, a donné le nom de leucophane à un minéral qu'il a trouvé à Lamanskaeret, rocher formant un petit îlot dans le bras de mer aux environs de Brevig. Il a été analysé par M. Erdmann, chimiste suédois, qu'il ne faut pas confondre avec M. O.-L. Erdmann, professeur de chimie à Leipsick. On le trouve sur la pente occidentale de cet îlot, dans du siénite, et accompagné d'égirine, d'albite, d'éléolithe, de grains d'yttrotantalite et d'un autre minéral nouveau que M. Erdmann a appelé *mosandrite*. — Le leucophane présente rarement des cristaux bien déterminés, mais il se laisse cliver facilement suivant trois directions. M. Wallmark, qui a examiné sa forme cristalline, a trouvé qu'on pouvait en former un prisme quadrangulaire, dont les angles ont 54°24',7 et 36°26',3, et qui paraît appartenir au système triclinométrique. Sa couleur varie du vert sale pâle au jaune de vin pâle; des lames très-minces sont diaphanes et incolores. Il résiste fortement à l'action du pilon, et donne une poudre blanche. Sous l'influence de la chaleur ou d'un coup de marteau, il présente une phosphorescence bleuâtre; il est idio-électrique. Sa dureté est à peu près celle du spath-fluor, quoiqu'un peu plus faible. Sa pesanteur spécifique est 2,974. Traité au chalumeau, il fond et se résout en une perle transparente tirant sur le violet, qui devient opaque par le *flamber*, et qui, après cela, ne recouvre sa transparence que très-difficilement. Le sel de phosphore le dissout en laissant un squelette siliceux. Le borax le dissout facilement, et donne une perle transparente couleur améthyste. Avec une petite quantité de soude, il donne une perle opaque; une quantité plus considérable le fait pénétrer dans le charbon. Quand on le traite dans un tube de verre avec du sel de phosphore, il produit du gaz fluoride silicique.

Il est composé de :

	Trouvé.
Acide silicique.	48,82
Glucine	11,51
Chaux.	25,00
Oxyde manganeux	1,01
Potassium.	0,26
Sodium	7,59
Fluor	6,17

Ces nombres conduisent sans difficulté à la formule :



$$2NaO\,Fl^2 + G^2O^3, SiO^3 + 6CaO, SiO^3 = 2N\mathrm{fl} + 3\,(GS + 2CS^2).$$

La glucine a été déterminée dans cette analyse d'après la méthode de M. C. Gmelin et de M. le comte Schaffgotsch. (*Poggendorff's Annalen*, L, pag. 175 et 183.)

Aphrodite. M. Berlin a examiné les différents fossiles de Suède qu'on considérait comme étant de l'écume de mer. Ceux de Taberg en Wermlande et de Sala partagent exactement la composition de la serpentine, et paraissent n'être autre chose que de la serpentine sous une forme d'agrégation analogue à l'écume de mer. Mais l'écume de mer de Langbanshytta, qui ressemble aux précédentes par son aspect extérieur, en diffère par sa composition. M. Berlin lui a donné le nom d'*aphrodite*, de ἀφρός, écume, qui rappelle son analogie d'aspect avec l'écume de mer.

L'aphrodite renferme :

	Trouvé.	
Acide silicique . . .	51,55	51,58
Oxyde manganeux .	1,62	1,49
Oxyde ferreux . . .	0,59	0,55
Magnésie.	33,72	34,07
Alumine.	0.20	1,13
Eau.	12,32	11,34

Ces nombres peuvent se traduire par la formule :



$$4M\,S^2 + 3Aq = 4\,(3Mg\,O + 2Si\,O^3) + 9\,Aq.$$

Nous possédons, par conséquent, actuellement trois combinaisons natives de bisilicate magnésique qui renferment des quantités variables d'eau, savoir :

Picrosmine. . . .	$2MS^2 + Aq$
Picrophylle. . . .	$3MS^2 + 2Aq$
Aphrodite	$4MS^2 + 3Aq$

Praséolithe. M. Erdmann a donné le nom de praséolithe à un minéral trouvé par M. Esmark, à Braekke, dans la commune de Bamla, à deux lieues de Brevig, en Norwége. Il se trouve dans du granit et est accompagné de chlorite, de fer titané et de tourmaline. Il ne présente pas des formes cristallines bien caractérisées ; cependant il paraît affecter la forme de prismes à quatre pans ; quelquefois on en trouve à six, huit, et même à douze pans, dont les arêtes et les angles sont arrondis, comme par les eaux. Sa couleur varie du vert clair au vert foncé. Il ne présente qu'une face de clivage. Il a peu d'éclat ; sa dureté le place entre le spath-fluor et la chaux carbonatée ; sa poudre est vert clair ; sa pesanteur spécifique est 2,754. Au chalumeau il donne de l'eau qui est sans réaction acide. Il fond très-difficilement, même sur des bords minces, et donne un verre gris bleu ; il se dissout avec la couleur du fer dans le borax et le sel de phosphore, et produit dans ce dernier un squelette siliceux ; il se dissout facilement dans la soude et donne un verre jaune verdâtre, couleur de pois.

Le praséolithe renferme :

	Trouvé.
Acide silicique.	40,94
Alumine	28,79
Oxyde ferreux.	6,96
Oxyde manganeux . . .	0,32
Magnésie.	13,73
Eau	7,38
Oxyde plombique. — cuivrique. — cobaltique. Chaux	0,50
Acide titanique.	0,40
	98,62

Esmarkite. M. Erdmann a désigné sous ce nom (en l'honneur de M. Esmark) un autre minéral vert clair qui se trouve à cent pas du précédent, également dans le granit. Il offre souvent de grands cristaux mal déterminés, qui paraissent être prismatiques, dont les arêtes et les angles sont arrondis, et qui sont le plus souvent recouverts d'une couche de mica. Ces cristaux ont une face de clivage bien distincte, perpendiculaire à l'axe principal, et douée de l'éclat de la nacre. La cassure longitudinale est inégale et a l'aspect gras. Le spath-fluor raye ce minéral et la chaux carbonatée en est rayée. Sa pesanteur spécifique est 2,709. Au chalumeau il donne de l'eau et devient gris bleu ; il ne fond que sur des bords très-minces et donne un verre gris. Le borax et le sel de phosphore le dissolvent avec la couleur du fer. Avec la soude il produit une scorie jaune. — Il est composé de :

Acide silicique.	45,97
Alumine	32,08
Magnésie	10,32
Oxyde ferreux.	3,83
Oxyde manganeux. . .	0,41
A reporter . .	92,61
Report. . . .	92,61
Eau.	5,49
Chaux et oxydes. — plombique. — cuivrique. — cobaltique. Acide titanique .	0,45
	98,55

On peut donc considérer l'esmarkite comme un dichroïte hydraté ou comme de la fahlunite avec la moitié de son eau.

Chimie végétale.—*Sur la présence du soufre dans les végétaux*, par M. Hansmann.

« Je pense, dit M. Hansmann (*Annalen der Pharmacie*, 1841), que, pour démontrer la présence du soufre dans les plantes, on peut se servir de la méthode suivante, laquelle, bien qu'elle ne fasse pas connaître si le soufre produit ne provient pas d'un sulfate, décèle cependant avec certitude l'existence du soufre dans la cendre même des végétaux où l'on ne rencontre point de sulfates, tels que ceux dont il sera question ultérieurement. — On soumet à la chaleur de la lampe à esprit de vin la partie du végétal que l'on a à examiner, et qui est renfermée dans un tube de verre long d'environ 3 pouces et fondu à l'une de ses extrémités, et l'on continue l'opération jusqu'à ce qu'il y ait développement de produits gazeux. On fait passer ceux-ci à travers une feuille de papier humectée d'acétate de plomb, et l'on ferme légèrement la partie ouverte du tube. Il suffit d'avoir soin que le papier ne se charge pas trop d'huile empyreumatique. Dans les végétaux mêmes où ne se trouverait qu'une petite quantité de soufre, le papier prendrait l'éclat métallique brun particulier. Par ce procédé, que l'on peut employer avec avantage et de préférence à tout autre, on peut constater la présence du soufre dans deux grains de moutarde et dans cinq grains d'écorce d'Angustura et de racine d'Angélique. C'est ainsi que l'on est parvenu à démontrer l'existence du soufre dans les végétaux suivants, dans lesquels les analyses antérieures n'avaient trouvé ni soufre, ni sulfates :

« *Cort. Chinæ reg.* (analysée par Pelletier et Caventou) ; — *Cascarillæ* (Trommsdorff) ; — *Cinnamomi* (Vauquelin) ; — *Hyppocastani* (Pelletier, Caventou et Duménil) ; — *Quercûs* (Gerber) ; *Lichen Islandicus* (Berzélius) ; — *Lignum Guajaci* (Hagen et Trommsdorff) ; — *Radix Arnicæ* (Pfaff) ; — *Calami* (Trommsdorff) ; — *Curcumæ* (John, Pelletier et Vogel) ; — *Iridis Florentinæ* (Vogel) ; — *Oronidis arvensis* ; — *Ramalina fraxinæa*. »

SOMMAIRE du N° 435.

Par suite du déplacement de la séance de l'Académie des Sciences de Paris, le prochain numéro ne paraîtra que vendredi 6 mai.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 436.
7 Mai 1842

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

Ce numéro n'est publié qu'aujourd'hui samedi 7, au lieu de jeudi 5, d'abord à cause du déplacement de la séance de l'Académie des Sciences de Paris, à cause du chômage de l'imprimerie le jour de l'Ascension.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 3 mai 1842. — *Président*, M. PONCELET.

LECTURES.

M. Andral termine la lecture commencée dans la dernière séance d'un mémoire renfermant les résultats d'expériences faites en commun avec MM. Gavarret et Delafond sur la composition du sang de quelques animaux domestiques dans l'état de santé et de maladie.

Dans ces recherches, les auteurs du mémoire ont eu pour objet d'étudier quelles sont les proportions diverses de la fibrine, des globules, des matériaux solides du sérum et de l'eau, dans le sang de quelques espèces d'animaux à l'état de santé ou de maladie. Elles font suite au travail sur le sang de l'homme, publié en 1840 par MM. Andral et Gavarret, et viennent en confirmer les résultats.

Ce travail se résume à peu près dans les propositions suivantes :

Dans les différentes espèces d'animaux, le sang, identique quant à la nature des principes qui le composent, peut varier quant à la proportion relative ou absolue de ces principes. — Les moyennes de la fibrine, des globules, de l'albumine et de l'eau, ne sont pas les mêmes dans le sang des différentes espèces. — La fibrine du sang, les globules, et son albumine n'augmentent pas ou ne diminuent pas nécessairement d'une manière simultanée dans les différentes espèces. — Il y a des animaux dont le sang est riche en fibrine et pauvre en globules ; il y en a d'autres dont il est riche en globules et pauvre en fibrine. — La fibrine a présenté ses moyennes les plus élevées chez les animaux herbivores ; la plus basse, chez les carnivores. — Cette loi d'indépendance de la fibrine, des globules et de l'albumine, se maintient chez toutes les espèces dans l'état de maladie. — Chez les animaux dont le sang a été examiné pendant les premières vingt-quatre heures qui ont suivi leur naissance, la fibrine a été remarquable par sa petite quantité. — Pendant les derniers temps de la gestation, la fibrine s'abaisse au dessous de la moyenne ; peu après la parturition, et pendant la durée des accidents qui caractérisent la fièvre de lait, le chiffre de la fibrine s'élève ; il atteint ou dépasse même un peu la limite supérieure de l'état physiologique. Le degré de cette élévation est en rapport avec l'intensité des accidents puerpéraux. — Les globules ont présenté leur moyenne la plus élevée chez des animaux carnivores, et la plus basse chez des herbivores. — Chez les différents individus d'une même espèce, l'élévation du chiffre des globules a été en rapport constant avec l'énergie de la constitution. — L'amélioration des races ovines, fruit de leur croisement, s'est marquée dans le sang par une augmentation du chiffre des globules. — Pendant les premières vingt-quatre heures de la naissance, les globules ont été très-abondants relativement à la fibrine. — Pendant les derniers temps de la gestation, les globules ont diminué ; ils ont augmenté après la parturition, pendant la durée de la fièvre de lait. — L'albumine du sérum a présenté, comme les principes précédents, des moyennes différentes suivant les diverses espèces. — L'eau du sang a présenté sa moyenne la plus basse chez les carnivores, et la plus élevée chez les herbivores.

Ce mémoire sera l'objet d'un rapport.

—M. de Quatrefages lit un mémoire sur un nouveau genre de la famille des Actinies auquel il donne le nom d'*Edwardsia*, en l'honneur de M. Milne-Edwards. Les Actinies qui composent ce

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE DE LAPLACE, par FOURIER, secrétaire-perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris, pour les sciences mathématiques.

Prononcé dans la séance publique du 15 juin 1829. — Fin (1).

Après avoir cité des découvertes aussi éclatantes, il serait inutile d'ajouter que M. Laplace appartenait à toutes les grandes Académies de l'Europe.

Je pourrais aussi, je devrais peut-être rappeler les hautes dignités politiques dont il fut revêtu ; mais cette énumération n'appartiendrait qu'indirectement à l'objet de ce discours. C'est le grand géomètre dont nous célébrons la mémoire. Nous avons séparé l'immortel auteur de la *Mécanique céleste* de tous les faits accidentels qui n'intéressent ni sa gloire ni son génie. En effet, Messieurs, qu'importe à la postérité, qui aura tant d'autres détails à oublier, d'apprendre ou non que Laplace fut quelques instants ministre d'un grand État. Ce qui importe, ce sont les vérités éternelles qu'il a découvertes ; ce sont les lois immuables de la stabilité du monde, et non le rang qu'il occupa quelques années dans le sénat appelé *conservateur*. Ce qui importe, Messieurs, et plus encore peut-être que ses découvertes, ce sont les exemples qu'il laisse à tous ceux à qui les sciences sont chères ; c'est le souvenir de cette persévérance incomparable qui a soutenu, dirigé, couronné tant de glorieux efforts.

J'omettrai donc des circonstances accidentelles, et, pour ainsi dire, fortuites, des particularités qui n'ont aucun rapport avec la perfection de ses ouvrages. Mais je dirai que, dans le premier corps de l'État, la mémoire de Laplace fut célébrée par une voix éloquente et amie, que d'importants services rendus aux sciences historiques, aux lettres et à l'État, avaient depuis longtemps illustrée (1).

Je rappellerai surtout cette solennité littéraire qui attira l'attention de la capitale. L'Académie Française, réunissant ses suffrages aux acclamations de la patrie, jugea qu'elle acquerrait une gloire nouvelle, en couronnant (2) les triomphes de l'éloquence et de la vertu politique.

En même temps, elle choisit, pour répondre au successeur de Laplace, un académicien illustre (3) à plus d'un titre, qui réunit, dans la littérature, dans l'histoire, dans l'administration publique, tous les genres de supériorité.

Laplace a joui d'un avantage que la fortune n'accorde pas toujours aux

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

(1) M. de Pastoret.
(2) M. Royer-Collard.
(3) M. Daru.

nouveau genre ont été trouvées dans les îles de Chausey. Voici comment M. de Quatrefages en donne les caractères génériques.

G. Edwardsia. Corps libre, vermiforme; partie moyenne couverte d'un épiderme plus ou moins épais et opaque; partie antérieure portant les tentacules, translucide; partie postérieure entièrement transparente, arrondie, terminée par un pied à peine marqué; toutes deux exsertiles et rétractiles. Tube digestif droit, maintenu par des brides mésentériques interrompues, s'ouvrant largement en arrière dans la cavité abdominale, formé de deux parties distinctes, dont la postérieure renferme huit replis ou demi-cloisons, auxquelles sont attachés les ovaires; cloisons se prolongeant jusque dans la partie postérieure du corps.

M. de Quatrefages décrit trois espèces de ce genre, auxquelles il donne les noms de E. de Beautemps, E. timide et E. de Harrasse; il en fait connaître l'anatomie et la physiologie. Il en examine ensuite les affinités zoologiques, discute les rapports qui les rattachent aux Siponcles, aux Holothuries, par l'intermédiaire des Synaptes, et montre enfin que ce genre est un véritable intermédiaire entre les Actinies vraies et les Alcyoniens.

Ce mémoire sera également l'objet d'un rapport.

CORRESPONDANCE.

M. de Noirfontaine, capitaine du génie, écrit qu'il a été récemment témoin d'une pluie par un ciel parfaitement serein. Ce phénomène a été observé à Paris, le 21 avril dernier, au milieu de la journée. Voici d'ailleurs comment il est raconté dans la lettre: « Le 21 avril, vers 2h ½ du soir, me trouvant sur le glacis de l'enceinte, à la gauche de la route de Flandre, seul et loin de toute habitation, je ressentis à plusieurs reprises sur le visage et sur les mains l'impression de quelques gouttes d'eau très-fines, mais qui paraissaient lancées avec force. Plusieurs sapeurs à qui je fis part de ce fait me dirent qu'il pleuvait ainsi depuis plusieurs heures. Les gouttes n'étaient ni assez grosses ni assez abondantes pour pouvoir être remarquées sur le sol... Il n'y avait pas dans le ciel la moindre trace de nuage ni de vapeur. Le vent soufflait avec assez de force du N.-N.-E. La température, qui avait été assez basse jusque-là, commençait à s'adoucir. Les jours suivants elle s'est en effet considérablement élevée, et le vent a tourné au S. par l'E. — Le lendemain 22, me trouvant à peu près au même point et à la même heure, j'éprouvai encore une fois le même effet, mais le ciel était moins pur que la veille. On remarquait quelques nuages blancs très-petits, à contours incertains, et très-éloignés les uns des autres. Mais leur position relativement à la direction du vent et la hauteur à laquelle ils paraissaient se trouver étaient telles qu'il n'est pas probable que les rares gouttes d'eau reçue pussent en provenir... »

— M. Demidoff adresse les observations météorologiques faites à Nijne-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk, sur les deux versants de l'Oural, pendant les mois d'août, septembre, octobre, novembre et décembre 1841.

Voici les maxima, minima et moyennes de chacun de ces mois d'après le thermomètre de Réaumur.

	N.-T. (Vers. or.)			V.-O. (Vers. occ.)		
	Max.	Min.	Moy.	Max	Min.	Moy.
Août	+24°	+ 4°	+13°,36	+27	+ 2	+12,90
Sept.	+14	— 2	+ 2 ,85	+13,75	— 5	+ 2,47
Oct.	+10	— 7,5	+ 1 ,05	+ 8,25	—10,25	+ 0,08
Nov.	+ 2	—21	— 7 ,56	— 0,25	—26	— 9,36
Déc.	— 2 ,5	—23	—11 ,04	— 5,5	—25	—14,5

Le 31 août, à 2h du matin, il y a eu tremblement de terre à Nijné-Taguilsk. Il a duré environ deux secondes; sa direction était de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E. En même temps on a entendu un bruit souterrain très-fort. Le ciel était très-obscur. A 4h du matin, une ligne lumineuse s'est montrée au N.-E.-N., et quelque temps après tout l'horizon était lumineux; la teinte était d'un rose rouge, et l'intensité de la lumière était telle que l'on pouvait lire très-facilement. A 5h la teinte est devenue orange, et il y avait une forte odeur de fumée. A 6h l'atmosphère prit une couleur jaune, toujours avec l'apparence de fumée, et à 8h l'obscurité était devenue telle que dans les appartements on ne pouvait pas lire les caractères ordinaires d'imprimerie. En même temps la couleur de l'atmosphère était d'un vert jaunâtre. A 8h ½ il a plu. A 9h le ciel s'est éclairci et la fumée a diminué. A 10h ½ l'atmosphère reprit la teinte jaune et la fumée a augmenté. Cet état a duré jusqu'à 7h ½ du soir. Alors la teinte jaune a disparu peu à peu, et la fumée a diminué. — Même observation à Vicimo-Outkinsk.

M. Arago voit dans ces faits un nouvel exemple des brouillards de terre, connus en météorologie sous le nom de ***brouillards puants***, et qui sont les résultats d'émanations du sol. Il rappelle à ce sujet quelques cas de ce genre, rapportés par M. de Humboldt, et notamment le brouillard de 1782, qui couvrit une grande partie de l'Europe et de l'Afrique, et possédait à la fois le double caractère d'être puant et lumineux.

Les tableaux des observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk paraissent devoir être publiés par M. Demidoff. La connaissance détaillée de l'état climatérique de deux points situés sur les versants opposés de l'Oural, l'un en Europe, l'autre en Asie, offrira sans aucun doute beaucoup d'intérêt aux météorologistes.

— M. Thomas, employé à l'entrepôt des douanes, écrit que la présence, signalée récemment par M. Robert, d'un minerai de fer en grains sur les hauteurs de Meudon, ne constitue point un fait nouveau; que ce fait a été reconnu et annoncé par lui, depuis plusieurs années, dans les forêts de l'île Adam et de Carnelle, où le minerai est tellement abondant que l'on a cru devoir solliciter, au mois de mai 1841, l'autorisation de l'exploiter.

grands hommes. Dès sa première jeunesse il a été dignement apprécié par des amis illustres. Nous avons sous les yeux des lettres encore inédites, qui nous apprennent tout le zèle que mit d'Alembert à l'introduire à l'Ecole militaire de France, et à lui préparer, si cela eût été nécessaire, un meilleur établissement à Berlin. Le président Bochard de Saron fit imprimer ses premiers ouvrages. Tous les témoignages d'amitié qui lui ont été donnés rappellent de grands travaux et de grandes découvertes; mais rien ne pouvait contribuer davantage aux progrès de toutes les connaissances physiques que ses relations avec l'illustre Lavoisier, dont le nom, consacré par l'histoire des sciences, est devenu un éternel objet de respects et de douleur.

Ces deux hommes célèbres réunirent leurs efforts. Ils entreprirent et achevèrent des recherches fort étendues pour mesurer l'un des éléments les plus importants de la théorie physique de la chaleur. Ils firent aussi, vers ce même temps, une longue série d'expériences sur les dilatations des substances solides. Les ouvrages de Newton font assez connaître tout le prix que ce grand géomètre attachait à l'étude spéciale des sciences physiques. Laplace est de tous ses successeurs celui qui a fait le plus d'usage de sa méthode expérimentale; il fut presque aussi grand physicien que grand géomètre. Ses recherches sur les réfractions, sur les effets capillaires, les mesures barométriques, les propriétés statiques de l'électricité, la vitesse du son, les actions moléculaires, les propriétés des gaz, attestent que rien, dans l'investigation de la nature, ne pouvait lui être étranger. Il désirait surtout la perfection des instruments; il fit construire à ses frais, par un célèbre artiste, un instrument d'astronomie très-précieux, et le donna à l'Observatoire de France.

Tous les genres de phénomènes lui étaient parfaitement connus. Il était lié par une ancienne amitié avec deux physiciens célèbres, dont les découvertes ont éclairé tous les arts et toutes les théories chimiques. L'histoire unira les noms de Berthollet et de Chaptal à celui de Laplace. Il se plaisait à les réunir, et leurs entretiens ont toujours eu pour but et pour résultat l'accroissement des connaissances les plus importantes et les plus difficiles à acquérir.

Les jardins de Berthollet à sa maison d'Arcueil n'étaient point séparés de ceux de Laplace. De grands souvenirs, de grands regrets ont illustré cette enceinte. C'est là que Laplace recevait des étrangers célèbres, des hommes puissants, dont la science avait reçu ou espérait quelques bienfaits, mais surtout ceux qu'un zèle sincère attachait au sanctuaire des sciences. Les uns commençaient leur carrière, les autres devaient bientôt la finir. Il les entretenait tous avec une extrême politesse. Il la portait même si loin qu'il aurait donné lieu de croire à ceux qui ne connaissaient point encore toute l'étendue de son génie, qu'il pouvait lui-même retirer quelque fruit de leurs entretiens.

En citant les ouvrages mathématiques de Laplace, nous avons dû surtout faire remarquer la profondeur des recherches et l'importance des découvertes. Ses ouvrages se distinguent encore par un autre caractère que tous les lecteurs

— M. Jobard écrit à l'Académie pour la prier de vouloir bien lui adresser des instructions pour les expériences projetées en Belgique, dans le but de faire éclater deux chaudières qu'un grand industriel fait construire exprès.

Le principal but de ces expériences est de produire le mélange explosif, et de vérifier si l'abaissement de l'eau permettra la formation de l'hydrogène auquel on ajoutera de l'air par la pompe alimentaire. On saura de la sorte si les parois rougies y mettront le feu, ou si l'étincelle produite par le soulèvement d'une soupape de sûreté reposant sur un enduit résineux fera le même effet, comme M. Jobard l'a annoncé dans une communication faite antérieurement à l'Académie. MM. Arago, Dumas et Séguier sont invités à se réunir et à indiquer ce qu'ils croiraient devoir être recommandé dans les expériences en question.

— M. Soubeiran adresse le résumé des recherches qu'il a faites sur les combinaisons du sucre de canne avec les bases. Elles confirment celles de M. Péligot sur la constitution du sucre, mais elles font disparaître les causes d'incertitude que ce chimiste n'avait pas écartées, et les résultats obtenus s'appuient sur des données nouvelles et plus certaines. Entrons dans quelques détails.

Les analyses des chimistes fixent la composition du sucre de canne à 42,16 de carbone et 57,84 d'eau. L'équivalent du sucre fut déterminé par M. Berzélius d'après l'analyse du composé de sucre et d'oxyde de plomb. La combinaison fut regardée par lui comme formée par deux atomes d'oxyde de plomb et un atome de sucre. M. Peligot fut amené à doubler le poids atomique du sucre. Pour lui le sucre analysé devient C^{24} H^{36} O^{18}, pouvant s'unir à 4 atomes d'eau dans le sucre cristallisé et à quatre atomes de base dans les autres combinaisons.

M. Péligot avait séché la combinaison de sucre et d'oxyde de plomb à 170°. Des doutes s'élevèrent sur le véritable état du sucre dans le corps qu'il avait analysé. Ils prirent plus de consistance lorsque M. Berzélius eut annoncé n'avoir pu retirer qu'un sirop incristallisable du composé de plomb séché à 170°. Cependant M. Péligot fit voir qu'une température de 100° était suffisante pour débarrasser le sucre plombique de toute l'eau ; il put d'ailleurs en extraire du sucre de cannes en cristaux.

L'analyse du saccharate de baryte, donnée par M. Péligot, devint l'objet des critiques de quelques chimistes allemands. Ceux qui avaient manié ces sortes de matières devaient avoir peine à admettre que M. Péligot eût pu brûler tout le carbone au moyen de l'oxyde de cuivre ; en outre, ce chimiste n'avait tenu compte ni de l'eau ni de l'acide carbonique restés nécessairement en combinaison avec la baryte dans le tube à combustion. M. Liebig, en partant des analyses de M. Péligot, et en corrigeant par le calcul cette cause d'erreur, préféra à la formule de M. Péligot, C^{12} H^{22} O^{11} + Ba O, la formule C^{12} H^{20} O^{10} + Ba O qui contient l'atome d'eau de moins. Cette correction se trouva bientôt appuyée par une analyse de M. Stein, faite au moyen du chromate de plomb. Mais cette analyse laissait elle-même quelque chose à désirer ; elle ne donnait que 31.034 et 31,03 de baryte, tandis qu'elle aurait dû en fournir 32,09 pour cadrer avec la formule théorique. Cette perte de 1 p. % sur la baryte méritait d'autant plus d'attention que M. Péligot avait trouvé 31 de baryte et que par conséquent la proportion réelle de baryte semblait exactement déterminée.

L'exposé qui précède suffit pour montrer pourquoi, malgré le travail de M. Péligot, M. Soubeiran a cru nécessaire de faire de nouvelles recherches sur les combinaisons du sucre de canne avec les bases. Dans l'examen de ces combinaisons, des obstacles naissent principalement de la difficulté que l'on éprouve à brûler le carbone. M. Soubeiran est parvenu à obtenir une combustion complète au moyen du chromate de plomb, qu'il a employé en grande proportion et qu'il a mélangé avec un peu de chromate acide de potasse pour éliminer du tube à combustion jusqu'aux dernières parties d'eau et d'acide carbonique. Les combinaisons du sucre avec la baryte, la chaux, l'oxyde de plomb et la soude ont été successivement analysées. L'examen des combinaisons de chaux a amené un résultat important. En outre du composé qui contient 14 p. % de chaux, et sur lequel M. Péligot avait porté son attention sans en faire une étude suivie, la chaux peut former une autre combinaison avec le sucre ; celle-ci contient ¼ de son poids de chaux. Elle a cela de remarquable qu'elle a le plus de tendance à se former. On l'obtient chaque fois que le sucre est mis en contact avec un excès de chaux. Cette combinaison est importante pour la théorie, car elle nous offre un composé dans lequel 3 atomes de base alcaline sont combinés avec un atome de sucre. Les combinaisons de soude et de potasse offrent aussi sous ce rapport un intérêt particulier : un atome de sucre y est combiné avec un seul atome de bases.

Les recherches de M. Soubeiran l'ont amené à établir la série suivante :

Sucre anhydre	C^{24} H^{36} O^{18} = Su
Sucre cristallisé	Su + 4 Aq
Sucre quadriplombique	Su + 4 Pb O
Sucre tricalcique	Su + { 3 (Ca O + Aq) / 1 Aq }
Sucre bicalcique	Su { 2 (Ca O + Aq) / 2 Aq }
Sucre bibarytique	Su { 2 (Ba O + Aq) / 2 Aq }
Sucre potassique	Su + K O et probablement
	Su + { KO Aq / 3 Aq }
Sucre et sel marin	Su + { Na Cl^{a} / 3 Aq }

Il est fort remarquable que tandis que l'oxyde de plomb élimine

ont apprécié. Je veux parler du mérite littéraire de ses compositions. Celle qui porte le titre de *Système du Monde* est remarquable par l'élégante simplicité du discours et la pureté du langage. Il n'y avait point encore d'exemple de ce genre de productions ; mais on s'en formerait une idée bien inexacte si l'on pensait que l'on peut acquérir la connaissance des phénomènes du ciel dans de semblables écrits. La suppression des signes propres à la langue du calcul ne peut pas contribuer à la clarté et rendre la lecture plus facile. L'ouvrage est une exposition parfaitement régulière des résultats d'une étude approfondie : c'est un résumé ingénieux des découvertes principales. La précision du style, le choix des méthodes, la grandeur du sujet donnent un intérêt singulier à ce vaste tableau ; mais son utilité réelle est de rappeler aux géomètres les théorèmes dont la démonstration leur était déjà connue. C'est, à proprement parler, une table de matières d'un traité mathématique.

Les ouvrages purement historiques de Laplace ont un autre objet. Il y présente aux géomètres avec un talent admirable la marche de l'esprit humain dans l'invention des sciences.

Les théories les plus abstraites ont, en effet, une beauté d'expression qui leur est propre : c'est ce que l'on remarque dans plusieurs traités de Descartes, dans quelques pages de Galilée, de Newton et de Lagrange. La nouveauté des vues, l'élévation des pensées, leurs rapports avec les grands objets de la nature attachent et remplissent l'esprit. Il suffit que le style soit pur et d'une noble simplicité : c'est ce genre de littérature que Laplace a choisi ; et il est certain qu'il s'y est placé dans les premiers rangs. S'il écrit l'histoire des grandes découvertes astronomiques, il devient un modèle d'élégance et de précision. Aucun trait principal ne lui échappe ; l'expression n'est jamais ni obscure ni ambitieuse. Tout ce qu'il appelle grand est grand en effet ; tout ce qu'il omet ne méritait point d'être cité.

M. Laplace a conservé dans un âge très-avancé cette mémoire extraordinaire qui l'avait fait remarquer dès ses premières années ; don précieux qui n'est pas le génie, mais qui lui sert pour acquérir et pour conserver. Il n'a point cultivé les beaux-arts ; mais il les appréciait. Il aimait la musique de l'Italie et les vers de Racine, et il se plaisait souvent à citer de mémoire divers passages de ce grand poëte. Les compositions de Raphaël ornaient ses appartements. On les trouvait à côté des portraits de Descartes, de François Viète, de Newton, de Galilée et d'Euler.

Laplace avait toujours eu l'habitude d'une nourriture très-légère : il en diminua de plus en plus et excessivement la quantité. Sa vue très-délicate exigeait des précautions continuelles ; il parvint à la conserver sans aucune altération. Ces soins de lui-même n'ont jamais eu qu'un seul but : celui de réserver tout son temps et toutes ses forces pour les travaux de l'esprit. Il a vécu pour les sciences : les sciences ont rendu sa mémoire éternelle.

Il avait contracté l'habitude d'une excessive contention d'esprit, si nuisible

toute l'eau basique du sucre, les combinaisons avec les oxydes alcalins retiennent toute l'eau que le sucre cristallisé contenait, et peuvent être tout aussi bien représentées par une combinaison de sucre cristallisé avec les bases que par la série précédente pour laquelle il faut admettre que le sucre s'est combiné avec les bases sans pouvoir en éliminer l'eau. Cette dernière théorie fort simple a été admise par M. Péligot ; il se pourrait cependant que les faits observés tinssent à la constitution intime de la molécule de sucre et à la différence qui en résulterait dans l'action d'oxydes différemment réductibles.

— M. Soubeiran fait connaître ensuite un nouveau mode de préparation du calomel à la vapeur.

Le mode connu jusqu'à ce jour est celui de Josias Jewel, avec les modifications qui lui ont été apportées par M. Ossian Henry. Il consiste à faire arriver dans un récipient commun de la vapeur d'eau et de la vapeur à calomel. Cette opération est fort difficile à conduire ; elle demande une grande habitude de manipulation, et souvent il arrive des accidents qui font perdre une grande partie du produit ; d'ailleurs, il faut bien dire que le calomel à la vapeur préparé en France n'a ni la blancheur ni la finesse de celui qui nous est envoyé d'Angleterre. Voici en quoi consiste le nouveau procédé indiqué par M. Soubeiran.

A la vapeur d'eau, qui s'interposait entre les particules du calomel en vapeur et qui les empêchait de se réunir, on substitue un courant d'air qui, passant sur le mercure doux chauffé, entraîne la vapeur à mesure qu'elle se forme et la condense sous la forme d'une poudre subtile. A cet effet, on chauffe le calomel dans un tube de verre au milieu d'un fourneau, et on dirige constamment dans l'intérieur du tube le souffle d'un petit ventilateur à force centrifuge du mécanicien Dulché ; il balaye la vapeur et va la porter dans les récipients. Le même système d'opération pourra peut-être s'appliquer à la division d'autres matières volatiles. — A cette lettre étaient joints des échantillons que M. Dumas a signalés comme étant effectivement très-beaux.

— M. V.-A. Jacquelain adresse deux mémoires, l'un sur la purification de l'acide sulfurique à un atome d'eau, pour les ouvrages de précision et de médecine légale, l'autre sur la rectification du nombre proportionnel du zinc.

La série d'opérations pour la purification de l'acide sulfurique se résume à ceci : 1° distillation de l'acide sulfurique ordinaire ; 2° ébullition du produit distillé avec un peu de soufre (cette action du soufre ne s'exerce bien complétement que sur de l'acide sulfurique concentré) ; 3° séparation des globules de soufre et traitement de l'acide par l'eau de chlore.

Comme résultat de ses expériences sur la rectification du nombre proportionnel du zinc, M. Jacquelain présente ce nombre comme devant être fixé à 414 ; il en conclut aussi que l'acide sulfhydrique et le chlorure d'or, employés avec les précautions indiquées, sont des réactifs jouissant d'une délicatesse éprouvée, dans le cas d'analyse minérale, pour découvrir l'acide arsénieux en dissolution, en présence du zinc et de l'acide sulfurique.

— M. Clapeyron adresse un mémoire sur le règlement des tiroirs dans les machines à vapeur.

On a reconnu depuis longtemps qu'il est utile de faire en sorte que l'ouverture de la lumière d'introduction et de celle d'échappement, au lieu de s'effectuer au moment précis où le piston atteint l'extrémité de sa course, précède ce moment d'une petite quantité ; on obtient ce résultat à l'aide d'une légère modification dans la disposition des tiroirs. On a remarqué également que cette disposition a pour effet d'interrompre l'ouverture de la lumière d'introduction de l'autre côté du piston, avant la fin de la course, et par conséquent de produire une détente. Jusque dans ces derniers temps, on attachait peu d'importance à ce dernier fait ; la détente n'avait lieu que dans une faible proportion et n'était envisagée que comme une suite nécessaire de la disposition destinée à remplir le but principal énoncé plus haut. M. Clapeyron s'attache, au contraire, dans son mémoire, à faire ressortir cette importance. Il fait voir que, par de simples modifications de l'appareil ordinaire, on peut satisfaire aux trois conditions suivantes : 1° que l'introduction de la vapeur précède la fin de la course du piston d'une quantité donnée ; 2° que l'évacuation de la vapeur précède la fin de la course d'une quantité plus grande aussi déterminée ; 3° que la détente de la vapeur commence en un point donné de la course du piston. Il indique une construction géométrique à l'aide de laquelle on détermine d'une manière très-simple les dimensions du tiroir et la position de l'excentrique qui satisfont à cette triple condition. Il arrive alors que la lumière d'échappement se forme avant la fin de la course du piston, en sorte que la vapeur, à la pression atmosphérique, renfermée entre le piston et le tiroir, se comprime, et peut atteindre une pression très-considérable en absorbant une quantité notable de travail mécanique. Cette compression est d'autant plus grande que la détente est poussée plus loin, et paraît au premier abord devoir réduire beaucoup le bon effet qu'on en pourrait attendre. M. Clapeyron fait voir que, pour parer à cet inconvénient, il suffit d'accroître le volume compris entre les tiroirs et le piston à fin de course, de façon à ce que la vapeur comprimée atteigne une pression égale à celle de la chaudière au moment où la communication s'ouvre avec celle-ci. Cette disposition a été appliquée par l'auteur du mémoire, au commencement de l'année 1840, à l'une des machines du chemin de fer de Saint-Germain. Il cite des expériences dans lesquelles cette machine, avec une consommation à peine égale à celle des machines anglaises les plus fortes, a traîné, avec la même vitesse, sur le chemin de fer de Versailles, un poids de 50 p. % supérieur à la charge de celles-ci.

Ce travail, ainsi que les précédents, est renvoyé à l'examen de commissaires.

— L'Académie reçoit encore un mémoire de M. Gaultier de Claubry sur un procédé d'analyse applicable aux sels de baryte,

---

à la santé, si nécessaire aux études profondes ; et cependant il n'éprouva quelque affaiblissement sensible que dans les deux dernières années.

Au commencement de la maladie à laquelle il a succombé, on remarqua avec effroi un instant de délire. Les sciences l'occupaient encore. Il parlait avec une ardeur inaccoutumée du mouvement des astres, et ensuite d'une expérience de physique qu'il disait être capitale, annonçant aux personnes qu'il croyait présentes qu'il irait bientôt entretenir l'Académie de ces questions. Ses forces l'abandonnèrent de plus en plus. Son médecin (1), qui méritait toute sa confiance par des talents supérieurs et par des soins que l'amitié seule peut inspirer, veillait auprès de son lit. M. Bouvard, son collaborateur et son ami, ne l'a pas quitté un seul instant.

Entouré d'une famille chérie, sous les yeux d'une épouse dont la tendresse l'avait aidé à supporter les peines inséparables de la vie, dont l'aménité et les grâces lui avaient fait connaître le prix du bonheur domestique, il a reçu de M. le marquis de Laplace son fils les témoignages empressés de la piété la plus touchante.

Il se montra pénétré de reconnaissance pour les marques réitérées d'intérêt que lui donnèrent le Roi et Monsieur le Dauphin.

(1) M. Magendie.

Les personnes qui ont assisté à ses derniers instants lui rappelaient les titres de sa gloire, et ses plus éclatantes découvertes. Il répondit : « Ce que nous connaissons est peu de chose, ce que nous ignorons est immense. » C'est du moins, autant qu'on l'a pu saisir, le sens de ses dernières paroles à peine articulées. Au reste, nous l'avons entendu exprimer cette pensée, et presque dans les mêmes termes. Il s'éteignit sans douleur.

Son heure suprême était arrivée ; le génie puissant qui l'avait longtemps animé se sépara de l'enveloppe mortelle, et retourna vers les cieux.

Le nom de Laplace honore une de nos provinces déjà si féconde en grands hommes, l'ancienne Normandie. Il est né le 23 mars 1749 ; il a succombé, dans la 78me année de son âge, le 5 mai 1827, à neuf heures du matin.

Vous rappellerai-je, Messieurs, la sombre tristesse qui se répandit dans ce palais comme un nuage, lorsque la nouvelle fatale vous fut annoncée ? C'était le jour et l'heure même de vos séances accoutumées. Chacun de vous gardait un morne silence ; chacun ressentait le coup funeste dont les sciences venaient d'être frappées. Tous les regards se portaient sur cette place qu'il avait si longtemps occupée parmi vous. Une seule pensée vous était présente : toute autre méditation était devenue impossible. Vous vous séparâtes par l'effet d'une résolution unanime, et cette seule fois vos travaux habituels furent interrompus.

Il est beau sans doute, il est glorieux, il est digne d'une nation puissante

potasse et soude à acides organiques; — un mémoire de M. Nougarède de Fayet sur la constitution intime des corps; — des recherches anatomiques de M. Gruby ayant pour objet de prouver que le muguet des enfants est le produit de la végétation d'une plante cryptogame; — divers documents relatifs à la question de la peste, adressés par M. le ministre du commerce; — un mémoire de physique mathématique sur les ondes successives, par M. Blanchet; — une note de M. Binet sur l'usage du calcul des variations pour l'intégration des équations et dérivées partielles du premier ordre, et renfermant un nombre quelconque de variables indépendantes; — enfin une nouvelle lettre de M. Leverrier, en réponse à M. Delaunay, au sujet de leur discussion sur les perturbations d'Uranus.

M. Arago a mis aussi sous les yeux de l'Académie un chronomètre sans échappement, imaginé par M. Jacot, horloger à Paris; — des sabres et poignards dont la poignée porte deux pistolets; — une scie double, imaginée par M. E. Robert; — des dessins imprimés avec une encre extraite de l'*Agaricus atramentarius*, par M. John Redman Coxe (de Philadelphie), avec une brochure imprimée en anglais sur ce sujet; — enfin une carte adressée par M. de Humboldt, au nom de l'auteur, M. Lehman (de Potsdam), et sur laquelle on voit indiquée la zone du globe sur laquelle sera visible l'éclipse de soleil du 8 juillet prochain. A ce sujet M. Arago annonce qu'il indiquera dans une prochaine occasion quelques observations qu'il sera utile de faire lors de cette éclipse, et qui pourront jeter du jour sur plusieurs questions très-intéressantes, telles que celle des atmosphères de la lune et du soleil, des volcans de la lune, etc.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 23 avril 1842.

MM. Constant Prévost et Desnoyers font connaître les résultats de nouvelles observations qui viennent confirmer et compléter celles qu'ils ont communiquées à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 4 avril dernier (nº 432 de *l'Institut*), sur les cavernes et les brèches à ossements fossiles des environs de Paris.

Au sud de la capitale, à trois lieues au delà de Corbeil, et sur les bords du grand plateau de grès et sables marins supérieurs qui constituent en partie le sol de la forêt de Fontainebleau, les bancs de grès sont fracturés, et les masses éboulées sur les pentes laissent entre elles de larges fentes et des anfractuosités caverneuses, analogues à celles qu'on voit au nord et au centre du bassin parisien, au pourtour des collines de gypse ou des plateaux du calcaire grossier. Les parois arrondies et usées de ces cavités annoncent qu'elles ont été traversées, pendant un temps plus ou moins long, par des eaux courantes qui, en dernier lieu, y ont entraîné des limons et des sables.

MM. C. Prévost et Desnoyer indiquent deux localités, distantes l'une de l'autre d'une lieue environ, dans lesquelles il a été trouvé un assez grand nombre d'ossements de Mammifères fossiles; ceux de ces ossements qu'ils ont pu examiner appartenaient aux espèces suivantes: Eléphant, Rhinocéros, Hyène, Ours des cavernes, Cheval, Bœuf, et Ruminant à bois.

Ces gisements sont tout à fait identiques avec celui signalé depuis longtemps auprès d'Etampes, par Guettard, qui, sous des blocs de grès éboulés et dans des argiles sableuses, a aussi trouvé réunis des ossements d'Eléphant et de Renne.

Cette dernière circonstance de la présence du Renne à Etampes, et du même animal fossile dans les puisards naturels du gypse, à Montmorency, établit des rapports incontestables entre les deux gisements, et par conséquent avec ceux qui font l'objet de la présente communication. Elle fait voir que, dans le même moment et dans la même contrée, des animaux qui nous représentent les habitants du Nord (Renne, Lagomys, Spermophile, Hamster) se sont trouvés réunis avec d'autres que nous regardons comme essentiellement méridionaux (Eléphant, Rhinocéros, Hyène).

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 8 novembre 1841.

PHYSIQUE: *Electricité.* — M. Poggendorff a lu dans cette séance un mémoire sur cette question: Y a-t il, dans la pile, action électrique sans action chimique? — Les recherches dont il est question dans ce mémoire ont aussi conduit l'auteur à s'occuper de quelques phénomènes particuliers, entre autres la formation de l'acide ferrique par la voie galvanique. — Nous allons indiquer la substance de ce travail.

Parmi les reproches qui ont été adressés à la théorie dite chimique du galvanisme, le plus grave, le plus important consiste en ce que la force électro-motrice d'une pile de Volta, ou, en d'autres termes, la quantité d'électricité développée par une telle pile, avec une résistance donnée et dans un temps déterminé, n'est jamais proportionnelle, tant sous le rapport de l'intensité que sous celui de la quantité, à l'action chimique qui a lieu *avant qu'on ne ferme le circuit*. En partant de ce fait incontestable et tout à fait général, les partisans de la théorie du contact en ont tiré la conclusion très-simple, que l'action chimique ne peut être seule la cause de la production du courant voltaïque. D'un autre côté, les antagonistes de cette théorie, qui jusqu'ici ne s'étaient appuyés que sur des hypothèses, par exemple, la supposition d'une nouvelle union partielle des électricités séparées, ou une distinction des effets chimiques en deux forces, dont l'une agit pour produire un courant, répondent que, quand il serait vrai, en général, qu'il n'existe pas de proportionnalité entre l'action chimique primitive et la force électro-motrice, il n'en est pas

de décerner des honneurs éclatants à la mémoire de ses hommes célèbres. Dans la patrie de Newton, les chefs de l'Etat ont voulu que les restes mortels de ce grand homme fussent solennellement déposés parmi les tombes royales. La France et l'Europe ont offert à la mémoire de Laplace une expression de leurs regrets moins fastueuse sans doute, mais peut-être plus touchante et plus vraie.

Il a reçu un hommage inaccoutumé, il l'a reçu des siens dans le sein d'une compagnie savante qui pouvait seule apprécier tout son génie. La voix des sciences éplorées s'est fait entendre dans tous les lieux du monde où la philosophie a pénétré. Nous avons sous les yeux des correspondances multipliées de toutes les parties de l'Allemagne, de l'Angleterre, de l'Italie, de la Nouvelle-Hollande, des possessions anglaises dans l'Inde, des deux Amériques; et nous y trouvons ces mêmes sentiments d'admiration et de regrets. Certainement ce deuil universel des sciences, si noblement et si librement exprimé, n'a pas moins de vérité et d'éclat que la pompe sépulcrale de Westminster.

Qu'il me soit permis, avant de terminer ce discours, de reproduire ici une réflexion qui se présentait d'elle-même, lorsque j'ai rappelé dans cette enceinte les grandes découvertes d'Herschel, mais qui s'applique plus directement encore à celles de Laplace.

Vos successeurs, Messieurs, verront s'accomplir les grands phénomènes dont il a découvert les lois. Ils observeront dans les mouvements lunaires les changements qu'il a prédits et dont lui seul a pu assigner la cause. L'observation continuelle des satellites de Jupiter perpétuera la mémoire de l'inventeur des théorèmes qui en règlent le cours. Les grandes inégalités de Jupiter et de Saturne, poursuivant leurs longues périodes, et donnant à ces astres des situations nouvelles, rappelleront sans cesse une de ses plus étonnantes découvertes. Voilà des titres d'une gloire véritable, que rien ne peut anéantir. Le spectacle du ciel sera changé; mais, à ces époques reculées, la gloire de l'inventeur subsistera toujours: les traces de son génie portent le sceau de l'immortalité.

Je vous ai présenté, Messieurs, quelques traits d'une vie illustre consacrée à la gloire des sciences: puissent vos souvenirs suppléer à d'aussi faibles accents! Que la voix de la patrie, que celle de l'humanité tout entière, s'élèvent pour célébrer les bienfaiteurs des nations, seul hommage digne de ceux qui ont pu, comme Laplace, agrandir le domaine de la pensée, et attester à l'homme la dignité de son être, en dévoilant à nos regards toute la majesté des cieux!

moins certain qu'il n'y a point de courant là où cette action vient à manquer.

M. de La Rive et M. Faraday ont posé ce fait comme un principe, ou plutôt le dernier a dit, dans un récent mémoire, qu'il a cherché, avec tout le soin imaginable, une seule observation qui lui fût contraire, mais qu'il n'a pu parvenir à en découvrir.

Quelque généralité qu'on accorde à cette assertion, elle pourrait cependant bien, dit M. Poggendorf, ne pas être l'expression de l'expérience. Certainement, il n'y a pas de doute que le zinc amalgamé, tout nouvellement préparé, n'éprouve aucune action chimique dans la solution d'un sel neutre, tel que le sel commun, le sel de glauber, le salpêtre, etc., surtout quand on en a enlevé tout l'air, mais que, s'il y a contact avec un autre métal, il se manifeste aussitôt un courant énergique, dont la force électro-motrice est plus grande que celle du zinc non amalgamé, qui se dissout avec effervescence dans l'acide. Le zinc non amalgamé lui-même, quand sa surface est nouvellement découverte, a si peu de disposition à l'oxydation, dans ces dissolutions salines sans air, qu'il y conserve son éclat métallique pendant plusieurs jours. Le cadmium, le fer, etc., présentent le même phénomène, et cependant, dans ce cas, il s'établit un fort courant aussitôt qu'on met en rapport avec un métal négatif.

D'un autre côté, on ne peut nier qu'il y ait des cas où, par défaut d'action de la liqueur sur les métaux, il n'y ait également absence entière, ou mieux presque entière, d'un courant. Ce cas se présente, par exemple, quand le fer et le platine sont combinés dans une lessive de potasse caustique; le courant n'est jamais complétement nul (même depuis les expériences de M. Faraday), mais extrêmement faible. C'est sur ce cas que MM. de La Rive et Faraday se sont principalement appuyés, et ce dernier physicien s'est surtout appliqué tout récemment à réunir un grand nombre de faits du même genre. Tous deux considèrent les faits de cette nature comme des obstacles insurmontables pour la théorie du contact, parce qu'ils supposent que deux métaux très-distants entre eux, sous le rapport de la tension, doivent développer dans toute liqueur une force correspondante à cette distance. Ce rôle négatif de la liqueur n'a néanmoins jamais été affirmé par les plus habiles partisans de la théorie du contact; au contraire, ils ont admis, en s'appuyant sur les faits, une action de la part de celle-là, action que repoussent les adversaires de cette théorie, et qui, dans le sens propre, ne doit pas être mise au rang des actions chimiques, attendu qu'elle n'est pas en réalité accompagnée sensiblement d'une union ou d'une séparation de molécules. Nous rappellerons seulement ici les changements tant galvaniques qu'électroscopiques que M. Fechner a démontré se produire chez le platine plongé dans une solution de nitrate d'argent.

Ce sont ces changements dans les métaux qui permettent, sans nul doute, d'expliquer tous les faits où, malgré le défaut d'action chimique, il se manifeste encore un courant. Bien plus, il est très-vraisemblable, ainsi que le croyait M. Fechner, que, si l'action chimique directe de la liqueur sur le métal positif de la pile ne donne pas naissance au courant, elle agit comme si, celui-ci étant mis en liberté, c'est-à-dire constamment renouvelé, ces changements mystérieux de la surface métallique, qui marquent la présence du courant, étaient empêchés ou détruits, de façon, par exemple, à s'opposer, dans la pile zinc-fer, à l'action de l'acide sur le métal négatif, et à ce que la polarisation ne puisse se produire avec autant de force qu'avec le cuivre, ce qui est cause que le courant de cette pile est infiniment supérieur, dans les circonstances ordinaires, à la pile zinc-cuivre montée avec le même acide. Le partisan de la théorie du contact n'a donc pas besoin de contester l'influence de l'action chimique sur le phénomène des courants, parce que ce n'est pour lui qu'une action secondaire, et qu'il attribuera toujours le défaut de courant, dans les cas cités, non à un défaut d'action de la liqueur, mais à une action particulière et destructive de cette même liqueur.

En poursuivant ces raisonnements, en rapprochant tous les faits principaux, en les discutant et les répétant de nouveau, M. Poggendorff arrive enfin à démontrer que dans leur ensemble ils donnent un haut degré de vraisemblance à la théorie du contact, que les phénomènes, tels qu'ils se présentent, seront toujours un problème d'une extrême difficulté à résoudre pour une théorie qui n'aura nul égard à la diversité dans la nature des métaux, et pour laquelle tous les métaux sont et doivent être égaux, dès qu'ils n'éprouvent aucune action de la part d'un acide ou sont attaqués par lui au même degré.

Dans une addition à son mémoire, l'auteur cite encore un nouveau fait qui montre clairement combien peu la force électromotrice d'une pile voltaïque est proportionnelle à l'action que l'acide exerce sur le métal positif. — Une pile fer-platine, dans laquelle le fer était plongé dans de l'acide sulfurique étendu (1 partie en poids d'acide concentré pour 4 parties d'eau), et le platine dans de l'acide nitrique de 1,33, a donné une force électromotrice 18,3; mais quand, dans cette pile, on a remplacé l'acide sulfurique par une solution de potasse caustique (1 partie en poids de potasse dans 4 parties d'eau), cette force est tombée à 6,9, parce que, comme disent les partisans de la théorie chimique, le fer n'est plus attaqué chimiquement.

Les recherches précédentes ont fourni à l'auteur l'occasion d'observer un fait qui est d'un égal intérêt sous le rapport physique et chimique. — Le fer qui a servi dans ces recherches était de la tôle de fer de la meilleure qualité. Ce fer, plongé dans la lessive de potasse et uni au platine qui plongeait dans l'acide nitrique, a dégagé du gaz oxygène, comme il a été dit, sans qu'il se soit oxydé. La même chose se présente avec le graphite, le platine, le palladium, l'or, le nickel, le cobalt et l'étain, quand on s'en sert en place de fer. L'argent, le cuivre, l'antimoine, le bismuth, le plomb, le cadmium, et, ce qui est digne de remarque, le zinc lui-même, donnent du gaz oxygène; mais avec ce développement de gaz il y a ici une oxydation manifeste, et les métaux se ternissent. Ce phénomène est surtout remarquable avec l'argent et le plomb. Ces deux métaux se recouvrent promptement d'une couche noire (consistant probablement avec l'argent en une couche de peroxyde), et ce n'est qu'après que cette couche s'est formée que commence le dégagement du gaz. — La fonte de fer se comporte d'une manière toute différente des métaux précédents. Cette fonte s'enveloppe immédiatement d'une atmosphère d'un beau rouge vineux, qui se répand en nuages épais dans toute la liqueur, et qui, au bout de peu de temps, lui donne une teinte tellement foncée qu'elle paraît entièrement noire, et qu'on n'aperçoit plus la belle couleur rouge de vin que sur les bords et par transparence dans un vase translucide. Quand on prend cette lessive alcaline, et qu'on l'observe de près, on y remarque un faible pétillement, qui se manifeste par de très-petites bulles, et en même temps la liqueur change de couleur. Elle passe au rouge brun, se trouble, et, au bout de peu de temps, souvent après une demi-heure, elle est entièrement décolorée, tandis qu'il s'est déposé au fond un précipité brun. — Ces changements ne sont pas empêchés par un courant électrique, car ils ont lieu même pendant que le fer est uni voltaïquement au platine. Ils se produisent très-rapidement et même instantanément, au contraire, aussitôt qu'on porte la lessive potassique à l'ébullition.

Au commencement, M. Poggendorff était disposé à croire que ce phénomène était dû à la présence du manganèse dans le fer; mais un examen plus attentif des faits, et surtout des recherches chimiques sur le précipité qui se forme avec le temps, et qui ne fournit rien autre chose que de l'oxyde de fer, l'ont porté à penser que la coloration de la liqueur ne pouvait être due qu'à l'acide ferrique, ou plutôt à un ferrate de potasse. La formation de l'acide ferrique, dans ces circonstances, est facile à expliquer. Il faut l'attribuer à l'affinité prédisposante qui, dans ce cas, unit, sous l'influence du courant électrique, d'une manière immédiate, l'oxygène au fer, et où la potasse se présente aussitôt à l'acide, ou bien d'abord à la formation d'un hyperoxyde de kalium, qui donne ensuite naissance au ferrate de potasse. Sous ce double point de vue le fait n'en est pas moins intéressant, d'un côté, parce qu'on voit se former ici, avec la plus grande facilité et par voie galvanique, un acide que M. Frémy, qui l'a découvert, et les autres chimistes

ne sont parvenus qu'avec de très-grandes difficultés à préparer par des moyens chimiques, et, de l'autre, parce qu'il ne se produit qu'avec le fer de fonte, et non pas avec le fer forgé. Cette dernière circonstance est en réalité difficile à expliquer, et l'auteur a fait divers essais pour s'assurer de la cause de ce phénomène; mais jusqu'à présent toutes ses tentatives ont été sans succès; jamais il n'a pu parvenir à produire de l'acide ferrique avec le fer forgé, et encore moins avec l'acier. Bien plus, toutes les fontes de fer n'ont pas donné d'acide. Sur quatre espèces d'entre elles, avec lesquelles l'auteur avait fait fabriquer des plaques dans la fonderie royale de Prusse, il n'y en a eu que deux, savoir, le fer du minerai limoneux et la fonte anglaise, qui ont présenté ce phénomène. La fonte au coke de Silésie n'a pas, pour ainsi dire, fourni d'acide ferrique, et la fonte au charbon de bois du même pays n'en a présenté que des traces insensibles.

M. Poggendorff a d'abord cru que la force du courant électrique était la cause de cette diversité, et il a, en conséquence, mesuré cette force avec une pile montée avec du fer forgé, et une autre avec de la fonte; mais l'expérience a fourni, par la pile à la fonte, et par conséquent pour le cas de la formation de l'acide ferrique, une supériorité presque insignifiante dans la force du courant et dans la force électro-motrice, sur une pile au fer de la même dimension. Du reste, l'égalité de la force du courant dans les deux piles, à dimensions égales, lui paraît un fait important sous le rapport théorique, en ce qu'elle démontre qu'il est indifférent pour la force du courant (et aussi pour la force électromotrice) que la substance qui se sépare (dans ce cas de l'oxygène) se dégage librement ou se combine aux métaux. Mais il faut que le courant ait une certaine intensité pour produire de l'acide ferrique; et on ne risque même rien d'augmenter notablement, mais entre certaines limites, cette intensité.

L'auteur énumère les avantages de ce mode de préparation de l'acide ferrique, et fait voir en quoi il est bien supérieur aux autres procédés; seulement il montre que le dégagement d'oxygène qui a lieu est un inconvénient qui empêche de déterminer la composition de l'acide ferrique formé par voie galvanique. Cette facile décomposition de cet acide l'a même empêché de faire des recherches sur lui et sur les sels qu'il peut former. Mais, d'après ce qu'il a vu, il est disposé à croire que cet acide peut bien exister dans la nature, et que c'est lui peut-être qui colore l'améthyste, dans laquelle les anciennes analyses ont trouvé, indépendamment de la silice, du fer avec trace de manganèse.

Chimie : *Combinaisons du brôme*. — Dans la même séance l'Académie a entendu un mémoire de M. Rammelsberg sur les brômates et sur la combinaison des brômures métalliques avec l'ammoniaque. En voici l'analyse.

Brômates. Dans un précédent mémoire dont *l'Institut* a rendu compte, l'auteur a fait connaître un degré supérieur d'oxydation du brôme et décrit plusieurs brômates encore inédits; aujourd'hui il donne suite à ce dernier travail, et décrit successivement les brômates de lithium, d'alumine, de protoxyde de cerium, d'oxyde de lanthane, de protoxyde de manganèse, de protoxyde de fer, d'oxyde de fer, d'oxyde de nickel et de protoxyde de cobalt, d'oxyde de cadmium, d'oxyde hydraté de bismuth, d'oxyde d'urane, d'oxyde basique de cuivre, de protoxyde de mercure, d'oxyde de mercure, d'oxyde de platine et d'oxyde de chrome.

Combinaison des brômures avec l'ammoniaque. Pour compléter son histoire des combinaisons du brôme, l'auteur a étudié la manière dont les principaux brômures métalliques se comportent avec l'ammoniaque, et les a mis, par conséquent, en contact, tant avec l'ammoniaque liquide qu'avec le gaz ammoniac sec, après les avoir rendus eux-mêmes anhydres.

La ressemblance du brôme avec le chlore, qui est beaucoup plus prononcée que celle de ces deux corps avec l'iode, s'est montrée de la manière la plus frappante dans leurs combinaisons métalliques. Non-seulement les brômures ressemblent au plus haut degré, dans leurs propriétés extérieures, aux chlorures correspondants, et renferment, dans beaucoup de cas, le même nombre d'atomes d'eau de cristallisation, mais la ressemblance de ces deux classes de corps s'étend même à leurs combinaisons avec l'ammoniaque, c'est-à-dire que les brômures se combinent presque constamment dans les mêmes rapports que les chlorures, et que ces combinaisons ammoniacales présentent, dans presque tous les cas, la plus grande similitude dans leurs propriétés extérieures et chimiques. — Ainsi le brômure de barium et le chlorure de la même base, avec 2 atomes d'eau de cristallisation, sont isomorphes. Le brômure et le chlorure de strontium prennent chacun 6 atomes d'eau, et, quoiqu'on n'ait pas mesuré leurs cristaux, il est présumable qu'il y a entre eux aussi isomorphie. Le brômure de magnesium cristallise avec 6 atomes d'eau; le chlorure de la même base avec 5 seulement. Le brômure de nickel cristallise avec 3 atomes d'eau, le bromure de cadmium avec 4. Ceux de cuivre et de mercure s'obtiennent en cristaux anhydres. 2 atomes de brômure de strontium se combinent avec un atome simple d'ammoniaque; 1 atome de brômure de zinc, par la voie humide, avec un atome double d'ammoniaque. Le brômure de cadmium en prend par la voie humide 1 atome double, et par la voie sèche 2 atomes doubles; le brômure de nickel, dans les deux cas, 3 atomes doubles, comme le chlorure de cette base. Le brômure de cobalt absorbe, à l'état anhydre, 3 atomes doubles d'ammoniaque, tandis que le brômide de cuivre, par la voie humide, en prend 3, et 5 par la voie sèche. Le brômure de mercure absorbe 1 atome de gaz ammoniac, de même que le chlorure et le chloride, ainsi que le brômide de ce métal, n'en prennent tous deux qu'un atome. — Le brômure de barium ne s'unit pas plus à l'ammoniaque que le chlorure, et de même il n'y a pas de combinaison entre cet alcali et les brômures d'argent et de plomb; car, quoique le premier soit soluble dans l'ammoniaque liquide, il cristallise sans s'y combiner. — Enfin les combinaisons basiques des brômides mercuriels renferment 3 atomes d'oxyde, comme les chlorides correspondants.

Optique : *Double réfraction*. — Il a été ensuite donné lecture de l'extrait d'un mémoire intitulé : *Lois de la double réfraction de la lumière dans les corps cristallisés, comprimés ou inégalement chauffés*, par M. le professeur Neumann, correspondant de l'Académie à Kœnigsberg.

Ce travail se divise en trois parties. — Dans la première, l'auteur s'occupe des lois de la double réfraction de la lumière dans les corps non cristallisés, régulièrement dilatés ou comprimés. Il appelle dilatation ou contraction régulière d'un corps celle qui, dans chaque point du corps, est égale tant sous le rapport de la direction que de la grandeur, quoiqu'elle puisse être différente dans des directions diverses. Lorsqu'un parallélipipède rectangulaire repose par une de ses faces planes sur un plan de niveau résistant, et qu'on le comprime sur la face opposée, dans une direction normale à cette face, et en y répartissant également la pression totale, ce corps est alors uniformément comprimé; c'est ce qui arrive encore quand on applique de même des pressions sur deux ou trois des autres faces opposées. La valeur de ces trois pressions peut être dans un rapport quelconque, ou bien dans le même rapport que les valeurs des contractions linéaires des trois arêtes du parallélipipède. C'est en partant de ces définitions que M. Neumann recherche d'abord la surface d'élasticité de Fresnel, à laquelle il donne le nom de surface d'élasticité de la pression et dont il appelle les axes axes principaux de pression. La détermination des constantes dans les équations auxquelles il parvient n'a pas lieu sans établir quelques hypothèses sur la cause de la double réfraction, hypothèses plus ou moins admissibles, qui toutefois le conduisent à des déterminations numériques qu'il a cherché à vérifier par expérience. — Un des résultats les plus intéressants de ces recherches théoriques, c'est que, dans le cas du verre ordinaire, il y a diminution dans la vitesse de la lumière quand on élève uniformément la température de celui-ci, résultat qui s'est trouvé confirmé par des expériences directes, quoique la diminution n'ait pas présenté le même nombre dans la théorie et l'expérience.

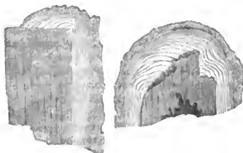
Dans la deuxième partie, l'auteur présente les formules générales relatives aux phénomènes de coloration qu'offre un corps uniformément dilaté, d'après les conditions connues pour la lumière polarisée. Dans le but de vérifier ses formules, il s'en sert

pour expliquer la coloration qu'un cylindre tordu présente à la lumière polarisée dans des directions qui coupent son axe. Dans ce cas il produit des anneaux dont les diamètres trouvés sont, comme dans la nature, en raison inverse de l'angle de torsion.

Les deux premières parties de ce travail servent de base à la troisième, où l'auteur développe la théorie des couleurs qui se manifestent dans la lumière polarisée, dans les corps translucides non cristallisés, par une distribution inégale de température. Il arrive ainsi à des équations, en partant de celles que Poisson avait déjà données sur ce sujet, et reconnaît que M. Duhamel les a déjà fait connaître en 1838. Après avoir intégré ces équations il obtient le système des valeurs des dilatations qui se produisent dans les corps par la distribution d'une température donnée, et en substituant ces valeurs dans les équations de la précédente partie, il arrive enfin à l'expression générale de la coloration qui a lieu dans la lumière polarisée lorsqu'elle traverse un corps inégalement chauffé, translucide et non cristallisé. Cela fait, il applique ses formules d'abord à une sphère où la température est répartie concentriquement autour de son centre, puis à une plaque mince à faces parallèles et limitées, à un anneau, etc., et, enfin, s'occupe du problème de la coloration qu'une plaque rectangulaire présente lorsqu'on la met par un de ses bords en contact avec un métal chauffé, ou bien quand son bord chauffé est posé sur une plaque métallique froide, et en déduit des propositions déjà connues et des faits nouveaux; il donne les constructions géométriques qu'on peut déduire des résultats des formules, et enfin discute divers principes qui lui paraissent ressortir de sa théorie.

Nous n'avons fait qu'indiquer ici très-sommairement les matières traitées dans ce travail, mais les géomètres pourront en prendre prochainement une connaissance approfondie, l'auteur ayant annoncé son intention de le publier.

Physiologie végétale.—M. Mitscherlich a mis ensuite sous les yeux de l'Académie quelques préparations faites par M. Goeppert de Breslau, où l'on aperçoit très-distinctement le mode d'accroissement ultérieur sur l'*Epicea* (*Pinus picea* L.) après qu'on l'a coupé. M. Goeppert a eu l'occasion d'observer cette sorte d'accroissement en bourrelet dans la forêt de Sproilau. Quand un *Epicea*, voisin d'autres arbres du même genre, vient à être coupé, la souche ne meurt pas, comme cela arrive dans de pareilles circonstances chez les autres Conifères; au contraire elle végète encore, mais sans développement de tiges et de feuilles; il se forme autour de la souche de nouvelles couches de bois qui se recouvrent les unes les autres comme des ondes, jusqu'à ce qu'elles aient atteint la hauteur du point où l'arbre a été coupé. Là elles se réunissent et forment une espèce de bourrelet continu arrondi et en forme de tête. En s'informant des causes de ce singulier phénomène auprès des forestiers, M. Goeppert a appris d'eux que les racines des souches coupées se soudent à celles des arbres voisins, et qu'elles en reçoivent les aliments qui servent ainsi au développement ultérieur de cette souche, et qu'enfin ce phénomène pouvait durer pendant soixante ou quatre-vingts ans. Quand un *Epicea* végète seul, ou lorsque ceux voisins ne greffent point ainsi leurs racines entre eux, les souches coupées ne végètent plus et il n'y a plus accroissement. — Pour que le lecteur ait une idée parfaitement nette de ce mode d'accroissement, nous figurons ici quelques-unes des pièces que M. Goeppert a fait mettre sous les yeux de l'Académie.



Séance du 11 novembre 1841.

Météorologie : *Aérolithes.*—L'Académie entend un rapport de M. Ehrenberg sur l'analyse microscopique qu'il a faite des pierres météoriques qui sont tombées à Ivan, le 10 août dernier, et dont il a déjà été parlé dans *l'Institut*.

M. de Reichenbach, chimiste distingué de Bohême, et qui a déjà eu l'avantage de recueillir en 1833 les débris du fameux météore de Blansko, a récemment signalé à l'attention des météorologistes un cas fort remarquable d'une pluie de météores qui a eu lieu dans les environs du village de Ivan, en Hongrie, le 10 août 1841. Cette annonce a excité une curiosité générale. Racontons d'abord le phénomène.

Le 10 août, vers 10 heures du soir, l'atmosphère étant parfaitement calme, par un ciel couvert et au milieu des ténèbres de la nuit, on vit apparaître tout à coup au village de Ivan une averse courte, mais vive, avec laquelle tombèrent du ciel de petites masses solides ressemblant à une grêle forte et battante. Beaucoup de ces petites masses, qui furent recueillies par un garde champêtre dans la hutte même où il s'était réfugié, lui parurent la nuit, au toucher, fort différentes de la grêle, et le lendemain matin il s'aperçut que c'étaient de petites pierres brun noirâtre, qu'il porta à un inspecteur des forêts, son supérieur, devant lequel il fit sa déclaration.

M. de Reichenbach, pour s'assurer de la réalité du fait, entreprit un voyage dans le pays même. Les autorités civiles et ecclésiastiques de la localité lui en ont confirmé l'exactitude d'après leur propre vue, et, quoique les masses tombées ainsi eussent la plus grande ressemblance avec de la mine de fer limoneux ou en grain, tant à l'œil qu'au toucher, il était évident qu'elles ne pouvaient provenir originairement du terrain sur lequel elles gisaient encore en grande quantité et qu'elles devaient nécessairement être arrivées par l'atmosphère.

M. de Reichenbach dut dès-lors abandonner une idée qui se présentait tout à coup à l'esprit, savoir: que le phénomène était dû à une trombe d'eau, et calcula que, comme on avait observé à peu près un de ces grains sur un demi-pouce carré dans toute l'étendue du pays que le phénomène avait couvert, et qu'une livre en contenait environ 4000, la pluie de pierre dans tout son parcours devait avoir versé 350000 millions de pierres, pesant environ 350000 quintaux. Plus tard M. de Reichenbach a calculé que dans l'atmosphère ces pierres doivent probablement avoir eu entre elles une distance verticale de 11 pieds, et que, par conséquent, elles doivent avoir formé une masse granulaire semblable à une comète, qui, quoique solide, est transparente par la distance à laquelle sont placées les parties qui la constituent.

« Qui nous empêche, ajoute-t-il, de considérer cette agglomération de centaines de mille millions de petits corps comme un véritable microcosme, qui a eu ses lois de mouvement propres qu'il a suivies depuis des milliers d'années, jusqu'à ce que ce petit monde soit venu enfin en rencontrer un plus grand qui l'a mis en pièces? Est-ce un tissu léger que l'éther ou le vent voiture dans l'espace, ou bien représente-t-elle notre état futur, ou, enfin, doit-on la considérer comme une nébuleuse de notre système solaire ou une couche extrême de la voie lactée? »

Après s'être exprimé de la sorte, M. de Reichenbach annonce que dans son opinion tous les minerais en grains peuvent bien être des corps cosmiques tombés du ciel, et que de même que nous avons des formations géologiques volcaniques, plutoniques et neptuniennes, il conviendrait aussi d'admettre des formations joviennes. Ainsi, dans son enthousiasme scientifique, l'observateur a vu dans le phénomène d'Ivan le point de départ d'une nouvelle série de phénomènes en astronomie, en géologie et en physique.

M. Ehrenberg ayant reçu, par l'entremise de M. Schreibers, directeur du Musée impérial d'histoire naturelle à Vienne, quelques échantillons des pierres météoriques d'Ivan, les a soumises à une analyse microscopique. Les essais de ce genre faits à Vienne pour y découvrir des organismes vivants avaient été sans succès. — Les échantillons envoyés à M. Ehrenberg consistaient en trente et quelques grains, dont le plus fort avait la grosseur d'une noisette,

et le plus petit celle d'une lentille, d'une rondeur inégale, à structure concentrique et enveloppante, comme le fer pisiforme, mais paraissant avoir un poids spécifique moindre. Au premier aspect, après en avoir détaché de petites parties adhérentes, il y a remarqué avec étonnement un grand nombre de grains de quartz hétérogènes et fragmentaires qui s'y trouvaient mélangés et enveloppés dans un ciment ferrugineux ocreux. Par la chaleur la masse ne prenait pas de couleur rouge. On a cherché, en la faisant bouillir avec de l'acide chlorhydrique, à en séparer tout le fer et les autres matières solubles, afin de pouvoir reconnaitre plus aisément les autres parties mélangées mécaniquement. Cette opération s'est faite facilement. L'acide s'est coloré en jaune foncé, et les portions solides, précédemment brun noir, sont passées au blanc jaunâtre. Sous le microscope, ce résidu ressemblait à un sable quartzeux fin ordinaire, semblable à peu près à celui qu'on rencontre dans l'argile plastique. M. Ehrenberg a aussi comprimé un fragment en y ajoutant de l'eau distillée, et il s'est comporté comme une argile endurcie. Il avait été préalablement bien lavé à l'eau distillée.

Par ces diverses méthodes, et d'après les recherches faites sur les caractères tant internes qu'externes de la substance, M. Ehrenberg est arrivé à un même résultat, savoir: que la masse n'était pas homogène, ni une combinaison chimique de fer avec une autre matière, mais qu'elle était composée mécaniquement de parties très hétérogènes, dont la principale en volume n'était pas le fer, mais un sable quartzeux fin, cimenté par de l'oxyde le fer et peut-être d'autres métaux, mais particulièrement par une matière argilo-siliceuse très-fine. En s'appuyant donc sur l'analyse chimique qui en a été faite par M. de Reichenbach, M. Ehrenberg croit pouvoir déclarer positivement que cette substance, dans sa composition mécanique est complètement semblable au minerai pisiforme de fer.

Il n'a pas mieux réussi qu'on ne l'avait fait à Vienne à trouver, dans la masse, des Infusoires qui eussent démontré son origine terrestre; mais le sable quartzeux, sous cette forme, lui paraît tout à fait impropre à faire reconnaître dans cette substance une origine cosmique.

Des recherches prolongées et attentives ayant suggéré à M. Ehrenberg l'idée de séparer mécaniquement les unes des autres les parties insolubles dans l'acide et l'eau, suivant leur poids spécifique, surtout la grande quantité de sable quartzeux qui rend l'observation microscopique des autres très-difficile, il a employé pour cet objet une méthode délicate de lavage. Parmi les parties légères et d'un faible volume qu'il a séparées ainsi, il a trouvé alors la trace manifeste d'un fragment noir très-délié d'un corps végétal, et que par l'aspect il a reconnu positivement comme appartenant à du bois de pin; il a pu en outre en isoler ce granule pour le soumettre à de nouvelles comparaisons.

La petite pierre dont provenait ce fragment n'avait pas été lavée à l'eau distillée; M. Ehrenberg a alors dirigé toute son attention sur celles qui avaient subi ce traitement et qui avaient été comprimées. Il a trouvé par la méthode indiquée plusieurs fragments très-délicats de végétaux; parmi eux les débris d'une plante dicotyle tellement distincts qu'on y observait encore les vaisseaux en spirale. Deux autres particules ont présenté aussi des vaisseaux tubulaires, et les caractères de la structure d'une plante dicotyle, mais moins distinctement.

M. Ehrenberg n'a pas jugé à propos d'étendre plus avant ces recherches délicates pour se former une opinion et formuler un jugement relativement à la composition mécanique de ces pierres. « Il n'est pas vraisemblable pour moi, dit-il, que dans les pierres lavées à l'eau distillée, et traitées comme il a été dit, les fragments de végétaux qu'on y a rencontré provinssent de la croûte extérieure, où elles auraient adhéré par hasard. Ces fragments se sont présentés à moi bien des fois dans d'autres minerais de fer tourbeux. Je dois dire aussi que j'ai dû naturellement prendre toutes les précautions pour me préserver des poussières végétales provenant, soit de l'atmosphère, soit des ustensiles que j'ai employés, circonstance d'une très-haute importance dans des recherches d'une pareille délicatesse, quoiqu'un observateur exercé puisse rarement faire erreur à ce sujet. Comme les plantes de la nature indiquée ne peuvent ni se former ni végéter dans l'espace, que le sable quartzeux de cette espèce, en fragments hétérogènes, ne saurait être considéré comme ayant un caractère cosmique, l'origine terrestre de ces masses météoriques tombées en Hongrie me paraît, à l'aide de l'analyse microscopique, tout aussi bien démontrée que celle du papier météorique de 1686, dont j'ai entretenu précédemment l'Académie. Quant à ce qui concerne le fer, il se trouve dans ces matières à un état secondaire, et la poussière silliceuse fine qui s'y trouve mélangée mécaniquement pourrait peut-être bien appartenir aux petites têts de la *Gallionella ferruginea*.

« Il est donc présumable, continue M. Ehrenberg, et ceci du reste s'accorde avec les recherches qu'on vient de présenter, que ce fer pisiforme, ainsi que M. Schreibers l'a conjecturé, aura été enlevé par quelque trombe ou tempête électrique en masses plus ou moins pesantes dans quelque marais ou dans un gisement de fer pisiforme dû à la mer et transporté plus ou moins loin, bien qu'il diffère des minerais ordinaires par la grande quantité de sable qu'il renferme, et par son poids qui est moindre. La chute de minerai pisiforme pur, sans mélange d'autre substance, s'explique par ce qui se passe dans le vannage ou le peltage des céréales, ainsi que dans les lavages, dans lesquels les parties similaires viennent toutes se déposer au même point, et celles dissemblables dans des points divers. Il faut se rappeler qu'une trombe d'eau soulève tout le fond d'une mer et peut faire passer une masse considérable de vase dans le nuage, qui, sans toucher aux rivages, transporte cette masse à travers les airs, et, lorsque cesse le tourbillon, l'abandonne et la laisse tomber. C'est au moins ce qui paraît arriver dans les pluies de poissons, puisque les rivages de la mer et les pays voisins ne paraissent souffrir en rien des ravages du météore.

« Quoi qu'il en soit, la chute du haut des airs d'une masse présentant un poids approximatif aussi considérable est un phénomène rare et tout à fait digne d'attention, et dont on devra la connaissance détaillée à M. de Reichenbach. Je pense donc qu'il convient de conserver les substances tombées et autres semblables parmi les produits météoriques, pour les avoir toujours sous les yeux, et pour recommander et désirer que de pareils phénomènes soient étudiés et soumis à un examen aussi rigoureux que consciencieux. »

— M. Ehrenberg communique ensuite à l'Académie les résultats de nouvelles recherches qu'il a faites sur les organismes microscopiques souterrains et vivants de Berlin.

Assurément c'est une chose curieuse que la présence, dans le terrain de Berlin, de gisements d'Infusoires vivants, capables encore de se reproduire, puisqu'ils étaient remplis de grains verdâtres, et dont la majeure partie n'existe plus à la surface du même terrain. Ces formes consistaient principalement en *Gallionella decussata* et *G. granulata*, très-distinctes des autres par leur surface chagrinée, et dont l'auteur n'avait encore rencontré que le têt dans les terrains tertiaires de Kliecken, de la Grèce et de l'Amérique. En même temps il avait observé parmi elles des acicules, tels qu'on n'en trouve que parmi les Eponges marines. Mais tout récemment il s'est présenté deux faits propres à répandre quelque lumière sur ce phénomène singulier.

M. Ehrenberg avait pensé, lors d'un voyage entrepris l'été dernier en Mecklenbourg, sur la Baltique, qu'il rencontrerait ces formes, soit dans l'eau de cette mer, soit dans les eaux saumâtres des fleuves et des marais; malgré tous ses efforts il ne put rien découvrir de semblable. Mais M. le professeur Homeyer (de Berlin), qui lui a rapporté de Wolgast, en Poméranie, un petit échantillon de la vase enlevée dans le Peene, l'a tout à coup mis sur la voie. Dans le Peene, près Wolgast, près de la mer Baltique, et par conséquent dans le bassin de l'Oder, on trouve à la surface une vase qui renferme plusieurs des petits organismes vivants qui ont été découverts à Berlin, principalement les Gallionelles caractéristiques, mélangées avec beaucoup d'autres animalcules marins vivants, ce qui démontre qu'ils appartiennent aux eaux saumâtres ou aux eaux de la mer mélangées à des eaux douces. Dans le bassin de l'Elbe, à Cuxhaven, on ne les a pas rencontrés.

De plus, dans un dessin de M. Turpin, qui accompagne le rapport qu'il a fait en 1838, sur une note de M. Dujardin concernant l'animalité des Spongilles, l'auteur a reconnu qu'avec la *Spongilla lacustris* on rencontrait à Paris une forme d'eau douce avec aicules siliceux, chargés de piquants, tandis que dans le Nord les aicules sont toujours lisses. Par conséquent les aicules qu'on avait attribués aux Eponges marines pouvaient bien appartenir à des Spongilles d'eau douce, dont l'existence n'était pas encore connue. Cette Spongille parisienne, dans laquelle M. Dujardin a observé une vie animale, n'est donc pas la *Spongilla lacustris*, mais doit prendre un autre nom, pour lequel M. Ehrenberg propose celui de *Spongilla* (*Badiaga*) *erinaceus*. Au reste, dans le gisement de Berlin, il y a trois sortes d'acicoles piquants, dont aucun ne ressemble à ceux donnés par M. Turpin, qui, par conséquent, pourraient encore être des corps marins.

Aujourd'hui le gisement des Infusoires de Berlin a été reconnu sur une longueur de 370 pieds et une largeur moitié moindre; on le trouve sous une couche de terre de 5 à 6 pieds de puissance, avec une épaisseur de 5 à 9 pieds, dans la partie nord, au milieu de laquelle on a rencontré une couche très-riche en phosphate de fer bleu. Ce fer secondaire bleu inorganique est souvent à gros grains cristalloïdes, souvent aussi terreux ou en forme de dendrites; il est d'abord blanc, mais à l'air ses cristaux passent au bleu. Ce gisement repose sur un sable anthraciteux, et est recouvert d'une couche terreuse que surmonte le sable de la Marche de Brandebourg, et par-dessus une terre meuble d'alluvion.

CONGRÈS SCIENTIFIQUE D'ITALIE.

3e *Session tenue à Florence en* 1841. — Suite (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE.

Voici le rapport qui a été fait sur les travaux de la Section, par M. Bassi, dans la séance générale de clôture.

M. la Section a reçu communication d'un livre de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire contenant l'exposition de ses nouvelles doctrines de philosophie zoologique, relatives spécialement à la classification des animaux en séries parallèles. Cette lettre a donné occasion à M. Maximilien Spinola de présenter d'autres idées neuves sur le même sujet, dans lequel il ne s'est pas toujours trouvé d'accord avec le zoologiste français.

— M. Barthélemy (de Marseille) a entretenu la Section d'un Cétacé qui apparaît très-rarement dans les eaux de la Méditerranée, et qui a déjà été décrit sous le nom de *Phocæna Rissoana*.

— M. le prince de Canino a appelé l'attention sur un *Fulica* que l'on pourrait rapporter au *F. cristata*, et sur un *Podiceps* auquel il a donné le nom de *longirostris*, Oiseaux que l'on trouve l'un et l'autre en Sardaigne et en d'autres parties méridionales de l'Europe, dont ils enrichissent la faune pour la première fois. — Il a donné ensuite la description et l'histoire de la Sarcelle marbrée ou *Querquidula angustirostris*, indiquant la place qui doit lui appartenir dans le système ornithologique. — M. Bruscoli a lu aussi quelques observations sur le *Chlorospiza incerta* trouvé par lui en Toscane, et sur la femelle du *Ploceus textor*, dont il a présenté un exemplaire vivant à l'assemblée. — M. Barthélemy a fait l'énumération des espèces de Vautours qui visitent annuellement la Provence, et en particulier cette singulière portion de pays que l'on appelle la Crau d'Arles; il a parlé de leur migration, qu'il croit être produite plus encore par la présence ou l'absence des troupeaux, qu'ils suivent pour en tirer leur subsistance, que par le besoin d'aller à la recherche de climats mieux adaptés pour eux. Il a parlé aussi sur le sujet si intéressant, et jusqu'à présent trop peu étudié, des migrations des Oiseaux, pour montrer quelle influence exercent sur elles la force et la direction des vents, et il a fait connaître les diverses espèces qui se trouvent en Provence, tant au passage d'automne qu'à celui du printemps. — La question des migrations des Oiseaux a été aussi une occasion d'études et de recherches pour M. de Selys Longchamps, qui, dans un mémoire envoyé à la Section, a proposé une méthode pour les observer dans une grande étendue de pays, surtout en ce qui a rapport à leur périodicité, en signalant les espèces qu'il recommande d'une manière plus particulière à l'attention des ornithologistes. — M. le professeur Gené, trouvant que ces espèces pourraient difficilement être indiquées aux chasseurs et aux habitants de la campagne s'ils n'en connaissent pas les noms vulgaires usités en divers pays, a saisi cette occasion pour faire sentir le besoin d'un dictionnaire ornithologique contenant les noms scientifiques et vulgaires, ouvrage entrepris par lui déjà depuis longtemps, et même très-avancé. — M. Chiesi a aussi parlé du projet qu'il a d'entreprendre une histoire de l'ornithologie, ouvrage qui, par les notices bibliographiques qu'il doit contenir, pourra être très-utile aux gens studieux.

— La Section n'a entendu qu'une communication concernant les Reptiles; elle est de M. Barthélemy, et avait pour objet les mœurs si singulières du Caméléon; elle résout en outre la question restée problématique de savoir si cet animal est doué de la faculté de boire. M. Barthélemy annonce avoir découvert en lui le singulier instinct d'incliner le corps dans les temps de pluie, de manière que l'eau qui tombe s'y rassemble, se réunit en bas, vers la tête, où, par le canal qui la sillonne, elle est conduite dans la bouche de l'animal et y est continuellement avalée.

— Les Poissons ont été l'objet de plus nombreuses communications. — Une nouveau genre des lagunes vénitiennes a été proposé par M. Nardo, sous le nom de *Caninorhinus Chiereghinii*. — M. le prince de Canino a présenté des observations sur le *Lagocephalus Pennanti*, sur le *Dasybatis fullonica*, et sur le *Squalius Pareti*; — M. Verang, sur le *Trachipterus cristatus*, — et M. Verga sur un nouveau *Gobius* des vallées de Comacchio, dédié par lui au professeur Panizza. — Enfin le docteur Scortegagna a entretenu l'assemblée d'un Poisson fossile du mont Bolca, possédé par la municipalité de Vicence, que, malgré l'opinion de plusieurs écrivains, et notamment de M. Agassiz, il soutient appartenir au genre *Alopias*.

— Passons maintenant aux animaux invertébrés, et d'abord aux Mollusques. M. Verany a fait quelques observations sur trois espèces de Céphalopodes recueillies par lui tout dernièrement dans les mers de Gênes, et qui manquent même dans le tableau de ces animaux publié par lui, et joint aux Actes du dernier congrès de Turin. Ce sont les *Sepia elegans*, *Sepia biserialis* et *Octopus tuberculatus*. — On se plaint, et avec raison, de l'indigeste multiplication des espèces qui, non moins que dans les autres classes, augmentent en nombre tous les jours dans celles des Mollusques, en grande partie par le fait d'observateurs peu clairvoyants ou trop vains, qui croient acquérir beaucoup de renommée en encombrant les archives de la science de nouveaux noms d'espèces, lesquelles souvent n'existent que dans leur imagination; ces accumulations d'espèces, prétendues nouvelles, apportent à la science des entraves fâcheuses. Ce fut une utile pensée que celle de M. Porro de tourner ses études sur diverses espèces et variétés d'Hélices, qu'il espère pouvoir réduire à peu de types seulement. Et, pour arriver à cette fin, il recherche, avec l'aide d'une saine philosophie, quelles sont les lois des variations auxquelles ces animaux peuvent être sujets, et il les coordonne et les divise. — Le même M. Porro a rendu compte du commencement de la publication d'une bibliographie malacologique, projetée par lui au congrès de Turin, et entreprise maintenant avec zèle et sous les auspices les plus heureux.

— Parmi les Articulés nous devons noter un nouveau Crustacé du détroit de Malacca, pour lequel M. Barthélemy a créé un nouveau genre dans la tribu des Raniniens, et qui est désigné par lui sous le nom de *Raniletta Edwardsii*.

— Les travaux sur les Insectes ont été assez nombreux; relativement à leur disposition systématique, nous devons citer un travail de M. de Selys Longchamps, sur une nouvelle énumération des Libellulides d'Italie, et un travail dans lequel M. Alberti a passé en revue les Papillons diurnes de la campagne lucquoise. — MM. Gené et Passerini ont traité des singularités qu'offrent les

(1) Voir le numéro 416 de *L'Institut*.

mœurs et les habitudes des Insectes. Le premier a commencé par décrire les singulières mœurs d'un Hyménoptère commun sur les plages de la Sardaigne, c'est-à-dire de l'*Opnia ferruginea*, qui a coutume de s'emparer de la coquille vide de quelque Mollusque pour y déposer ses œufs avec un artifice particulier. Il a parlé ensuite du *Stigneus ater*, autre Hyménoptère qui nourrit sa famille avec les nombreux Aphides ou Pucerons, détruisant ainsi en grande quantité cette peste des jardins et des campagnes, et avec une adresse qu'essayeraient en vain d'imiter les agriculteurs. Il a parlé enfin d'une espèce de Fourmi, la *Mirmica Rediana*, dont il a étudié aussi les habitudes, et sur laquelle il a vérifié ce que M. Lepelletier de Saint-Fargeau n'avait fait qu'indiquer avec beaucoup d'hésitation, c'est-à-dire la formation de nouvelles fourmilières de la part des femelles, qui ensuite déposent leurs œufs dans un lieu écarté, où ils reçoivent les soins nécessaires d'ouvrières, lesquelles y sont conduites au fur et à mesure, et y demeurent de manière à donner l'exemple d'une parfaite colonisation. — M. Passerini a décrit le développement et les habitudes du *Xenos vesparum*, qui passe les premiers temps sa vie sur le corps de quelques Guêpes, petit et très-singulier Insecte, connu de peu de personnes, et dont M. Passerini a fait pendant beaucoup d'années le sujet de ses recherches. — Le même entomologiste a achevé ensuite l'histoire si intéressante du *Scolia flavifrons*, dont il avait donné les premières notions à Pise. — M. Porro a entretenu la Section d'observations relatives à l'entomologie agronomique, principalement des Locustes, qui, s'étant multipliés d'une manière excessive, ont désolé cette année quelques partis du Mantouan. — M. Bassi a présenté quelques remarques sur l'étude des Insectes fossiles en général, et sur un Curculionide fossile qu'il ne croit pouvoir rapporter à aucun des genres actuellements vivants.

— Les Zoospermes, derniers chaînons de la série des êtres vivants, et auxquels on n'accorde même pas le nom d'animaux, quoiqu'ils appartiennent au règne animal, ont été l'objet d'une dissertation de M. Lallemand, qui a entrepris d'en décrire la nature, l'origine et les fonctions.

— Nous terminerons cette esquisse, que nous regrettons de n'avoir pas trouvée plus substantielle dans le rapport de M. Bassi, par les phrases suivantes qui terminent elles-mêmes son rapport.

« Avant de finir, je dois parler d'une lecture étendue et animée, faite par M. le prince de Canino, dans laquelle il passa en revue les progrès de la zoologie pendant l'année qui vient de s'écouler, satisfaisant ainsi, en ce qui dépendait de lui, à la proposition faite au congrès de Turin, que tous les ans on dût rendre compte aux savants rassemblés des divers travaux qui auraient été faits ou entrepris dans les différentes branches. M. le prince de Canino passa donc en revue les principales collections zoologiques et les hommes les plus marquants dans la science, indiquant les travaux dont ils s'occupent et les ouvrages récemment publiés par eux. Il parla de ceux de l'Angleterre, de la Suède, du Danemarck et de la Russie; il parla ensuite de l'Allemagne et de son émule dans les sciences, la Suisse; enfin de la Hollande, de la Belgique, de la France, de l'Espagne, du Portugal. Il garda pour la fin notre Italie, et, il m'est dur de le répéter, il l'a représenta comme moins avancée, quant à la zoologie, que dans tant d'autres sciences et arts où elle excelle. Il paya le tribut d'une larme à la mémoire de l'illustre Ranzani, enlevé depuis peu de mois à la science, et il énuméra ensuite les zoologistes dont l'Italie s'honore le plus, depuis les Alpes jusqu'à Scilla. Mais, Italien moi-même, et voué par passion aux études zoologiques, je suis heureux de pouvoir revendiquer en grande partie à l'Italie cette gloire que la modestie de l'auteur lui accordait avec tant de retenue. Je dirai donc comme quoi il passa presque sous silence sa magnifique bibliothèque zoologique, et ses riches collections, et ses nombreux ouvrages, dont la zoologie italienne ne cesse d'obtenir tant d'éclat et de splendeur. Et, sans parler de ses autres ouvrages, je citerai seulement sa magnifique *Iconographie de la faune italienne*, ouvrage à nul autre inférieur. — Avec de tels maîtres et sous de si heureux auspices il ne se passera pas beaucoup de temps avant que notre patrie n'ait rien à envier sous ce rapport à la splendide Angleterre, ni à la laborieuse France, ni à la docte Allemagne. Les actes du congrès de Florence, confrontés avec ceux des deux précédents congrès, seront un témoignage bien évident de l'heureuse impulsion que, dans le court espace de deux ans, cette noble institution a donnée aux études zoologiques en Italie; et si elle continue ainsi, comme il m'est doux de le croire, le moment arrivera bientôt où l'Italie pourra se dire la première, comme en tant d'autres études, même dans celle de cette nature, qui fut si prodigue envers elle des plus précieux de ses dons. »

(*La suite des travaux de la Session à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Minéralogie. — *Sur l'hartite, nouvelle espèce de résine fossile*, par M. W. Haidinger.

Dans une excursion à une mine de lignite, ouverte depuis peu à Oberhart, près Gloggnitz, dans la basse Autriche, M. Haidinger a trouvé un minéral du genre scheerite, qui attira toute son attention. Ce minéral se trouve en effet dans des circonstances analogues à celles de la scheerite de Utznach, mais il ne s'y présente pas en cristaux libres et définis comme celui-ci; il se trouve en masses plus ou moins épaisses, semblables à du blanc de baleine, qui remplissent les fissures en long et en travers, tant du bois bitumineux que du bois pétrifié et du quartz à structure végétale. Il convient aussi de faire remarquer que la présence de l'*hartite* est bornée à une partie du gisement des lignites. C'est un ancien marais tourbeux qui, pendant la période de sa formation, était à peu près horizontal, mais qui aujourd'hui est incliné d'environ 70° vers le nord. Le lignite solide, qui renferme quelques tiges d'arbres, dont quelques-uns sont bituminisés près de leur surface, forme, surtout dans ses couches inférieures, de puissantes subdivisions, ou plutôt un *flœtz*. A Hangendem on trouve une couche de tiges d'arbres, aujourd'hui bituminisées, enveloppées dans une argile ou *lette*, de façon qu'on peut se figurer une masse de tiges d'arbres qui seraient venus se déposer et s'enfoncer dans un mélange vaseux d'argile et d'eau. Ce sont ces tiges qui aujourd'hui renferment, dans les cavités qu'ils présentaient lors de la transformation en bois bitumineux ou en bois pétrifié, l'hartite ou minéral en question.

Il n'a pas encore été possible à M. Haïdinger d'établir les formes régulières de l'hartite, quoiqu'on trouve des échantillons d'un demi-pouce de grosseur parfaitement purs, et où l'on observe un clivage facile parallèlement aux grandes faces; néanmoins on les retrouve constamment associés à d'autres, avec des formes conchoïdales ou mal définies. Les lames affectent une forme rhomboïdale avec des angles de 100° et 80°, mais elles sont toujours limitées par des faces conchoïdales. D'après les observations de M. Haidinger, les formes de la scheerite et celles de l'hartite seraient assez différentes dans leur aspect, quoique ces substances appartiennent au système hémi-prismatique. On peut donc les considérer comme les types de deux espèces d'ulmites. La dureté de l'hartite = 1, celle du talc. Elle est douce comme la scheerite, mais aussi peu flexible que celle-ci. Son poids spécifique = 1,046; M. Breithaupt a donné pour celui de la scheerite de 1,05 à 1,2. Mais comme il ne rapporte aucune expérience directe à cet égard, ces grandeurs ne peuvent être considérées que comme des limites vraisemblables. Sa couleur est blanche, son éclat faible et gras, sa transparence à peu près comme de la cire blanche, à laquelle elle ressemble beaucoup. Sous le rapport de la fusion, ce minéral présente une grande différence avec la scheerite : cette dernière substance fond à 46° C. et se résout à cette température en un liquide huileux qui, par le refroidissement, ne repasse pas à l'état solide; l'hartite ne fond qu'à 74° C., elle se résout de même en un liquide transparent, mais qui se prend aussitôt en masse dès qu'on le refroidit. L'acide stéarique des bougies, qui fond à 55° C. se comporte, en repassant à l'état solide, comme l'hartite; seulement le produit est moins solide et moins compacte.

La substance découverte par M. Fikentscher dans la tourbe, et

décrite par M. Bromeis, sous le nom de *fichtelite* (pinulte), présente la plus grande analogie avec l'hartite.

Avec cette hartite on trouve encore, dans les fissures du bois bitumineux d'Oberhart, de petites masses d'une autre substance grasse, qui mérite d'être étudiée. Elle est amorphe, et présente une cassure légèrement conchoïdale. Sa couleur est un rouge hyacinthe foncé; son odeur, celle de l'hartite, mais plus aromatique; son point de fusion un peu supérieur à 76° C., avec cette différence toutefois que même à 100° elle n'entre pas complétement en fusion, mais reste toujours à l'état de masse molle, visqueuse, qu'on peut tirer en fils. Elle reprend par le refroidissement son aspect primitif. Quand on la brûle il reste un peu de charbon sur la feuille de platine.

M. le professeur Schrœtter doit donner prochainement une analyse complète de ce minéral.

CHIMIE. — *Présence de l'acide crénique dans différentes substances.*

L'acide crénique, découvert par M. Berzélius dans certaines sources minérales, paraît devoir se rencontrer dans des substances très-différentes, ainsi que nous l'apprend la lettre suivante de M. le prince de Salm Hortsmar.

Cœsfeld, près Monster, 1841.

« J'ai trouvé, dans de l'eau distillée dont j'avais fait évaporer une certaine quantité, environ 2 livres, 2 loths (0^{kil},964) d'acide crénique, après l'avoir débarrassé, par de l'hydrate d'alumine, d'un dépôt semblable de l'acide hypocrénique par lequel il était souillé. Cet acide crénique était combiné à la chaux. — Peut-être la présence de cet acide azoté servira-t-elle à expliquer les résultats intéressants de M. Boussingaultsur l'augmentation de l'azote dans la végétation du trèfle dans un sable calciné et arrosé avec de l'eau distillée. — J'ai également découvert de l'acide crénique et hypocrénique dans l'eau de pluie. La quantité de ces acides s'est élevée à environ 0,019 grammes dans 9 livres 9 loths de Prusse (4^{kil},338). Les matières solides contenues dans cette eau ont pesé

avant la calcination 0,045 gram.
après 0,026

L'eau de pluie renferme donc 0,00043 pour 100 d'acides azotés. L'azote que ces acides renferment m'a fait penser qu'il serait intéressant d'en déterminer la quantité dans l'eau de pluie, afin d'être en état de juger si cette source d'azote serait, dans tous les cas, suffisante pour donner l'explication de celui que les plantes paraissent tirer, d'une manière qui nous est encore inconnue, des agents atmosphériques. Je me suis également assuré de la présence de l'ammoniaque, mais sa quantité a été tellement faible que je n'ai pu parvenir à la déterminer. On voit donc que l'eau de pluie est, en définitive, une source assez abondante d'azote pour la végétation. — Comme la quantité d'alcali, dans les végétaux, est une chose, relativement à son origine, qui laisse encore beaucoup à désirer, j'ai cherché aussi si l'eau de pluie ne renfermerait pas quelque alcali, et j'ai obtenu, avec 4 livres 28 loths (2^{kil},278) d'eau,

0,00048 gram. potasse } combinés aux acides sulfurique,
0,00069 soude } chlorhydrique et crénique.

« J'ai encore trouvé de l'acide crénique dans du café brûlé; en effet, lorsqu'on en fait une infusion et qu'on délivre cette infusion noire des matières gommeuses colorées qu'elle renferme, par un hydrate d'alumine non séché, on obtient une liqueur jaunâtre et pâle qui renferme l'acide crénique. — Des infusions de froment brûlé m'ont également présenté des traces d'acide crénique. »

PRINCE DE SALM-HORTSMAR.

CHRONIQUE.

M. E.-C. Herrick appelle l'attention des observateurs d'étoiles filantes sur le mois de juin, dans lequel plusieurs apparitions nombreuses ont été signalées à différentes époques, ainsi qu'on va le voir par les extraits suivants d'ouvrages que M. Herrick a compulsés dans ce but.

15-20 juin 1799. — « Pendant que nous voguions entre l'île de Madère et les côtes d'Afrique, nous eûmes de légères brises et un grand calme, très-favorables pour les observations magnétiques qui occupèrent mes loisirs durant cette traversée. Nous ne pouvions nous lasser d'admirer la beauté des nuits; rien ne peut être comparé à la sérénité et à la transparence d'un ciel africain. *Nous fûmes frappés de la quantité innombrable d'étoiles filantes qui nous apparaissaient à chaque instant; plus nous avancions vers le sud, et plus ces phénomènes étaient fréquents, particulièrement près des Canaries.* J'ai observé, durant mes excursions, que ces météores de feu sont en général plus communs et plus lumineux dans quelques régions du globe que dans d'autres; je n'en ai jamais rencontré une aussi grande quantité que dans le voisinage des volcans de la province de Quito, et dans la partie de l'océan Pacifique qui baigne les côtes volcaniques de Goatimala. L'influence que le lieu, le climat et les saisons semblent exercer sur les étoiles filantes distingue ces météores de ceux qui donnent naissance aux aérolithes, et qui probablement existent au delà des limites de notre athmosphère. » *A. de Humboldt's personal narrative*, trans. by Helen M. Williams, 3e édit., Londres, 1822-9, vol. 1, p. 75, 76. — La saison à laquelle semblent se rapporter les observations écrites en lettres italiques serait du 15 au 20 juin 1799.

18 juin 1812. — « Nous ne pûmes, en conséquence, atteindre Koumkalé qu'à 2 heures du matin (18 juin 1812); nous trouvâmes là une chaloupe qui nous attendait, et dans laquelle nous descendîmes immédiatement pour rejoindre la frégate (à l'ancre à l'entrée des Dardanelles). Durant notre traversée, *nous fûmes surpris du nombre de météores appelés étoiles filantes* que l'on observait dans un ciel clair. A peine étions-nous sur le vaisseau, depuis une demi-heure, que j'avais déjà eu le temps d'en compter 19. » *Journal of a tour in the Levant*, by William Turner, Esq.; Londres, 1820, 3 vol. in-8°, vol. I, p. 41.

12-15 juin 1817. — « Ici, dans la zone torride, la mer, d'une belle couleur bleu d'indigo, roulait ses ondes uniformes, et commença à briller généralement, durant la nuit, d'une grande lumière, phénomène que nous avions eu rarement occasion d'observer. Ce magnifique spectacle, la fréquence des éclairs, les *innombrables étoiles filantes*, en même temps que l'air devenu plus pesant, semblaient nous indiquer un développement d'électricité plus considérable dans l'atmosphère. »... — Spix and von Martius's *Travels in Bresil*, 1817-20, trans. by Lloyd. Londres, 1824, vol. I, p. 105. — La date des phénomènes cités se rapporte du 12 au 15 juin 1817.

Le lendemain ou surlendemain, à une latitude 10° N., long. 23 ½° O.: « Des vents variables refroidirent l'atmosphère; de *nombreuses étoiles filantes*, venant particulièrement du sud, laissaient voir une lumière magique, etc. » *Id.*, p. 110.

Vers le 1er juillet 1817, un peu au sud de l'équateur: « Les étoiles filantes apparaissent durant la nuit plus fréquemment que dans la zone septentrionale, et généralement elles coulent vers minuit dans le sud, et vers le matin dans le nord, etc. » *Id.*, p. 118.

SOMMAIRE du N° 436.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 10 à 12 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 15 de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 437.
15 Mai 1842

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 9 mai 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Cordier entretient l'Académie de la catastrophe arrivée la veille à l'un des chemins de fer de Versailles, et donne lecture d'une note de MM. Combes et Senarmont, ingénieurs attachés au service des machines à vapeur du département de la Seine, qui ont fait un récit détaillé et précis des événements. Tout le monde en connait aujourd'hui la cause, et chacun sait qu'ils sont le résultat d'un concours de circonstances qui auraient dû être prévues, et dont c'est un devoir de rendre le retour désormais impossible. Il n'y a d'ailleurs aucune question scientifique engagée dans ce malheureux événement, qu'on ne doit attribuer qu'à l'imprévoyance et au manque d'observation des plus simples règles de la prudence. Nous n'avons donc point à nous en occuper davantage.

— L'Académie, appelée par l'ordre du jour à élire deux correspondants, l'un dans la section de minéralogie, l'autre dans la section de mécanique, procède au scrutin. Les candidats présentés par la section de minéralogie étaient MM. Andrea del Rio à Mexico, Karsten à Berlin, Naumann à Freyberg, Fournet à Lyon, Sefstroem à Fahlun. A cette liste l'Académie avait décidé qu'on adjoindrait le nom de M. Weiss. Les candidats de la section de mécanique étaient MM. Burdin à Clermont-Ferrand, Eytelwein à Berlin, Séguin à Annonay, Venturoli à Rome. MM. Andrea del Rio et Burdin sont élus à une très-grande majorité.

— M. Babinet communique une observation de pluie par un ciel serein, qu'il a eu l'occasion de faire le lundi 2 mai, vers neuf heures du soir, à Paris. La pluie n'était pas assez abondante pour laisser des traces sur le sol. Si l'on joint cette observation à celles du 21 et du 22 avril dernier, on aura trois exemples du même phénomène en l'espace de dix jours.

M. Arago fait à ce sujet une remarque importante : c'est qu'il est nécessaire, dans les observations de ce genre, de noter avec soin s'il fait du vent, et si les gouttes tombent verticalement. On sait en effet qu'il y a de nombreux transports de matières diverses par les vents à de très-grandes distances, et depuis quelque temps nous avons eu de fréquentes occasions d'en enregistrer des exemples dans *l'Institut*. Pour n'en citer qu'un, pris en dehors de ceux-ci, nous rappellerons avec M. Arago l'observation que fit Dalton d'un transport d'eau salée en Angleterre jusqu'à plus de vingt lieues de la mer. — Les météorologistes doivent donc être attentifs à noter exactement toutes les circonstances du phénomène quand ils auront l'occasion de l'observer.

— M. Séguier rend compte d'expériences qu'il a faites avec M. Piobert dans le but d'apprécier les qualités attribuées par M. Papadopeulo à une sorte de feutre que celui-ci croit propre à être utilisé comme vêtement militaire. — MM. Séguier et Piobert ont constaté, ainsi que l'inventeur l'avait annoncé, que ce feutre n'est pas traversé par une balle d'un pistolet tiré à trois pas de distance, et même à bout portant. Plusieurs balles ainsi tirées sont restées dans l'intérieur du tissu, dont l'épaisseur est de quelques centimètres seulement. Ce compte rendu d'expériences n'étant suivi d'aucunes conclusions, M. Séguier est invité, à la suite des observations de quelques membres, à s'entendre de nouveau avec M. Piobert pour formuler une opinion et présenter une proposition quelconque au vote de l'Académie.

— M. Sandras lit en son nom et au nom de M. Bouchardat des recherches sur la digestion. — Nous nous bornerons à insérer ici les conclusions que l'auteur en tire, et qu'il présente comme le résumé de leurs expériences; elles sont énoncées ainsi par lui-même.

« 1° Dans la digestion, les fonctions de l'estomac consistent, pour les matières albuminenses (fibrine, albumine, caseum, gluten), à les dissoudre au moyen de l'acide chlorhydrique.

« 2° Cet acide suffit, quand il est dilué en demi-millièmes, pour la dissolution des matières précipitées, tant qu'elles sont crues; si elles ont subi la coction, l'acide chlorhydrique dilué ne les dissout plus dans les appareils de verre, et, puisqu'on les trouve dissoutes dans l'estomac vivant, il doit se passer alors dans l'estomac vivant autre chose qu'une simple dissolution par l'acide chlorhydrique dilué. Seulement la présence de l'acide chlorhydrique paraît toujours indispensable.

« 3° Pour les matières albumineuses, la digestion et l'absorption se font presque exclusivement dans l'estomac; le reste de l'intestin n'offre presque plus de cette dissolution, dont l'abondance dans l'estomac est constatée.

« 4° C'est aussi dans l'estomac que se fait la dissolution de la fécule. Ce principe ne nous semble point, dans l'état ordinaire, se transformer en sucre; il ne nous est pas suffisamment démontré qu'il passe à l'état d'amidon soluble; nous regardons comme constatée sa transformation en acide lactique.

« 5° L'absorption de cette partie des aliments nous a semblé moins exclusivement bornée à l'estomac que celle de l'absorption des matières albumineuses, ce qui serait d'accord avec la disposition particulière des intestins chez les animaux non carnivores.

« 6° La graisse n'est point attaquée dans l'estomac; elle passe dans le duodenum à l'état d'émulsion, au moyen des alcalis fournis par le foie et le pancréas; cette émulsion se trouve en abondance dans tout le reste de l'intestin.

« 7° Le chyle nous a paru un peu moins abondant, mais semblable, chez des animaux tous à jeun et chez ceux que nous avions nourris de matières albumineuses ou de fécule. Il n'a présenté de différence marquée que chez ceux que nous avions nourris de graisse. Ce principe immédiat s'y est trouvé en proportion considérable. »

M. Sandras tire quelques conséquences de ces faits, et cherche à en déduire une théorie nouvelle de la digestion; mais nous attendrons le rapport de la commission chargée d'examiner ce travail.

— M. Léon Dufour lit quelques considérations générales extraites d'un ouvrage relatif à l'anatomie des Insectes Diptères, qu'il a présenté pour le concours Montyon. — Voici quelques-uns de ces extraits.

« .... Il est beau de rencontrer dans les Mouches, les Cousins, que méprise ou dédaigne le vulgaire, un plan d'organisation qui les rattache si admirablement aux animaux considérés comme les plus parfaits que pour la description de leurs appareils de la vie on peut leur adapter la nomenclature anatomique consacrée depuis des siècles. — Permettez-moi de dérouler devant vous, dans un esquisse rapide, la composition de ces appareils.

« Et d'abord voyons le système nerveux. Le cerveau est hermétiquement renfermé dans une enveloppe crânienne; il est formé de deux hémisphères semblables, continus par leurs bases; il fournit des paires régulières de nerfs aux organes des sens; il se prolonge hors du crâne en un cordon rachidien, simple dans les Diptères tandis qu'il est double dans les autres ordres d'Insectes. Dans son trajet ce cordon a ou un chapelet de ganglions qui est de neuf dans la Tipule, le Cousin, l'Asile, le Bombyle, de sept dans le *Tabanus*, le *Stratiome*, le *Rhagio*, de trois dans le Syrphe, de deux dans le *Conops*, ou, comme dans la Mouche, un seul fort grand occupant le thorax. Tous ces centres nerveux, tous ces ganglions émettent des paires de nerfs régulières, qui distribuent la sensibilité à tous les organes, à tous les tissus.

« Un seul appareil cumule dans les Insectes la respiration et la circulation. Ici, comme dans les grands animaux, la molécule nutritive a besoin, pour devenir propre à la fonction réparatrice, de recevoir le baptême de l'air; mais dans les êtres à appareil respiratoire circonscrit, c'est le sang qui dans ses évolutions circulatoires vient demander le bénéfice de l'oxygène, tandis que, dans les Insectes, c'est ce principe vivifiant qui, dans ses mille canaux vasculaires, va chercher jusque dans les derniers recoins de l'organisme les éléments réparateurs. Telle est la véritable, la seule circulation des Insectes. Mais ces vaisseaux aérifères n'ont pas, dans tous nos Diptères, la même forme, la même structure. Il en est de tubuleux ou élastiques qui se ramifient absolument comme les vaisseaux sanguins des Vertébrés; ceux-là sont essentiellement circulatoires. Il en est d'utriculaires ou membraneux, destinés à engouffrer l'air comme les ballons ou les aérostats; ils sont destinés à favoriser la progression aérienne ou le vol...

« .... Voici une singulière concordance de nomenclature anatomique dans les organes digestifs. On y distingue des glandes salivaires qui versent dans la bouche le produit de leur sécrétion, un œsophage, une panse, un estomac, parfois un gésier, un ventricule où s'élabore le chyle et où s'abouche un organe hépatique muni d'un canal cholidoque; enfin un gros intestin avec un rectum destiné au séjour des excréments. On trouve, dans les Mouches, des espèces destinées à vivre de sang ou de proie vivante, d'autres qui hument le nectar des fleurs ou qui lèchent d'imperceptibles mucilages. La longueur respective du tube de la digestion est intéressante à étudier dans la série des genres, depuis le Cousin, où il n'a que la longueur juste du corps, jusqu'à l'Hippobosque, où cette longueur a huit à neuf fois celle de l'insecte. Cette progression croissante de l'étendue du tube digestif à mesure que l'organisation est moins élevée est un fait aussi curieux que rigoureusement établi. »

CORRESPONDANCE.

M. Larrey écrit qu'à la veille de partir pour l'armée d'Afrique, où il est chargé d'une inspection médicale, il recevrait avec empressement toutes les instructions que l'Académie jugerait utile de lui remettre.

— M. Bonafous adresse des échantillons d'un Maïs d'une espèce peu connue, qui est cultivée dans le jardin de naturalisation de Turin. Dans cette espèce l'épi est un peu plus long que celui du Maïs quarantain; il se distingue par la forme de son grain, terminé en pointes recourbées. C'est pour cette raison qu'on lui a donné le nom de *Zea rostrata*.

M. Payen fait remarquer que cette espèce de Maïs est aujourd'hui cultivée dans le Jura; elle est plus précoce que l'espèce commune, sur laquelle il paraît qu'on lui a reconnu encore quelques avantages.

—M. Gaultier de Claubry annonce qu'en soumettant de l'alcool tombant goutte à goutte à l'action des acides organiques fortement chauffés, on obtient immédiatement des éthers en abondance. L'éther oxalique, l'éther succinique, l'éther benzoïque, l'éther citrique ont été produits de la sorte. On sait que jusqu'à présent on n'avait pu former ces sortes d'éthers que par le concours des acides minéraux énergiques, comme l'acide sulfurique ou hydrochlorique; c'est ce concours que M. Gaultier de Claubry a rendu inutile en chauffant l'acide qu'il s'agit d'éthérifier.

— M. Choriol adresse le résumé d'un mémoire qu'il a publié dans une dissertation inaugurale, soutenue le 15 avril dernier devant la Faculté de Médecine de Paris, et qui a pour objet quelques points importants de la physiologie du cœur. — Il annonce avoir été amené, par l'examen comparatif du cœur chez l'homme et les quadrupèdes, et par la disposition des fibres musculaires de cet organe, à cette conclusion : Que le cœur tourne sur lui-même, ou plutôt se tord dans la systole et se détord dans la dyastole. — Il annonce avoir constaté ce fait expérimentalement : 1° sur des animaux, en mettant le cœur à nu et en y implantant de longues aiguilles; à chaque contraction on voyait leurs extrémités libres décrire des quarts de cercle; 2° sur l'homme, principalement sur des personnes maigres, ayant une hypertrophie du cœur, en plaçant l'index de chaque main sur la région précordiale, à l'endroit où l'on sent les battements.

Ainsi les mouvements du cœur se composent, suivant M. Choriol : 1° d'un mouvement de torsion de droite à gauche, d'ascension de la pointe, d'abord dans le même sens, ensuite directement de bas en haut; 2° d'un mouvement de détorsion de gauche à droite, et d'abaissement de la pointe.

— M. Lassaigne adresse des observations sur la faculté que possèdent les diverses espèces de sucre, et plusieurs autres principes immédiats neutres, de dissoudre, en présence des alcalis, certains oxydes métalliques.

Dans l'étude faite antérieurement de l'action que l'albumine exerce sur certains oxydes métalliques en présence des solutions alcalines, l'auteur avait été conduit à rechercher la manière dont se comporteraient dans les mêmes circonstances un certain nombre de principes immédiats neutres, retirés des végétaux.

Les premières expériences qu'il a entreprises à cet égard ont été d'abord faites avec le sucre de canne et avec les différentes espèces de sucre que présente le règne végétal. Par une extension donnée à ces résultats, il a soumis aux mêmes investigations quelques autres principes immédiats neutres qui s'en rapprochaient, soit par leurs propriétés ou leur composition, soit par les produits analogues qu'ils peuvent fournir par certaines réactions artificielles. Nous allons les passer successivement en revue.

Sucre de cannes. La propriété dont jouit le sucre de canne ou de betterave en solution dans l'eau de se combiner aux alcalis, ainsi qu'au protoxyde de plomb, pour former des combinaisons solubles est connue depuis longtemps des chimistes. En étudiant l'action du sucre sur plusieurs sels métalliques, M. Lassaigne a reconnu que les solutions des sels à base de deutoxyde de cuivre, de protoxyde et de peroxyde de fer, et de protoxyde de manganèse, saturés de sucre, formaient ensuite avec la solution de potasse caustique des précipités d'oxydes hydratés qu'un excès d'alcali redissolvait complétement, bien que ces mêmes oxydes, séparés d'une solution aqueuse, fussent insolubles dans la solution de potasse. — Ces réactions, qui parurent tout d'abord à M. Lassaigne pouvoir être assimilées à celles que l'albumine produit avec les sels de deutoxyde de cuivre et les sels de peroxyde de fer en présence des bases alcalines, s'en éloignent cependant par certaines propriétés constatées sur plusieurs de ces composés, et surtout par leur peu de permanence, même à la température moyenne de l'atmosphère et à l'abri de la lumière. Quelques-uns de ces composés colorent diversement l'eau au milieu de laquelle ils se sont formés. C'est ainsi que les sels de deutoxyde de cuivre produisent une belle couleur bleue semblable à celle de l'ammoniure de cuivre, les sels du peroxyde de fer une couleur jaune rougeâtre foncée; avec les sels de protoxyde de fer et de manganèse, il n'y a de coloration qu'au contact de l'air, par suite de la suroxydation des protoxydes, qui passent plus ou moins promptement à l'état de peroxyde. — La combi-

naison produite avec un sel de protoxyde de manganèse se détruit entièrement à l'air, et il se dépose, au bout d'un temps plus ou moins long, de l'hydrate de peroxyde de manganèse en flocons bruns. Dans la réaction qui se passe avec un sel de protoxyde de fer, le peroxyde formé reste dissous et en combinaison avec le sucre et la potasse. — Le composé de sucre de potasse et de deutoxyde de cuivre peut-être formé directement au milieu de l'eau en délayant une certaine quantité d'hydrate de deutoxyde de cuivre, encore humide, dans une solution concentrée de sucre de canne ou de betterave, et y ajoutant peu à peu un léger excès de solution de potasse à l'alcool. La liqueur filtrée sur-le-champ, pour la séparer de l'excès d'hydrate de deutoxyde de cuivre, se présente avec une belle couleur bleue analogue à celle de l'eau céleste. Sous cet état, cette solution persiste plus ou moins de temps, suivant la température de l'air ambiant. Lorsqu'elle commence à se décomposer spontanément, elle se trouble, verdit ensuite, et laisse déposer du protoxyde de cuivre hydraté en poudre jaune orangé. Cette réaction n'a souvent lieu qu'au bout de plusieurs heures, si la température est basse (de 4° à 6°) ; au dessus de 10°, elle se produit quelquefois en moins d'une demi-heure, et elle est déterminée en un temps plus court si la liqueur est exposée au rayonnement du soleil. Par l'action du calorique, la désoxydation a lieu graduellement et même avant l'ébullition de la liqueur. Le protoxyde de cuivre hydraté qui s'en sépare dans cette circontance a une couleur jaune orangé plus ou moins foncée, suivant la densité de la solution sur laquelle ost faite l'expérience.

Les différentes espèces de sucre que M. Lassaigne a essayées comparativement, telles que le sucre de raisin, le sucre liquide de miel, le sucre d'amidon et la mannite, se comportent avec les sels de deutoxyde de cuivre comme le sucre de canne et de betterave.

Gommes. Les solutions de gomme agissent différemment; elles forment avec le deutoxyde de cuivre hydraté un composé floconneux bleu-ciel, insoluble dans un excès de potasse caustique, et qui peut persister à l'air et se dessécher sans s'altérer sensiblement. Ces composés de gomme et de deutoxyde de cuivre hydraté, chauffés sous l'eau, peuvent supporter pendant quelque temps une température de + 100° sans perdre d'abord leur couleur; mais par une ébullition prolongée ils s'altèrent un peu, en brunissant, par la deshydratation d'une partie de l'oxyde de cuivre. La gomme combinée à cet oxyde hydraté donne plus de fixité à l'eau qui lui est unie; c'est du moins ce qui paraît résulter des essais que M. Lassaigne a faits sur cette combinaison, dont la couleur a résisté pendant plusieurs jours à l'action de la lumière et de la chaleur des rayons solaires. La propriété dont jouit le sucre de former, avec le deutoxyde de cuivre hydraté, sous l'influence de la potasse, un composé bleu soluble, tandis que celui produit avec la gomme dans les mêmes circonstances est insoluble dans l'eau, peut être mise à profit pour constater la présence du sucre dissous et mélangé à de la gomme. En effet, si l'on ajoute à une solution de gomme sucrée du sulfate de cuivre, et qu'on verse dans la liqueur un excès de potasse caustique, il se forme un précipité floconneux bleu-ciel de gomme et de deutoxyde de cuivre hydraté, et ce précipité est surnagé par un liquide bleu, formé de sucre, de deutoxyde de cuivre et de potasse. Cet effet ne se manifeste qu'avec une certaine proportion de sucre; car des traces de sucre ajoutées à de l'eau gommée ne peuvent être distinguées par ce mode de réaction.

Amidone. La solution d'amidone, obtenue en traitant par l'eau distillée froide la fécule broyée à sec, se comporte avec les sels de cuivre et la potasse comme la solution de gomme; il y a formation d'un précipité floconneux bleu-ciel d'amidone et de deutoxyde de cuivre hydraté. Ce composé se dessèche à l'air sans s'altérer sensiblement, même sous l'influence de la lumière solaire.

Glycérine et salycine. La salycine et la glycérine ajoutées à une solution de deutosulfate de cuivre rendent soluble le deutoxyde de cuivre qu'on en précipite ensuite par un excès de potasse caustique. Les produits formés sont colorés en bleu plus ou moins foncé. La combinaison de glycérine, de deutoxyde de cuivre et de potasse, chauffée, se trouble à une température au-dessous du point d'ébullition et laisse déposer des flocons bleuâtres en conservant une partie de sa couleur primitive. La combinaison produite avec la salycine se trouble aussi par l'application du calorique, devient verdâtre, et en prolongeant quelques minutes l'ébullition, elle fournit un précipité brun floconneux.

Phloridzine. En ajoutant à une solution aqueuse de phloridzine une petite quantité de deutosulfate de cuivre, on détermine, avec la potasse, un précipité floconneux verdâtre qui devient bleu-ciel par un excès de potasse sans se redissoudre. Ce précipité, chauffé au milieu du liquide où il a pris naissance, devient vert, et brunit ensuite en prolongeant l'action du feu. Le deutoxyde de cuivre hydraté, au moment où il vient d'être séparé de ses combinaisons avec les acides, peut aussi se redissoudre dans quelques infusions végétales, sous l'influence de la potasse en excès et à la faveur des principes immédiats neutres qui s'y trouvent. M. Lassaigne a observé ce fait en ajoutant à une infusion de racine de réglisse une petite quantité de deutosulfate de cuivre et versant dans la liqueur trouble qui en provient un petit excès de potasse caustique; le précipité d'oxyde de cuivre se redissout en colorant en beau vert d'émeraude la liqueur. Cette combinaison formée dans cette circonstance se décompose en partie à l'aide du calorique et donne un précipité jaune d'hydrate de protoxyde de cuivre.

Le persulfate de fer ajouté à une certaine quantité d'infusion de réglisse fournit, avec la potasse, un précipité qui se redissout facilement dans un excès de potasse en produisant un composé coloré en jaune-brun foncé.

Ces réactions doivent sans doute se manifester avec d'autres solutions de principes immédiats naturellement contenus dans les sucs ou infusions des végétaux.

En s'appuyant sur les faits consignés dans ce mémoire, M. Lassaigne établit les propositions suivantes :

1° Un certain nombre de principes immédiats neutres retirés des végétaux, tels que les diverses espèces de sucre, jouissent de la propriété de rendre solubles dans l'eau, à la faveur des alcalis, plusieurs oxydes métalliques hydratés.

2° Plusieurs des composés qui en résultent ont une couleur analogue à celle que présentent les solutions des sels de ces mêmes oxydes.

3° Ces composés solubles peuvent être assimilés à des sels solubles dans lesquels la matière organique joue vraisemblablement le rôle d'acide.

4° Parmi ces composés, ceux qui ont pour base le deutoxyde de cuivre se détruisent peu à peu spontanément ou par l'application directe de la chaleur. Dans cette réaction le deutoxyde de cuivre est ramené à l'état de protoxyde qui se sépare ou combiné à l'eau ou à l'état anhydre, suivant la concentration de la solution.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Dans une des séances précédentes, M. de Quatrefages a lu une note intitulée : ***Sur un nouveau mode de décrépitation et sur les pierres qui produisent ce phénomène*** (*pierres fulminantes de Dourgnes*).

Les cailloux qui font le sujet de cette note se rencontrent auprès de Dourgnes, petit village placé aux confins des départements du Tarn et de la Haute-Garonne, sur la route de Castres à Revel, au pied de la montagne Noire, dans une vallée bornée d'un côté par cette chaîne, et de l'autre par les coteaux du Lauragais. Les pierres dont il s'agit se trouvent dans un champ de très-peu d'étendue (un hectare et demi environ). C'est là que les habitants du village vont les chercher aux jours de fêtes pour les jeter dans les feux de joie allumés en signe de réjouissances, et les faire ainsi détoner en guise de boîtes.

Ces pierres sont en général assez régulièrement sphériques. Leur taille varie depuis la grosseur du poing jusqu'à celle d'une chevrotine. Leur couleur est d'eau rouge de brique. Elles se composent de couches concentriques, disposées autour d'un noyau central, dont la nature diffère essentiellement de celle de la pierre elle-même. Ce noyau est presque toujours un petit fragment de calcaire semblable à celui des roches voisines. Pour reconnaître plus facilement la structure de ces pierres, M. de Quatrefages les

a vernies, après les avoir polies assez grossièrement à la pierre ponce. Il pense que ce procédé pourra être employé généralement pour reconnaître la structure de roches ou même de matières terreuses non susceptibles de poli.

Les pierres de Dourgnes sont composées de carbonate de chaux, d'alumine, d'un peu de sable siliceux, de carbonates de fer et de manganèse. Elles renferment en outre une petite quantité de matière colorante résultant de la combinaison d'une matière organique (acide ulmique), avec les oxydes de calcium, d'aluminium, de fer et de manganèse. C'est à la décomposition de cette substance par la chaleur qu'est due la propriété singulière que possèdent ces pierres de détonner quelquefois avec beaucoup de violence quand elles sont portées au rouge sombre.

L'auteur de la note conclut, de la structure et de la composition de ces pierres, que ce sont de vraies pisolites formées sur place par un remous dû au rocher au pied duquel on les trouve, à l'époque où la vallée de Castres servait de lit à quelque grand cours d'eau. Il termine sa note en faisant remarquer que les résultats auxquels l'a conduit l'examen chimique des pierres fulminantes de Dourgnes confirme pleinement les observations faites par M. Gaultier de Claubry sur l'existence de principes colorants de nature organique dans certaines roches siliceuses.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

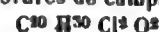
Séance du 8 octobre 1841.

Chimie. — Dans cette séance l'Académie a entendu la lecture d'un mémoire de M. C. Clauss, professeur à Kasan, adressé sous forme de lettre à M. Hess, et relatif aux phénomènes que présente le camphre avec les haloïdes.—Comme on ne s'est guère appliqué à étudier les phénomènes que présente le camphre avec le chlore, le brôme et l'iode, M. Clauss a essayé de remplir cette lacune par une série de recherches dont il a fait connaître les résultats. Ces analyses ont eu lieu d'après les méthodes de MM. Liebig et Hess, en y apportant quelques modifications qui lui ont paru nécessaires pour opérer la combustion d'une manière plus simple et plus parfaite.

Camphre et chlore. L'auteur n'a pas obtenu de résultats satisfaisants du contact direct du camphre ou de ses dissolutions alcooliques et du chlore, mais il a été plus heureux avec les combinaisons du chlore, et il a réussi à former un chlorure de camphre qui est presque incolore, transparent, huileux ou gras, d'une odeur aromatique agréable, d'une saveur amère et camphrée, vive et brûlante. Cette substance est parfaitement neutre, insoluble dans l'eau, soluble au contraire dans l'alcool et l'éther, brûlant quand on en imbibe une mèche qu'on tient dans la flamme d'une lampe à esprit de vin, mais s'éteignant quand on l'en retire. A + 100° C. le chlorure de camphre prend la consistance de l'huile d'olive, et, chauffé à une plus haute température, il se décompose en formant de l'acide chlorhydrique, et une huile diversement colorée, renfermant du chlore et très-odorante. D'abord il passe une huile incolore; puis celle-ci se colore en rose pâle, puis en vert et en brun noir; enfin le résidu consiste en charbon. Le chlorure de camphre agit dans ce cas comme le térébène, mais la manière dont il se comporte avec le perchloride d'antimoine est très-caractéristique. Si on mélange une goutte de ce dernier liquide avec du chlorure de camphre, celui-ci passe immédiatement au rouge pourpre, puis à un beau bleu indigo; si on ajoute un peu d'eau, le mélange devient vert. — Ce chlorure de camphre n'est pas un composé simple, mais, ainsi que l'analyse l'a démontré, un mélange de 2 chlorures avec différentes proportions de chlore, savoir :


$$C^{20} H^{26} Cl^{6} O^{2} + C^{20} H^{24} Cl^{8} O^{2}.$$

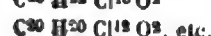
Une décomposition successive a fait voir qu'on pouvait établir la série suivante des chlorures de camphre :


$$C^{20} H^{30} Cl^{2} O^{2}$$

$$C^{20} H^{28} Cl^{4} O^{2}$$

$$C^{20} H^{26} Cl^{6} O^{2}$$

$$C^{20} H^{24} Cl^{8} O^{2}$$

$$C^{20} H^{22} Cl^{10} O^{2}$$

$$C^{20} H^{20} Cl^{12} O^{2}, \text{ etc.}$$

Camphre et brôme. Le brôme agit sur le camphre comme le chlore; il en dissout une assez grande quantité, mais il y a décomposition. Si on soumet la liqueur à la distillation, il se dégage de l'acide bromhydrique, et la plus grande partie du camphre reste non dissous dans le brôme et peut en être séparée par un alcali. En abandonnant cette dissolution de camphre au repos pendant trois mois, l'auteur a obtenu des cristaux bruns dans la liqueur, qui, exposés à l'air, se transformaient aussitôt en une liqueur brun jaunâtre d'où le brôme se dégageait en abandonnant du camphre peu altéré. C'était donc une combinaison de brôme et de camphre. — L'auteur a constaté quelques-unes des réactions de ce brômure de camphre, mais il avoue que ses expériences sur ce sujet sont loin d'être complètes.

Iodure de camphre. L'iode agit sur le camphre d'une manière toute différente du chlore et du brôme, et comme cette action donne lieu à des phénomènes remarquables, l'auteur lui a donné plus d'attention.

Parties égales de ces deux corps étant broyées ensemble, on a obtenu un mélange de couleur brune et de consistance épaisse. C'est un composé d'iode et de camphre non-décomposé, qui, à la température ordinaire, s'évapore plus rapidement à l'air que chacun de ses éléments. Il n'est pas soluble dans l'eau, mais il se dissout facilement dans l'alcool et l'éther, qu'il colore en hyacinthe. Les solutions alcalines tièdes en précipitent le camphre non altéré. Un mélange de 6 onces de chaque corps fut abandonné pendant plusieurs jours dans une cornue à la réaction mutuelle de ses éléments, puis distillé sur un bain de sable. Après l'application d'une chaleur très-douce, la masse devint liquide, et commença à + 120° C. à bouillir fortement, ce qui fit dégager un courant régulier d'acide iodhydrique et monter le point d'ébullition jusqu'à 200° C., point auquel il distilla une liqueur très-fluide et brunâtre. Cette distillation décompose entièrement le camphre; une partie passe dans le produit distillé, l'autre reste sous forme de résidu dans la cornue. — Le produit distillé est une liqueur très-fluide, huileuse, brune, qui dégage des vapeurs d'acide iodhydrique, et possède une odeur propre térébenthineuse, et a une saveur désagréable, astringente, qui rappelle aussi celle de la térébenthine. Par le repos il se sépare en deux couches; la supérieure, qui en fait la partie principale, se compose d'iode et du produit volatil de la décomposition de l'iode; elle est, après cette séparation, parfaitement neutre et non fumante; l'inférieure, qui est peu épaisse, est de l'acide iodhydrique liquide très-concentré, qui émet des vapeurs épaisses, est coloré en brun par un excès d'iode, et renferme une petite quantité de camphre non décomposé. En l'agitant avec un peu de mercure on en sépare l'iode en excès, et on obtient l'acide incolore.

Le produit principal de cette décomposition du camphre est toutefois la liqueur brune huileuse dont il vient d'être question. Sa composition est assez compliquée, mais, pour la majeure partie, elle consiste en une huile particulière, exempte d'acide, que l'auteur nomme camphine.

Camphine. Cette substance n'est que faiblement unie à l'iode, puisqu'on peut la lui enlever en agitant le produit brut de la distillation avec le mercure. Par ce moyen on obtient une huile incolore qui ne renferme plus que très-peu d'iode. Quand on agite tant l'huile brune que celle décolorée par le mercure avec du charbon animal, les liqueurs, après avoir filtré sur ce charbon, présentent une belle couleur bleue par réflexion, qui dépend du mélange d'une petite quantité de colophène, laquelle se forme aussi comme produit secondaire dans la décomposition du camphre. Le produit brut de la distillation étant traité par une solution concentrée de potasse, tout l'iode s'unit promptement à l'alcali, et il se sépare de la camphine impure, colorée en jaune. La solution potassique renferme, outre l'iode, et en dissolution, une huile particulière électro-négative, qu'on peut en séparer par les acides. Cette huile se forme en très-petite quantité par rapport à la colophène, et est tellement semblable à la créosote que l'auteur l'appelle *camphocréosote*.

Colophène. Ce produit brut a d'abord été rectifié sur de la chaux caustique, et ensuite sur du potassium, qui en décompose toutefois

une assez grande portion. Dans cet état, il se présente comme une huile épaisse, de couleur jaunâtre, à reflets violets. Quand on dissout deux gouttes de cette huile dans de l'alcool, et qu'on verse la liqueur dans un verre sur le bord duquel il y a un peu de charbon animal, alors elle paraît à la lumière réfléchie d'un beau bleu foncé. La colophène a une saveur douce et une odeur très-agréable de violette. Elle est insoluble dans l'eau et l'alcool étendu; mais elle se dissout dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine et la camphine. Quand on l'enflamme, elle brûle avec une flamme claire qui donne beaucoup de fumée. Elle exige pour sa distillation une chaleur assez forte, qui indique que son point d'ébullition est très-élevé. Des expériences ultérieures feront voir si cette colophène est la même que celle trouvée par M. Deville.

Camphocréosote. Purifiée par la distillation avec de la chaux caustique, cette substance est colorée en jaune, épaisse, huileuse, ayant une saveur toute semblable à celle de la créosote, c'est-à-dire douce d'abord, puis mordante, et exerçant une action brûlante sur la langue. Son odeur, qui rappelle celle de la créosote, n'est cependant pas parfaitement semblable. Avec la potasse elle se comporte exactement comme cette substance, et fait comme elle coaguler l'albumine des œufs. La principale différence consiste dans le poids spécifique.

Le produit liquide de la distillation du camphre décomposé par l'iode consiste donc en camphine, colophène, camphocréosote, iode, acide iodhydrique et un peu de camphre non décomposé. Après l'avoir débarrassé de l'acide et de l'iode par le mercure, l'auteur en a fait l'analyse et l'a trouvé composé sur 100 parties de :

N° 1. C = 83,08	N° 2. C = 82,85
H = 12,15	H = 11,86
O = —	O = »
I = 3,42	I = 3,42

Il en résulte que la camphine impure renferme un hydrogène carburé plus riche en hydrogène que l'hydrogène carburé du camphre; circonstance en désaccord avec le mode d'action des haloïdes, et qui démontre que l'iode, dans ses réactions sur le camphre, se comporte différemment du chlore et du brôme.

L'autre portion du camphre décomposé consiste dans le résidu qu'on trouve dans la cornue après que toute la camphine a distillé : c'est un corps noir, compacte, résineux, pour lequel l'auteur propose le nom de *camphorésine*.

Camphorésine. Elle consiste en charbon, une résine propre, avec un peu de camphine, de colophène, de camphocréosote et d'iode. La résine ressemble à l'asphalte; elle a de l'éclat, une cassure conchoïde; elle est très-cassante et se laisse facilement réduire en une poudre noire semblable à du poussier de charbon. Elle est sans odeur et sans saveur, insoluble dans l'eau et l'alcool étendu, mais soluble, avec abandon de charbon, dans l'alcool absolu, l'éther, le pétrole, l'essence de térébenthine et la camphine. Ses solutions sont brunes, à reflets verdâtres. Si on agite la solution dans le pétrole avec du charbon animal, les reflets deviennent bleus; les solutions, dans les autres liquides, donnent au contraire des reflets verts peu foncés. La camphorésine brule très-facilement à une faible chaleur, et devient blanche en dégageant une vapeur à odeur de créosote; elle s'enflamme, brûle avec une flamme claire, en laissant un charbon brillant volumineux qui, après la calcination, colore fortement en vert la flamme de la lampe à esprit de vin, ce qui indique la présence de l'iode. A la distillation sèche, elle donne d'abord de la camphine, de la camphocréosote, de la colophène, puis une huile gazéiforme et une résine molle et verte, et enfin du charbon. Deux analyses ont donné pour sa composition :

N° 1. C = 88,90	N° 2. C = 88,85
H = 8,40	H = 8,33
O = 0,64	O = 0,82
I = 2, »	I = 2, »

En cherchant à expliquer les diverses réactions qui peuvent avoir lieu dans les diverses opérations dont il vient d'être question, M. Clauss croit qu'on peut regarder comme probable le mode suivant de décomposition :

Avec 2 at. de camphre = $C^{40} H^{64} O^{4}$ et 2 at. d'iode
on a les produits suivants $C^{18} H^{32}$ = 1 at. camphine.
$C^{2} + C^{20} H^{24}$ = 1 at. camphorésine.
$H^{6} O^{3}$ = 3 at. d'eau.
$H^{2} I^{2}$ = 1 équival. d'acide iodhydrique.

et il est vraisemblable qu'un atome d'oxygène est employé à la formation de la camphocréosote.

Camphine. Pour isoler cette substance du produit brut de la distillation, on le soumet à une nouvelle opération du même genre pour séparer une petite quantité de camphre non décomposé. On traite le produit par une forte solution de potasse : on sépare l'huile, ou camphine impure, qui monte à la surface, et on rectifie deux fois sur de la chaux caustique, mélangée préalablement à de la potasse. On obtient ainsi une huile incolore, qui renferme toutefois encore des traces d'iode. On la laisse digérer pendant quelques jours sur du potassium, et enfin on distille. On reconnaît la pureté de la substance à la manière dont elle se comporte avec le potassium ; quand on chauffe la camphine sur des morceaux de ce métal, dans un tube de verre, la camphine pure et le potassium n'éprouvent aucun changement, tandis que la présence de la moindre quantité d'iode rend bleuâtre la surface du potassium, et qu'on voit se séparer des flocons jaunâtres de camphine. Le chlore est un réactif aussi très-sensible pour l'iode ; si on conduit ce gaz dans de la camphine iodée, elle se colore immédiatement en beau rose, même quand il n'y aurait que des traces d'iode; quand ce dernier est plus abondant, la camphine prend une couleur brun foncé. — La camphine pure est une huile incolore, fluide, d'une odeur agréable de macis, mais un peu plus térébenthineuse. Son poids spécifique, à + 25° C., = 0,827; son point d'ébullition varie entre 167 et 170° C. à la pression de 28 pouces de mercure. Elle est soluble dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine, le pétrole, insoluble dans l'eau, l'alcool étendu, la solution de potasse et les acides étendus. Quand on l'enflamme elle brûle avec une flamme claire, donnant beaucoup de fumée. Elle distille très-vite, mais sans éprouver la moindre décomposition. — L'auteur examine successivement l'action des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, du chlore, du brôme, de l'iode, sur la camphine, et procède ensuite à son analyse, qui donne en centièmes les résultats suivants, dans cinq opérations successives :

	I	II	III	IV	V
C =	87,30	87,29	87,05	87,24	87,38
H =	12,82	12,72	12,69	12,69	12,85

Cette composition correspond à la formule $C^{9} H^{16}$ ou $C^{18} H^{32}$. La formule $C^{10} H^{18}$ ou $C^{20} H^{36}$ se rapproche assez des résultats de l'analyse pour faire penser que la camphine est isomère avec la menthène de M. Walter.

Chlorocamphine. Le chlore enlève à la camphine son hydrogène, auquel il se substitue sans lui enlever sa neutralité. Les chlorocamphines sont des corps transparents, incolores, huileux, d'une saveur brûlante, d'une odeur agréable, aromatique, un peu térébenthineuse. Plus est grande leur proportion de chlore, plus aussi ils ont de consistance. On ne peut les distiller sans décompositions, et ils se comportent, dans ce cas, comme les chlorocamphres et les chlorotérébènes. Les analyses ont conduit à la formule

$$C^{18} H^{24} Cl^{4} + H^{2} Cl^{2}$$

qui, calculée en centièmes, donne

C = 48
H = 5,65
Cl = 46,35

100, 00

Il est présumable qu'il y a une série de chlorocamphines analogue à celle des chlorocamphores.

Au reste, l'auteur, qui n'a eu connaissance de la nouvelle détermination du poids du carbone que M. Dumas a donnée, qu'après que son travail était terminé, se propose de reprendre toutes ses analyses sur les combinaisons du camphre, en faisant usage de

ce poids et des appareils perfectionnés qui ont servi à l'établir.

— Dans la même lettre M. Clauss annonce avoir constaté la présence de l'hydrogène dans le sulfocyanogène.

« Il y a déjà plus de dix ans, dit-il à ce sujet, que j'ai fait la remarque que le sulfocyanogène de M. Liebig renferme de l'hydrogène. Mais à cette époque j'avais moins de confiance en mes propres recherches que dans celles de cet habile chimiste. Ayant depuis obtenu du sulfocyanogène préparé dans le laboratoire et sous les yeux de M. Liebig, j'ai vu qu'il ne différait en rien du mien, et par conséquent qu'il devait aussi renfermer de l'hydrogène. On peut se convaincre de la présence de ce gaz par deux moyens bien simples. On prend, avec le plus de soin possible, du sulfocyanogène déshydraté, et on le chauffe dans un tube de verre sur la lampe à esprit de vin; on obtient, parmi les produits de la décomposition, une quantité notable d'acide sulfocyanique. En outre, quand on mêle le sulfocyanogène avec de la chaux caustique fraîchement préparée, et quand on chauffe, il se développe une odeur sensible d'ammoniaque. D'après une analyse rapide cette quantité d'hydrogène s'élève à 1 centième. »

(*La suite à un prochain numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 18 *novembre* 1841.

Botanique. — L'Académie entend la lecture d'un mémoire sur la structure des Fougères, par M. Link.

Dans un précédent mémoire, l'auteur s'était occupé des Polypodiacées, aujourd'hui il traite des autres Epiphyllospermes. Aux exemples déjà cités antérieurement que, chez les Polypodiacées, la tige et la feuille se développpent en éventail, l'auteur en ajoute un autre, emprunté à la petite famille des Gleicheniacées, où l'éventail se présente comme un vrai bouton, ce qui n'est jamais le cas avec un simple pétiole. Les ordres naturels considérés pour le moment sont: 1. *Marattiacées*, absolument semblables aux Polypodiacées par la structure de l'éventail, mais très-différentes, comme on sait, par la fructification; 2. *Anemiacées*. Le sporange a un anneau qui embrasse seulement la coeffe. La structure interne s'accorde avec celle des Polypodiacées; le pétiole peut y être considéré comme la queue générale de l'éventail; la queue du fruit comme une portion particulière. Le genre *Lygodium* a la même fructification, mais la structure du pétiole de l'éventail est différente; un faisceau ligneux creux à trois arêtes au milieu, aussi trois autres faisceaux combinés avec la crête au dos, comme dans les Polypodiacées; 3. *Osmundacées*. L'anneau manque au sporange; la gibbosité au sommet, formée par une rose de cellules, n'est pas l'origine d'un anneau, car elle se rencontre simultanément avec cet anneau dans beaucoup de genres de cet ordre. Dans la queue de l'éventail, un faisceau ligneux courbe et presque circulaire, et, par conséquent, tout autrement dans les *Anémiacées*; 4. *Ophioglossées*. Point d'anneau autour du sporange. Structure interne de la tige très-extraordinaire, et semblable à celle de l'*Equisetum*, et avec cavité au milieu, mais avec trois sinus et trois faisceaux ligneux au lieu de cinq; 5. *Botrychiacées*. Le sporange n'a pas non plus d'anneau, mais la structure de la tige est différente de l'ordre précédent. La cavité du milieu de cette tige est irrégulière, et des deux côtés on y observe deux faisceaux ligneux recourbés en dedans, de façon qu'on pourrait prendre cette tige pour une queue d'éventail.

Séance du 25 *novembre* 1841.

Après la lecture d'un mémoire de M. Magnus sur le coefficient de dilatation des gaz, mémoire dont nous avons déjà fait connaître le contenu dans *l'Institut*, M. Ehrenberg met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. Werneck, une nouvelle série considérable de dessins d'organismes microscopiques avec leurs descriptions.

Les dessins et les descriptions de M. Werneck font suite aux communications de cette nature qu'il a déjà faites à l'Académie en février 1841, et embrassent les Rotifères.

Quoique depuis l'année 1830, c'est à-dire depuis onze ans, les observations sur l'organisation des Infusoires se soient considérablement multipliées et aient conduit à des résultats importants, cependant il n'y a, indépendamment de M. Ehrenberg, que trois observateurs qui aient donné des figures nouvelles, et seulement de quatre de ces animaux. M. Rud. Wagner a examiné en gros la conformation de l'*Hydatina scuta*, en 1832, mis en doute par les études plus délicates faites après lui. M. Dujardin a figuré, en 1835, la *Diglena grandis* comme un genre nouveau de Rotifères, mais sans jeter aucune lumière sur son organisation. Enfin M. Corda, en 1836, a très-bien figuré et décrit l'organisation d'un Rotifère qu'il appelle *Cystophthalmus* et qui, suivant M. Ehrenberg, appartient probablement au genre *Notommata*, mais il s'est laissé évidemment induire en erreur sur ce point. Le même auteur, en 1838, a établi et décrit comme nouveau un autre Rotifère, sous le nom de *Lycocephalus*, que M. Ehrenberg croit n'être autre que le *Monura dulus*, dont les points oculaires doubles se sont trouvés recouverts par une position oblique qui les a fait paraître simples. Cet auteur paraît encore avoir fait erreur, car il décrit et figure avec détail un cœur pulsatoire et des conduits médullaires qui jamais ne se sont encore présentés chez aucun des Rotifères, au nombre environ de cent, étudiés avec soin jusqu'à présent, tandis qu'il paraît n'avoir pu reconnaître les glandes pancréatiques qui se rencontrent chez les autres Rotifères, ni les vésicules contractées, ni les germes, et qu'il a figuré l'ouverture anale sur la face ventrale.

Dans ces circonstances, il était d'un très-grand intérêt scientifique que l'opinion encore isolée sur l'organisation compliquée et uniforme des êtres microscopiques fût appuyée par des preuves à la hauteur de la science telle qu'elle est aujourd'hui.

M. le docteur Werneck, indépendamment de 7 planches in-folio qu'il a mises sous les yeux de l'Académie, en février dernier, et qui renfermaient 112 Infusoires polygastriques, dont 46 nouveaux, avec des détails sur leur organisation, présente aujourd'hui 12 planches in-folio, renfermant 113 espèces de Rotifères, et par conséquent en tout 225 espèces, dont il fait connaître l'organisation tout entière. Ces dessins sont si nets, si bien exécutés et si beaux qu'au premier coup d'œil ils inspirent de la confiance. Parmi les 113 espèces de Rotifères, il y en a 37 qui sont identiquement les mêmes que ceux qu'a publiés M. Ehrenberg, et cette comparaison entre les travaux de deux observateurs, éloignés entre eux et n'ayant aucun rapport personnel, n'aura pas moins d'intérêt peut-être que l'examen des nouvelles formes. L'observateur de Salzbourg compte 76 de ces nouvelles formes, dont 11 paraissent appartenir à 5 nouveaux genres.

Mais une chose plus importante que ces matériaux pour la classification systématique, c'est l'étude anatomique que M. Werneck a faite de toutes ces formes. Cette partie de son travail est très-louée par M. Ehrenberg.

Voici maintenant les conséquences auxquelles conduisent les observations si délicates de M. Werneck.

1° Les Infusoires polygastriques et les animaux Rotifères ne sauraient être considérés comme possédant une organisation simple, ou comme formés d'une vésicule gélatineuse organisée; au contraire, plus on pénètre dans leur structure, plus on voit que ce sont des êtres à organisation très-élevée, dont les détails organiques, quelque riches que soient déjà ceux obtenus, n'ont pas encore pu être suivis jusqu'à leurs limites.

2° L'organisation de ces formes animales microscopiques n'est pas variable, ni le résultat incertain d'une force plastique naturelle, mais elle offre un développement conséquent et uniforme, procédant d'après des règles et des lois regardées, depuis des siècles, comme bien établies pour des organismes d'une plus grande dimension.

3° L'organisation des corps animaux microscopiques est dans ses particularités tout à fait comparable aux systèmes organiques des plus gros corps animaux et de l'homme.

« Voilà assurément, dit à ce sujet M. Ehrenberg, une confirmation tardive, mais éclatante, des principes posés depuis 11 ans

par moi sur cette matière, et que presque tous les observateurs avaient, les uns niés, les autres mis en doute. Les nouveaux genres d'Infusoires des deux classes décrits par M. Werneck, qui vont suivre, se trouvent donc parfaitement établis, scientifiquement parlant.

I. POLYGASTRICA. 1. *Calia* (monade en nichée). Monades gelatina inclusæ (*Pandorinæ*), plantis aquaticis affixæ, nec libere natantes. Duæ species. — 2. *Eretes W.* (monade à rame). *Phacelomonades* loricatæ. Una species. — 3. *Ancyrium W.* (pied en ancre). *Bodones* enterodeli, pede setaceo mobili (*Bodo* grandis eique affines (6?) species). — 4. *Stephanoma W.* (en couronne). *Pandorina*, animalculorum serie circulari unica, corpusculis singulis ad Gonii modum dividuis. Una species. Eximiæ formæ genus. — 5. *Dicella W.* (double soie). *Bursaria* setis duabus immobilibus appendiculata. Una species.

II. ROTATORIA. 1. *Malacostromum W.* (bouche molle). *Notommatæ* edentulæ. Tres species. — 2. *Brochoceca W.* (pied spiral). *Monocercæ* pede setaceo basi sisso. Sed hæ formæ a *Monocerci* satis gravibus notis vix differunt. Quinque species. — 3. *Rhynchopogon W.* (rostre prolongé). *Diglenæ* rostro bilobo insignes. Duæ species.

CONGRÈS SCIENTIFIQUE D'ITALIE.

3e *Session tenue à Florence en* 1841. — Suite (1).

SECTION DE MINÉRALOGIE, GÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE.

On a entendu une lecture de M. de Pareto sur la topographie et la constitution géologique des îles Gorgone et de Caprée. La Gorgone est composée de schistes translucides traversés par la serpentine, tandis qu'à Caprée on trouve un grand nombre de trachytes, de conglomérats et de laves. — M. Catullo a présenté des détails sur la mine de lignite de Monte Pulli, près Valdagno, et quelques éclaircissements à propos de la découverte du mercure sulfuré dans le Tyrol méridional. — M. Collegno a communiqué une note de M. Elie de Beaumont sur les Echinites fossiles du Véronais, que M. Agassiz a reconnus ne pas être les mêmes que ceux de la craie et des terrains tertiaires. — M. Leblanc a communiqué diverses observations sur le degré maximum d'inclinaison que prennent les fragments de roche qui s'accumulent au pied et sur les flancs des montagnes. — MM. Guiddoni et Targioni ont fait voir des échantillons de cinabre provenant de Ripa, près Pietrasanta, et des roches limitrophes. — M. D. Paoli a lu le résumé d'un travail qu'il a entrepris pour apprécier les effets des flots de la mer sur la disposition des atterrissements qui ont lieu le long des rivages de la mer Adriatique et à l'embouchure du Pô. — M. Nesti a fait voir une pépite de platine, provenant des monts Ourals, du poids de 3 livres 7 onces, dont il a été fait hommage au grand duc par M. Demidoff. — On a entendu la lecture d'un mémoire du professeur Catullo sur la caverne à ossements de Ceré, province de Vérone, dans laquelle les ossements de divers Mammifères fossiles se trouvent non seulement sur le fond, mais encore attachés à la voûte. — M. F.-C. Marmocchi a exposé quelques idées qui lui sont propres sur les marais naturels qui couvrent une partie du sol de l'Italie, et pense qu'ils pourraient bien être dus à un abaissement du sol de ce pays au-dessous de son ancien niveau. — M. Savi a mis sous les yeux de la Section la carte géologique d'une portion des Alpes, et a exposé la forme, les caractères et l'étendue des diverses formations qui les constituent. — M. Pouchet a présenté deux échantillons de cire fossile des monts Carpathes et du Caucase, qu'il a comparés avec ceux qu'on observe dans le musée de Florence. — On a entendu la lecture d'un mémoire de M. G. Pilla sur le volcan de Rocca-Monfina, en Campanie. — M. A.-Z. Orlandini a donné lecture d'une notice sur la géographie de l'Italie, et fait voir les cartes géodésiques des États Romains, qu'il va publier. — On a déposé sur le bureau, de la part de M. Dini, des dents fossiles de Mastodonte, et des lignites trouvés dans le terrain diluvien, près Castiglione. — M. Nesti a entretenu la Section des Cerfs fossiles des terrains diluviens de la Toscane, dont il distingue cinq espèces, savoir : quatre propres au Valdarno supérieur et l'autre au Valdichiana. — M. Semmola a présenté quelques échantillons de cuivre oxydé natif du Vésuve, et M. Perego ceux d'un calcaire conchilifère del Lago d'Iseo. — M. V.-P. Ricci a mis sous les yeux de la Section des débris d'Insectes et de Poissons trouvés dans les calcaires de Sinigaglia. — M. de Filippi a exposé quelques observations sur les diverses directions d'où proviennent les blocs erratiques de la Lombardie. — M. Catullo a donné lecture d'un mémoire sur les épines des Echinides et démontré qu'elles peuvent servir de caractère zoologique pour la détermination des terrains. — M. Collegno a rendu compte des fouilles faites dans la lave, où l'on a trouvé les combustibles de Monte Bamboli. — Des études sur les trachites du mont Amiata qui percent le macigno et le calcaire, ont été communiquées par M. Pareto. — On a entendu M. Savi lire un mémoire sur la constitution géologique de l'île d'Elbe. — M. Targioni Tozzetti a annoncé qu'il a découvert la strontiane dans la chaux sulfatée du mont Zoccolino, près le mont Amiata. — M. Marmocchi a exposé quelques-unes de ses idées relativement au mode suivant lequel les alluvions ont dû se former dans la partie méridionale du continent américain, par rapport aux vents dominants. — A cette occasion M. Pentland a fait connaître quelques-unes des observations qu'il a faites sur ce sujet pendant ses voyages, et fait voir un panorama des Andes, depuis les Illimani jusqu'à l'Incohuma, sur une longueur de 60 milles. — Enfin il a été donné lecture par M. Savi d'une note de M. Smith sur la constitution géologique de l'île de Monte-Cristo.

SECTION DE BOTANIQUE ET DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

On a entendu la lecture d'un mémoire sur le *Portulaca Gilliesii* et sur son analyse chimique comparée avec le *P. oleracea*, par M. Colla. — M. Fée a communiqué un mémoire sur le seigle ergoté, où il s'est efforcé de démontrer que la divergence entre les opinions des auteurs sur ce sujet provient de ce qu'ils ont confondu sous le même nom cinq productions cryptogamiques différentes qu'il nomme et décrit avec soin. — On a entendu un mémoire critique sur les principes exposés dans la Physiologie végétale de M. de Candolle, critique qui a donné lieu à une discussion à laquelle plusieurs membres ont pris part. — MM. Moris, Morren, Fée et Savi ont entamé une discussion sur l'action de la lumière, sur la coloration et la formation de la chromule et de la fécule dans les plantes. A la suite de cette discussion, M. Fée a communiqué ses observations sur la distribution et la place qu'occupent les raphides, tant dans les diverses espèces de plantes que dans le corps des végétaux, et M. Savi quelques observations propres à rectifier certaines idées de Turpin sur ce qu'on a nommé biforine. — M. le professeur J. Corinaldi a présenté plusieurs espèces de plantes sèches venant d'Egypte et qu'il n'a vues mentionnées dans aucune des flores de ce pays. — Un mémoire sur la fructification du *Stratiotes aloides* Linn. a été communiqué par M. P. Barbieri. — M. C. Morren a présenté son ouvrage intitulé : *Recherches sur la rubéfaction des eaux et leur oxygénation par les animalcules et les Algues.* — M. Savi a décrit une espèce d'*Araucaria* qui, depuis trois ans, porte des fleurs mâles et femelles dans le jardin de M. de Ridolfi, à Bibbiani ; l'auteur démontre qu'il est différent de l'*A. imbricata* et de l'*A. Brasiliana*, et propose de l'appeler *A. Ridolfiana*, dans le cas où ce serait une espèce inédite. — M. Fée a communiqué quelques observations qu'il a faites sur la cuscute. — M. Morren fait l'exposé des observations qu'il a eu l'occasion de faire sur les cellules des racines de l'*Hydrocharis*, où l'on aperçoit d'une manière parfaite la marche de la circulation, puis il a exposé quelques détails nouveaux sur l'organisation de la Lupuline. — Le genre *Bangia* a été ensuite l'objet d'une monographie de la part de M. V. Trévisan, qui y réduit à dix le nombre des espèces actuellement connues, et le range dans la famille des Ulvées.

---

(1) Voir les numéros 416 et 436 de *L'Institut*.

— M. Morren, dans une notice sur la *Vanilla planifolia* et sur sa culture, a donné des détails sur le mode de fécondation, qui, dans cette espèce, est différent de celui qu'on observe dans la plupart des plantes. — M. Link a exposé ses observations sur le mouvement des globules de la chlorophile dans la *Valisniera spiralis*, et sur la production et la structure du seigle argoté. — M. Tenore a fait connaître divers genres établis récemment par lui sous les noms de *Syncarpia*, *Severinia* et *Zurloa*, et a appelé l'attention de la Section sur une espèce qu'il nomme *Cleocarpus ilicifolia* ainsi que sur une autre, le *Sisyrinchium altissimum*. — M. J. Corinaldi a présenté huit espèces d'Algues nouvelles de la Méditerranée. — M. Morren a fait part de ses observations sur l'indigotine des fleurs de couleur blanche, et sur les changements qu'elle éprouve sous l'action de l'eau à diverses températures. — M. Cesaretto a fait voir dix espèces de plantes nouvelles qu'il a recueillies au Brésil, et en a donné la description. — Un mémoire sur le caractère de la végétation des masses de serpentine de la Toscane a été lu par M. G. Amidei. — La description de deux espèces nouvelles de Champignons, le *Boletus Lepiota* et le *B. vinealus*, a été présentée par M. Meneghini, avec quelques observations sur le *Pes-capræ*. — Le même membre a donné l'analyse des organes de la fructification du *Sargassum linifolium*. — M. Tenore a exposé quelques idées sur le *Tropeolum Brasiliense* de Cesaretto, puis une description complète des organes de la reproduction de la *Caulinia Oceanica*. — On a entendu la lecture d'un mémoire de M. Savi relatif à diverses expériences et observations qu'il a faites dans le but de s'assurer des véritables parties qui composent dans l'organisme les vaisseaux poreux. — M. Moris a donné la description d'une espèce de plante qu'il a trouvée en Sardaigne, et qu'il nomme *Clypeola microcarpa;* puis le même membre a présenté des observations sur l'*Anethum segetum*, qu'il croit ne pas appartenir à la tribu des Succédanées, mais bien à celle des Seselinées, et dont on pourrait faire un genre.

SECTION D'AGRONOMIE ET DE TECHNOLOGIE.

Dans cette Section un s'est beaucoup occupé de l'industrie de la soie et de la culture du riz.

Relativement à la soie, M. Poidebard a donné lecture d'un mémoire sur les belles soies produites par les vers Sina; MM. Freschi, Codelupi, de notes sur la nourriture des vers avec la feuille du mûrier des Philippines; M. G. Digny, un rapport sur une machine à hacher la feuille de mûrier, inventée par M. Quartini, et qui paraît recommandable. A l'occasion du tirage à froid des cocons nouvellement proposé en France, M. G.-P. Fabbroni a rappelé qu'Adam Frabboni avait communiqué en 1794, à l'Académie des Géorgophiles, une méthode semblable, mais qui n'a pas été adoptée. —M. Lambruschini a présenté quelques explications sur l'influence du temps lors de l'accouplement des Phalènes et sur la fécondation plus ou moins parfaite des œufs de Vers à soie.

Quant au riz, on a entendu la lecture d'un mémoire de M. B. Angelini sur sa culture en terrain sec et sur de nouvelles variétés; — puis a commencé une discussion, qui s'est prolongée pendant plusieurs séances, sur la culture de cette plante, ses dangers, ses conditions, etc.

—Sous le rapport de l'agriculture, M. de Ridolfi a lu une notice fort intéressante intitulée : *Compte-rendu économique et rural de l'Institut agricole de Meleto, depuis sa fondation en décembre* 1840. — M. Guerrazzi a proposé un moyen d'extraire le sucre de châtaigne qu'il croit propre à faire concurrence au sucre de canne et de betterave. — M. Steer a annoncé qu'il avait obtenu de pavots cultivés à Padoue un opium comparable à l'opium d'Egypte et supérieur à celui de la Perse. — M. Cannobio a proposé de stratifier du charbon sec et pulvérisé avec les fumiers, afin d'en absorber les substances solides et liquides. — M. Gazzari a exposé le résultat de ses expériences sur un procédé pour dessécher les fumiers et carboniser les engrais, comme moyen de les utiliser sans avoir recours à une fermentation préalable; dans ce mémoire, l'auteur a fait usage, pour appuyer son procédé, des découvertes les plus récentes en physiologie végétale et en chimie organique. — M. L. Giorgi a lu une note sur les avantages que procurent comme engrais les marcs d'huile longtemps fermentés. —M. Stanco Vich a donné la description d'un pressoir portatif et domestique pour les olives, qui complète, avec sa machine à dépouiller les fruits de leurs noyaux (*spolpaoliva*), son système de fabrication d'huile dans les petits établissements ruraux. — M. Mazzarosa a entretenu l'assemblée des dégâts occasionnés aux Oliviers, dans le territoire de Lucques, par un insecte qui paraît être un *Thrips*.

— La Section s'est aussi occupée de quelques questions d'intérêt général, tels que la publication d'ouvrages élémentaires sur l'agriculture, de l'assainissement des campagnes, le rouissage du chanvre et du lin, les écoles d'agriculture et les fermes modèles; sur la nécessité d'établir la synonymie des différents vignobles, le principe de l'association en agriculture, l'éducation pratique des classes inférieures; sur la nécessité de la conservation des forêts, les banques agricoles, etc.

= Ici se termine le compte-rendu qu'il nous est possible de fournir de la session de 1841. Nous ne pouvons que réitérer le regret de n'avoir pas rencontré plus de détails dans les procès-verbaux d'après lesquels cette esquisse incomplète a été tracée.

CHRONIQUE.

Le National a reproduit dans un de ses derniers feuilletons la relation que nous avions donnée dans le numéro de *L'Institut* du 21 avril, d'après un journal scientifique américain, d'une pluie de sang qui était signalée comme ayant eu lieu le 17 août dernier dans l'État de Tennessée (Amérique septentrionale). L'annonce de ce phénomène a donné lieu à la lettre suivante de M. de Castelnau, que nous lisons dans *le National* d'hier : « ..... J'étais moi-même aux États-Unis à cette époque..... L'annonce d'une pluie de sang ayant produit une vive impression, le gouvernement voulut bien me consulter sur ce singulier phénomène. Le fait lui-même paraissant bien établi, je pensai qu'il était *peut-être* dû à la présence, sur les feuilles, de gouttes d'une sécrétion remarquable rouge et épaisse qu'émettent certains Lépidoptères nocturnes, ainsi que divers Hémiptères. Mais, depuis, l'on s'est assuré que les esclaves qui en avaient fait la découverte en allant le matin travailler dans les champs, ayant été interrogés par un magistrat, avaient avoué qu'ils étaient les auteurs du phénomène, et que, dans la seule intention d'exciter l'attention publique et de rire de la crédulité de leurs maîtres, ils avaient pendant la nuit répandu des gouttes de sang de porc sur les larges feuilles de tabac. »

Nous ne savons ce qu'il faut penser de la version de M. de Castelnau, en l'absence des documents sur lesquels son authenticité doit être appuyée. Nous ne pouvons que répéter que l'annonce du phénomène a été empruntée par nous à une source qui présente par elle-même une garantie que chacun reconnaîtra comme bien suffisante. L'article de *L'Institut* était extrait de la revue scientifique trimestrielle que publie M. le professeur Silliman à New-Haven, sous le titre : *The American Journal of science and arts*, vol. XLI, n° 2, pag. 403 et 404. Nous devons ajouter que, depuis l'annonce de ce phénomène, un nouveau cahier de la revue américaine a été publié, et nous y avons cherché en vain une rectification qu'il semble impossible qu'on n'y trouve pas, si les faits rapportés par M. de Castelnau sont exacts.

SOMMAIRE du N° 437.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.— Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Economie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 438,
19 Mai 1842

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 8 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 16 *mai* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Babinet lit, en son nom et au nom de M. Arago, un rapport sur un catalogue de météores et d'étoiles filantes observés en Chine, que M. Edouard Biot a traduit et soumis au jugement de l'Académie. Ce catalogue comprend des observations faites entre les années 687 et 1275 de notre ère, sous la dynastie Soung. C'est dans les annales de cette dynastie (section de l'état du ciel) que M. Biot a relevé plus de 1300 observations qu'il a traduites entièrement, en y joignant les noms modernes des étoiles désignées par les observateurs chinois, et faisant aux dates la correction grégorienne.

A la lecture de ce mémoire, on s'aperçoit que les observateurs chinois ne tenaient compte que des principaux globes de feu ou étoiles filantes, car il est rare que la même nuit fournisse plusieurs apparitions, et un très-grand nombre des météores décrits laissent après eux une traînée lumineuse ou même illuminent la terre. Les petites étoiles filantes, même quand leur grand nombre aurait dû appeler l'attention, sont tout à fait négligées, excepté dans le cas où elles sont voisines d'un grand météore dont elles semblent faire partie. Rien n'indique une pluie d'étoiles filantes, comme celles qui ont été plus récemment observées. Il y a aussi très-peu de données sur la distance de ces météores, sur leur séparation en plusieurs parties et sur leur arrivée jusqu'à la surface de la terre.

Le travail de M. Edouard Biot est terminé par une récapitulation qui offre pour chaque mois, dans chaque année, le nombre des observations d'étoiles filantes que contient le catalogue chinois. On pourra peut-être y rechercher, du moins pour les plus brillants des météores de cette nature, s'il est possible de reconnaître des perturbations dans l'époque mensuelle de leur plus fréquente apparition, ou, en d'autres termes, dans la position du système de corps qui leur donne naissance. Citons, en terminant, le résultat général auquel parvient M. Édouard Biot.

Récapitulation par mois, entre les années 960 et 1275, qui comprennent l'époque où les observations des météores s'est faite le plus régulièrement en Chine.

Janvier.	65	météores.	Juillet.	185	météores.
Février.	54	—	Août.	155	—
Mars.	72	—	Septembre.	125	—
Avril.	65	—	Octobre.	208	—
Mai.	88	—	Novembre.	155	—
Juin.	97	—	Décembre.	85	—

Le mois d'octobre et le mois de juillet sont ceux qui présentent le plus grand nombre d'observations.

Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide l'insertion du catalogue de M. Edouard Biot dans le recueil des mémoires des savants étrangers.

— M. Fourcault, docteur-médecin, lit un mémoire intitulé : *De l'influence du climat de Rome sur le développement des fièvres intermittentes simples* ou *pernicieuses*. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission, dont nous attendrons le rapport.

— M. Benjamin Delessert donne communication d'une note qui lui a été transmise par M. J.-L. Prevost, un des administrateurs du chemin de fer de Londres à Birmingham, et dans laquelle est discutée la question de savoir si, sur les chemins de fer, il y a plus d'accidents à redouter de l'emploi des locomotives à quatre roues que de l'emploi de celles à six roues. Il y établit en fait que, sur les chemins de fer anglais, où l'on fait usage de locomotives à quatre roues, il n'y a pas eu jusqu'à ce jour plus d'accidents que sur ceux où les voitures à six roues ont été employées.

— L'Académie entend ensuite une autre communication également favorable à l'emploi des locomotives à quatre roues. C'est une lecture de M. Perdonnet, ancien ingénieur du chemin de fer de Versailles (rive gauche), qui s'est proposé de combattre tout ce qui a été dit depuis une semaine sur les inconvénients des locomotives à quatre roues, en faveur de celles à six roues.

— Enfin une note de M. Manby, constructeur de machines, commentée et développée par M. Arago, a encore eu pour but la même polémique.

Dans ce conflit d'opinions où les avis sont partagés, même parmi les personnes les plus compétentes en la matière, une grande réserve est imposée à chacun, et l'on ne peut que faire des vœux pour que la commission que l'Académie a investie du soin d'examiner à fond la question trouve dans les nombreux documents qu'elle aura à examiner des lumières suffisantes pour rallier toutes les opinions. La commission n'aura pas cette seule question à traiter ; elle devra embrasser tout ce qui se rattache à la locomotion sur les chemins de fer, discuter les conditions qui offrent le plus de garantie à la sécurité des voyageurs, signaler les dispositions qui pourraient être employées pour éviter les chocs, ou du moins pour en diminuer les effets, pour ralentir la marche, etc. Ces questions ne sont point, à proprement parler, des questions scientifiques, et, par conséquent, peuvent paraître étrangères au domaine de l'Académie des Sciences; mais l'importance du sujet et la divergence des opinions lui ayant paru des motifs suffisants pour s'en emparer, c'est maintenant un devoir pour elle de les résoudre complétement, et de présenter un programme que sans doute son autorité suffirait pour faire adopter par les administrations des chemins de fer.

CORRESPONDANCE.

Après ce que nous venons de dire de la commission à laquelle l'Académie a renvoyé toutes les communications relatives au malheureux événement du 8 mai et aux moyens d'en prévenir le retour, nous croyons inutile de mentionner ici les nombreuses lettres que cet événement a provoquées de toutes parts. La correspondance d'aujourd'hui en a apporté plus d'une vingtaine. Le dépouillement en sera fait par la commission.

— M. Bouillon adresse une remarque qui n'est pas neuve, mais

qui s'applique peut-être à la rupture de l'essieu de la locomotive sur le chemin de fer de Versailles.

M. Savart avait constaté, par des expériences faites avec soin, qu'avec le temps les métaux les plus fibreux passent à l'état cristallin, et que cette transformation est d'autant plus rapide que les pièces de métal sont soumises à des vibrations plus fréquemment répétées et plus énergiques. Cent fois, ajoute l'auteur de la lettre, il m'a prédit comme inévitable, à des époques plus ou moins rapprochées de leur construction, la rupture des ponts suspendus par des chaînes; et il n'assignait pas d'autre cause à cette rupture que la fréquence des vibrations auxquelles les barres qui composent ces chaînes sont soumises.

— Un ingénieur d'Athènes écrit qu'un tremblement de terre a été ressenti dans cette ville le 18 avril, à $10^h\ 5^m$ du matin. Il y a eu 4 oscillations de l'E. à l'O. en deux secondes. Le temps était très-beau et le thermomètre marquait 17° R. Il ajoute que le même tremblement s'est fait sentir dans la chaîne du Taygète et à Maïna, mais avec beaucoup plus de force.

— M. G. Barruel adresse une note sur la nature du résidu que laisse le zinc du commerce traité par l'eau et l'acide sulfurique.

M. Jaquelain, à la suite du travail entrepris pour la rectification du nombre proportionnel du zinc (travail dont il a été parlé dans l'avant-dernier numéro de *l'Institut*), a examiné le résidu non dissous par l'acide sulfurique étendu; le résultat de son analyse a été 0,142 de fer, 0,429 de plomb, et 0,0036 de carbone. M. Berzélius, d'après le travail qu'il fit sur ce résidu, a déclaré que c'était un oxyde particulier de zinc. Enfin M. Houton-Labillardière trouva, par ses expériences, que c'était de l'étain. M. Barruel ayant eu à sa disposition une assez grande quantité de ces résidus, les traita, il y a déjà quelques années, dans un creuset brasqué. Son résultat fut un culot bien fondu, blanc-grisâtre, que le temps ne lui permit pas d'examiner autrement. C'est cet examen que M. G. Barruel, auteur de la présente note, a fait. Ce résidu était peu malléable, sa cassure indiquait sa non-homogénéité. On y a trouvé: étain, 58,6; plomb, 34,5; soufre, 5,5; plus des traces de fer, de manganèse, etc., qui n'ont pas été dosées. Voulant vérifier si tous les zincs donneraient de l'étain, M. G. Barruel a traité une assez grande quantité de ces résidus par l'eau aignisée d'acide sulfurique, pour les débarrasser du zinc qui aurait pu y rester, et il a facilité la réaction par l'ébullition. Le lendemain il a trouvé le fond de la capsule rempli d'aiguilles métalliques, blanches, très-brillantes, enchevêtrées comme celles de l'argent dans l'arbre de Diane; c'était de l'étain.

La diversité de ces résultats semble montrer que tous les zincs du commerce n'ont pas une composition identique, et que le résidu stannique est le plus fréquent.

— M. Petit adresse les tableaux des observations météorologiques faites à l'observatoire de Toulouse pendant l'année 1841. La moyenne thermométrique des trois années 1839, 1840, 1841 est 13°, 504 C. Celles de ces trois années étaient:

1841	13°, 299
1840	13 , 057
1839	14 , 155

Nous y voyons que le mois de janvier est dans cette ville le plus froid de l'année, et le mois d'août le plus chaud. Voici du reste les températures moyennes de chaque mois, pour les trois années 1839, 40, 41.

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
5°,153	6°,380	8°,626	11°,653	17°,086	20°,519

Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
20°,775	21°,933	18°,732	13°,428	11°,840	5°,927

— M. Péligot, qui a déjà fait connaître aux chimistes le véritable radical métallique des composés dont l'urane fait partie, adresse le travail complet auquel il s'est livré sur les combinaisons de ce métal. Il renferme la description de beaucoup de composés nouveaux et l'analyse de tous ceux que l'auteur a pu se procurer depuis. M. Laprovostaye y a joint une détermination exacte des formes de tous les composés cristallins obtenus par M. Péligot.

Ce long travail est renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons le rapport.

— M. Bérard adresse les résultats généraux des observations météorologiques et autres faites dans le golfe du Mexique à bord du *Voltigeur*, pendant les années 1838 et 1839. — Ce bâtiment était parti de Toulon le 13 juin 1838, il était de retour à Brest le 12 décembre 1839. — En attendant le rapport qu'une commission est chargée de faire sur ces observations, nous allons en présenter quelques-unes parmi les plus intéressantes.

Sur la côte de Vera Cruz, les orages ont lieu presque toujours de minuit à 4^h du matin, au moment où la brise de terre et la brise du large sont en lutte. A Campêche ils se déclarent aussi à l'instant où les vents de terre prennent le dessus, mais cela arrive de 2^h à 7^h de l'après-midi. — Au commencement d'août 1838, M. Bérard a éprouvé des orages très-forts. Plusieurs coups de tonnerre ont été entendus sans roulement, tout-à-fait semblables à des coups de canon. — Le 5 mai 1839, auprès du fort d'Ulloa, le ciel étant voilé de quelques nuages légers et transparents, on a vu tomber de grosses gouttes de pluie mêlées de sel et de sable. Elles laissèrent une tache assez large sur les endroits où elles tombaient, particulièrement sur les habits. Le 12 mars une rosée abondante s'est déposée sur les tentes, tandis que le soleil était encore sur l'horison. — Plusieurs fois, des halos qui paraissaient elliptiques à la vue simple, ayant été mesurés, ont été trouvés parfaitement circulaires. Le 13 et le 14 juillet 1839, à midi, on a vu à l'œil nu la planète Vénus. — C'est pendant le mois de janvier 1839 que la lumière zodiacale s'est montrée le plus souvent et le plus distinctement. Du 2 au 13, on l'a vue tous les jours de $6^h\ \frac{1}{2}$ à $7^h\ \frac{1}{4}$. Sa base avait au moins 5 degrés de largeur, et son extrémité supérieure atteignait la constellation des Poissons. — Quoique les variations barométriques ne soient pas ordinairement grandes entre les tropiques, il a été aisé de s'apercevoir sous le climat du golfe, que le mercure se tient élevé avec les vents du nord et que les vents opposés le font baisser. C'est dans le mois de février qu'il a atteint son maximum $774^{mm},8$. La hauteur moyenne de ce mois 769,7 est aussi supérieure à celle des autres mois de l'année. La hauteur moyenne la plus faible a été celle du mois d'avril. Pendant l'hiver on a remarqué que le baromètre baisse avant les coups de vent du nord et qu'il monte subitement au moment où ils se déclarent. — Les marées dans les environs de Vera-Cruz présentent des phénomènes assez remarquables: il n'y a qu'une marée dans les vingt-quatre-heures, son mouvement est très-irrégulier. Pendant l'été, à l'époque des syzigies, la basse mer a lieu le soir de 3^h à 7^h et la haute mer le matin de 7^h à 9^h. En hiver c'est le contraire, la basse mer a lieu le matin. Dans les quadratures ces deux instants du minimum et du maximum de la marée arrivent aux environs de midi et de minuit. La plus grande différence observée dans le niveau des eaux a été de 9 décimètres.

— M. de Pambour adresse une note sur la pression de la vapeur dans la chaudière et dans le cylindre des machines à vapeur stationnaires.

On sait qu'il est admis que, dans les machines à vapeur stationnaires travaillant dans leur état normal, et avec la grandeur habituelle des passages de la vapeur, la pression de la vapeur dans les cylindres de la machine ne peut différer que très-peu de la pression dans la chaudière. Pour démontrer l'inexactitude de cette opinion, qui est très-importante dans le calcul des machines à vapeur, M. de Pambour a présenté dans plusieurs mémoires soumis à l'Académie un grand nombre d'exemples tirés des machines locomotives, où il a fait voir que dans quelques cas la pression dans le cylindre était égale à la pression dans la chaudière, et que, dans d'autres cas, et dans la même machine, la première de ces deux pressions n'était que la moitié ou le tiers de la seconde. Mais comme ces exemples, tirés des machines locomotives seulement, pouvaient paraître insuffisants, M. de Pambour a voulu, depuis, soumettre aussi les machines stationnaires à quelques épreuves

directes; et ce sont les résultats de ces expériences qu'il vient en ce moment soumettre à l'Académie.

Une machine à vapeur à haute pression, sans détente, employée à Brighton en Angleterre pour puiser l'eau nécessaire à l'usage des habitants de la ville, est la première que l'auteur ait soumise à l'expérience. Les résultats suivants ont été obtenus :

I. Pression effective dans la chaudière	15,50	rapport	1
— dans le cylindre, à très-peu près	15,50		
II. Pression effective dans la chaudière	40,42	—	0,38
— cylindre	15.50		
III. — chaudière	39,79	—	0,73
— cylindre	29,05		

La deuxième machine soumise à l'expérience est une machine du système d'Evans, c'est-à-dire à haute pression et à détente, qui était employée dans le même établissement, et qui servait au même usage que la première, toutefois au moyen d'engrenages différents. Avec cette machine les expériences ont donné les résul-suivants :

I. Pression effective dans la chaudière	16, 5	rapport	1
— cylindre	16, 5		
II. — chaudière	40,34	—	0,41
— cylindre	16,50		
III. — chaudière	40,0		
— cylindre	29,48	—	0,74

Ces expériences prouvent assez que toute supposition d'égalité, ou même d'un rapport constant quelconque, entre les deux pressions, est nécessairement inexacte.

Il résulte donc de ces observations que, dans les machines fixes, la vapeur subit des réductions de pression tout aussi considérables et tout aussi peu proportionnelles à la pression dans la chaudière que dans les machines locomotives ; et comme dans les locomotives les passages de la vapeur se font de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{11}$ de l'aire du cylindre, et que dans les machines soumises plus haut à l'expérience ces passages avaient $\frac{1}{14}$ et $\frac{1}{15}$ de l'aire du cylindre, ce qui est plus qu'il n'est d'usage de leur donner dans les machines fixes, où on ne les fait ordinairement que de $\frac{1}{25}$ de l'aire du cylindre, on voit que les effets observés ne peuvent être attribués à des dimensions trop faibles pour les passages de la vapeur. Par conséquent, dans les machines fixes comme dans les locomotives, il est impossible de calculer la pression de la vapeur dans le cylindre pour en conclure l'effet utile de la machine, au moyen d'un coefficient constant quelconque appliqué à la pression observée dans la chaudière.

M. de Pambour annonce que, dans un prochain mémoire, il montrera que l'établissement de ces différences très variables, de pression, qui se produisent dans le travail normal des machines à vapeur, n'est qu'un effet très-naturel, et qu'on aurait dû prévoir à priori.

— L'Académie a encore nommé une commission pour examiner un mémoire de M. P. Laurent sur deux appareils destinés à prévenir les explosions des machines à vapeur ; — et une commission mixte composée partie de membres de l'Académie, partie de membres de l'Académie des Beaux-Arts, pour examiner les procédés de réduction de M. Collas pour la sculpture.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 7 mai 1842.

Zoologie. — M. de Quatrefages rend compte à la Société de son mémoire sur les *Edwardsies*, lu par lui à l'Académie des Sciences, dans la séance du 3 mai.

— Au sujet de cette communication, M. Laurent rappelle que, dans ses mémoires relatifs au développement du *Limax agrestis*, et dans ses recherches sur l'anatomie de l'Hydre vulgaire et de l'Hydre verte, il a constaté l'existence de *tractus charnus*, qui n'ont point encore la forme de fibres musculaires. Il a pu voir directement, pendant le développement des deux organes transitoires (vésicule ombilicale et rame caudale) des embryons de Limaces et d'Arions, le commencement de la formation de ces tractus charnus qui forment une trame aréolaire, leur accroissement progressif, et enfin leur atrophie graduelle peu avant l'éclosion.

M. Laurent a vu également, dans ses expériences sur les tissus embryonnaires de ces Mollusques, les globules sanguins devenus plastiques se coller aux tractus charnus, perdre leur forme sphérique et se fondre avec la substance de ces tractus. Il fait remarquer que les résultats de ces observations microscopiques, faites depuis quelques années, viennent en confirmation de la classification des tissus animaux qu'il a présentée à la Société.

M. Laurent termine en disant que les résultats obtenus par M. de Quatrefages, joints aux recherches sur le Sarcode, par M. Dujardin, sont des faits très-importants qui lui semblent corroborer les déterminations histologiques qu'il a publiées depuis 1826 jusqu'à ce jour, dans une série de mémoires insérés dans divers recueils périodiques.

Acoustique. — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société trois sirènes, avec chacune desquelles on peut produire simultanément deux sons, et les fait fonctionner pour que l'on puisse juger de leurs effets.

Le 6 avril 1839 il avait déjà présenté une sirène analogue, dont les deux sons étaient entre eux dans le rapport de 1 à 4, et formaient ainsi un accord de double octave. Pour obtenir ce résultat, on avait transformé le plateau mobile d'une sirène qui, primitivement, avait 20 ailes ou parties pleines égales, en un plateau complexe, c'est-à-dire dont les ailes étaient inégales de largeur, et formaient, autour du plateau, cinq séries équidistantes et semblables, composées chacune de 4 ailes, à peu près comme dans la sirène complexe qu'il avait présentée le 8 décembre 1838 (voir *l'Institut*, n° 260). Dans les sirènes complexes de ce genre, dont le timbre rappelle celui du haut-bois, les parties évidées sont de largeur égale, et l'inégalité se porte seulement sur les parties pleines ; l'inverse, au contraire, a lieu dans le cas où ce sont les parties pleines qui sont égales. Mais dans la sirène à deux sons, dont l'un répond au nombre des ailes, et l'autre à celui des séries, l'inégalité a lieu à la fois pour les ailes et leurs intervalles. Cette différence tient à ce que les ailes, pour être modifiées de manière à engendrer deux sons, ont été diminuées des deux côtés de leur axe, de façon que ces axes ou rayons ne cessent pas d'être équidistants, c'est-à-dire de diviser comme auparavant la circonférence en parties égales.

Le but que l'auteur s'est proposé, en faisant construire les trois sirènes qu'il présente, a été principalement de prouver que, si l'on modifie convenablement dans ces appareils le rapport entre le nombre des ailes et celui des séries, on peut obtenir d'autres accords que celui de double octave.

Il fait remarquer qu'en effet ces sirènes, lorsqu'on les insuffle sur des tons convenables, laissent distinguer facilement les trois accords suivants, savoir : l'accord de simple octave avec la première ; celui de douzième, ou d'octave de quinte, avec la seconde ; et l'accord de dix-septième, ou de double octave de tierce, avec la troisième.

Dans la première de ces sirènes, le plateau fixe a cinq ouvertures obliques, équidistantes, et le plateau mobile, vingt ailes alternées, dont dix ont à leur extrémité 4 millimètres de largeur, et les dix autres 3 seulement. Dans la seconde sirène, le plateau fixe a pareillement cinq ouvertures obliques, et le plateau mobile quinze ailes distribuées en cinq séries de trois ailes, séries dans chacune desquelles l'aile la plus large porte à son extrémité 6 millimètres, la seconde 5, et la troisième 4. Enfin, dans la troisième sirène, le plateau fixe porte trois ouvertures seulement, et le plateau mobile, quinze ailes distribuées en trois séries de chacune cinq ailes, dont la plus large porte vers son extrémité 7 millimètres, et la plus étroite 3 seulement.

L'auteur termine en faisant remarquer que l'on peut considérer comme entièrement nouveau ce fait qu'en général une sirène complexe peut produire, en même temps que le son des séries, celui répondant au nombre des ailes, lorsque, par la construction, leurs axes sont équidistants.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 2 décembre 1841.

M. Mitscherlich a lu dans cette séance un mémoire faisant suite à celui qu'il a lu précédemment sur l'affinité chimique. Ce nouveau mémoire porte pour titre : *Sur les décompositions et combinaisons chimiques, au moyen des substances de contact.* — Nous allons en rendre compte avec tous les développements que réclame l'importance du sujet.

Quelque prolongé que soit le temps pendant lequel on laisse en contact un mélange d'oxygène et d'hydrogène, on ne remarque aucune combinaison entre ces deux gaz, même quand on fait intervenir la présence d'un acide ou d'une base qui possède une grande affinité pour l'eau, tel que l'acide sulfurique, la potasse ou la chaux. Dans ce cas, l'affinité prédisposante ne produit pas encore de combinaison. Mais si on introduit du platine à surface brillante dans le mélange, la combinaison s'opère aussitôt à sa surface. Comme, d'un côté, on peut mélanger les gaz dans les proportions suivant lesquelles ils forment de l'eau, et qu'ils se sont, comme tous les gaz, mêlés intimement l'un à l'autre au bout de peu de temps, de façon que les atomes distincts d'hydrogène et d'oxygène sont placés les uns en présence des autres, et, d'un autre côté, comme ces atomes distincts, ainsi qu'on l'observe dans tous les gaz, jouissent au plus haut degré d'une mobilité réciproque, et, par conséquent, n'éprouvent pas, comme les liquides et les solides, d'obstacles pour s'unir les uns aux autres et pour former de l'eau par le moyen de l'affinité, qu'on peut considérer comme supérieure à une pression de plusieurs milliers d'atmosphères, il faut donc qu'il y ait, indépendamment des causes qui s'opposent à la combinaison chimique, quelque circonstance qui fait que l'affinité chimique qui a lieu entre l'hydrogène et l'oxygène n'entre pas en activité, et, par conséquent, soit sans action.

Les corps dissous semblent se comporter entre eux de la même manière que l'oxygène et l'hydrogène le font vis-à-vis du platine. Une solution de sucre de canne peut être abandonnée pendant longtemps sans qu'elle éprouve de changement ; mais si on y ajoute un peu d'acide sulfurique étendu, elle éprouve un changement rapide, sans qu'il y ait combinaison avec l'acide sulfurique, parce que celui-ci enlève de l'eau et qu'il se forme une autre espèce de sucre. La décomposition du gaz ammoniac, au moyen du cuivre porté au rouge, est un des rares exemples que les corps aériformes sont décomposés par leur contact avec les corps solides, tandis qu'au contraire on en a de nombreux exemples dans les combinaisons liquides; par exemple, avec le peroxyde d'hydrogène, le chromate fondu de potasse, au moyen de l'oxyde de cuivre et autres bases solides du même genre, qui, par le mode de décomposition, ne subissent aucune combinaison et n'éprouvent pas de changement. Afin d'étudier les causes en vertu desquelles il s'opère par le contact de corps chimiquement indifférents des combinaisons et des décompositions, il faut d'abord rechercher comment les corps, lorsqu'on les met immédiatement en contact, sans toutefois s'unir chimiquement, se comportent les uns vis à vis des autres.

L'attraction qu'un corps solide exerce sur un corps sous forme gazeuse peut se démontrer aisément lorsqu'on dispose le premier de façon telle que, sous un faible volume, il présente une grande surface, soit sous la forme d'une masse continue, entrecoupée d'une multitude de vides, soit à l'état pulvérulent. Le carbone et d'autres substances difficilement fusibles, telles que le platine, qu'on peut obtenir dans un état très-poreux ou dans celui de très-grande division, se prêtent d'une manière toute particulière à ces sortes de recherches. L'auteur, dans la première édition de son *Manuel de Chimie*, a fait voir par le calcul combien est considérable la surface des cellules que présente un pouce cube où l'on a opéré perpendiculairement aux parois un nombre de coupes tel qu'il y ait de chaque côté une cellule de $\frac{1}{2400}$ de pouce. Cette surface, quand on ne tient pas compte de l'épaisseur de la cellule, s'élève à 100 pieds carrés. Si on suppose une substance dont la poudre consiste dans les atomes mêmes de ce corps, ou au moins de parties auxquelles nous pouvons assigner une grandeur, nous pourrons également calculer l'énorme surface que ces parties doivent présenter. Le plus grand diamètre que puisse posséder un atome d'une combinaison chimique peut, quand il est possible de la réduire en paillettes ou en bulles déliées, se déterminer par la couleur. Ainsi, par exemple, le diamètre d'un atome d'eau ne peut pas s'élever à plus de $\frac{1}{10000000}$ de pouce, ainsi qu'il résulte de l'épaisseur des portions les plus minces de la paroi d'une bulle de savon. Quand on réduit du chloride de platine d'une solution aqueuse étendue avec du carbonate de soude et de l'acide formique ou de l'acide tartrique ou du sulfate de platine dans une solution aqueuse étendue avec de l'acide tartrique aussi très-étendu, on enlève à chaque particule (atome) de chloride de platine son chlore, ou à chaque particule d'oxyde de platine son oxygène, et chaque particule de platine peut alors s'unir avec celle voisine, dont elle n'est séparée que par l'eau ou une masse qui présente peu de cohésion ; dans la poudre qui se sépare ainsi, il y a donc un atome uni à un autre. Qu'on se figure maintenant un *pouce cube* qui, d'après un calcul simple, est rempli ou composé de sphères de $\frac{1}{10000000}$ de pouce de diamètre, de telle façon que les lignes qui passent par le centre des sphères sont perpendiculaires ou parallèles les unes aux autres; la surface de ces sphères sera de 218166 pieds carrés; dans toute autre position où on pourrait les arranger, cette surface serait encore plus étendue, et sans nul doute ce doit être là l'immense surface que nous présente le noir de platine.

Le charbon de bois est la meilleure substance pour apprendre à connaître la manière dont un corps gazeux se comporte vis-à-vis une surface d'une grande étendue, et les essais de Saussure ont sous ce rapport une grande importance. La fibre ligneuse possède la propriété, lorsqu'on la chauffe avec certaine précaution, de ne pas fondre, de façon que le charbon conserve complétement la forme de cette fibre. On peut facilement s'en convaincre en opérant sur un rameau réduit en charbon une coupe qui n'ait que l'épaisseur d'une cellule ; on reconnaît alors sous le microscope chacune des cellules de la plante, et on voit, de la manière la plus distincte, que la forme des parois de ces cellules n'a éprouvée aucun changement. Les cellules du charbon de bois peuvent, en moyenne, présenter un diamètre de $\frac{1}{2400}$ de pouce ; leur surface, en supposant encore que le charbon ne présente pas de vide, serait encore de 100 pieds carrés. Un charbon de bois que l'auteur a préparé pesait 0,9565 grammes ; bouilli pendant quelque temps dans l'eau, et desséché à la surface, il pesait 2,2585 grammes, et dans l'eau 0,110 grammes. L'espace vide dans lequel l'eau avait pénétré, et que le gaz occupait lorsque l'eau en a été chassée, s'élevait donc aux $\frac{5}{7}$ du volume du charbon ; et si on fait entrer dans le calcul la grandeur de la surface, il s'ensuit que la surface totale n'était pas moindre de 73 pieds carrés. Saussure a trouvé qu'à 12°, et sous une pression barométrique de $26^{p},895$, le charbon de bois absorbait 35 fois son volume d'acide carbonique ; ce cas se trouvait donc renfermé dans un espace qui n'est que les $\frac{5}{7}$ de celui qu'occupe le charbon, et qui est par conséquent 56 fois moindre que celui que remplissait précédemment le charbon. D'après des expériences de Addams, l'acide carbonique devient liquide à une température de 12°, sous une pression de 36,7 atmosphères ; par conséquent, dans l'acide carbonique qui a été absorbé par le charbon, il y en a plus d'un tiers qui doit être réduit à l'état liquide sur les parois des cellules par la force d'attraction. Si 35 pouces cubes d'acide carbonique sont condensés par un pouce cube de charbon au moyen d'une surface de 73 pieds carrés ou 10512 pouces carrés, l'épaisseur de la couche d'acide carbonique liquide dont la surface des cellules est couverte doit donc être de 0,000002 pouce. Avec l'ammoniaque gazeux, l'acide chlorhydrique également gazeux et l'acide sulfureux, qui exigent pour leur condensation une pression bien moindre et qui sont absorbés en bien plus grande proportion, cette couche doit être bien plus épaisse. Tous les corps poreux, à cause de la surface très-considérable qu'ils présentent, se comportent de la même manière que le charbon, et il résulte de ce mode que les corps gazeux, partout où ils sont en contact avec les corps solides, existent sous un état

tout différent que lorsqu'ils s'en trouvent éloignés; et de plus que, la couche qu'ils forment étant d'une épaisseur définie, l'attraction ne s'exerce pas seulement sur les parties avec lesquelles le corps solide est immédiatement en contact, mais encore sur celles à une distance plus ou moins grande. Mais dans les corps poreux ce n'est pas seulement la surface qui est active, car l'absorption de diverses espèces de gaz devrait alors avoir lieu dans un seul et même rapport pour toutes les substances, ce qui n'est pas le cas, puisque, suivant Saussure, le bois absorbe proportionnellement, parmi les divers gaz, plus d'acide carbonique que le charbon; de même l'asbeste comprimée, l'écume de mer, les étoffes de laine et de soie absorbent les gaz dans un rapport différent du charbon. Le pouvoir absorbant des corps sous forme pulvérulente a été jusqu'ici peu étudié. Le noir de platine préparé suivant la méthode de Davy surpasse, sous ce rapport, de beaucoup tous les autres; 10 grains absorbent 0,550 pouce cube, ou un pouce cube, 253,440 pouces cubes d'oxygène (Dœbereiner, Chimie du platine, p. 64); mais il est difficile d'évaluer l'espace que le platine occupe avec l'oxygène condensé, attendu qu'il est pulvérulent. D'autres corps encore, par exemple l'acide silicique, peuvent nous donner, par la force avec laquelle ils absorbent l'eau de l'atmosphère, une idée de leur capacité pour condenser les gaz.

La manière dont les gaz sont attirés par la surface des corps solides est absolument identique avec celle qui a lieu pour les corps solides et ceux liquides; l'huile douce du vin qui est dissoute dans l'alcool peut être enlevée, comme on sait, à celui-ci par le charbon, et lorsqu'on distille ce charbon avec de l'eau, cette huile passe sans altération avec l'eau; les substances colorantes solides, qui sont dissoutes dans un liquide, sont enlevées par cette force au liquide par le charbon. Dans quelques précipités, une partie du sel dissous dans la liqueur éprouve une attraction telle qu'elle s'en sépare avec le précipité, mais qu'on peut la redissoudre en ajoutant de l'eau et la séparer de ce précipité. L'auteur a fait dissoudre du nitrate de baryte dans 10 parties d'eau, en a précipité la moitié avec de l'acide sulfurique, et a laissé le sulfate de baryte se déposer; la liqueur claire a été décantée, et on a déterminé la quantité de nitrate de baryte qu'elle renfermait encore. Alors on a pesé le précipité et la liqueur qui en provenait, et déterminé le poids du précipité qui a été filtré, lavé et séché, et consistait en sulfate pur de baryte. La liqueur obtenue par la filtration et le lavage de ce précipité ayant été évaporée, on a déterminé en poids la quantité de nitrate de baryte qu'elle renfermait. En déduisant les poids du nitrate et du sulfate de baryte de ceux du précipité et de la liqueur qui en provenait, on a eu le poids de l'eau qu'il y avait dans la liqueur. Si on calcule, d'après ces données, combien il y avait de nitrate de baryte dans l'eau de la liqueur qui reposait sur le précipité, on trouve que celle-ci ne contenait que les $\frac{3}{4}$ de ce nitrate de baryte dissous, qu'on a obtenu par l'évaporation des eaux de lavage, de façon que $\frac{1}{4}$ de ce nitrate était resté adhérent au sulfate de baryte par l'attraction de surface de ce dernier pour le premier. Si on précipite de la même manière, par l'acide sulfurique, un chlorure de barium, il ne se précipite pas de chlorure avec le sulfate de baryte, tandis que, si on précipite une solution de sulfate et de nitrate de soude par le nitrate de baryte, qu'on lave le précipité jusqu'à ce qu'une goutte, posée sur une feuille de platine et évaporée, ne laisse plus de résidu, alors le sulfate de baryte renferme jusqu'à 2 pour 100 de nitrate de soude, et si on le chauffe, ce nitrate de soude se décompose, et on peut aussitôt l'expulser par l'eau. Le sulfate de baryte exerce donc sur le chlorure de barium une attraction si faible qu'il ne peut l'enlever à la dissolution aqueuse elle-même; sur le nitrate de baryte, une attraction suffisante à la quantité d'eau dont il a besoin, et sur le nitrate de soude, une attraction telle que l'eau, par son pouvoir dissolvant, qui, relativement au nitrate de soude, est très-considérable, ne peut l'en séparer. On peut se faire une idée de la grandeur de l'adhérence des corps solides entre eux par la manière dont la gélatine et la colle se comportent avec le bois et le verre; qu'on colle sur une surface en verre une vessie qu'on laisse sécher; puis, qu'on cherche à l'enlever, on emporte avec elle des écailles de verre, de façon que l'attraction du verre pour la vessie est plus considérable que celle du verre pour le verre; tandis que si on abandonne pendant quelque temps le verre avec la vessie dans de l'eau chaude, on peut très-aisément séparer celle-ci du verre, parce que la colle se dissout, et, quoique cette attraction soit très-grande, elle est encore inférieure à celle du nitrate de soude vis-à-vis du sulfate de baryte.

L'attraction des corps solides pour les liquides et les solides se remarque, comme pour les corps gazeux, non-seulement lors d'un contact immédiat, mais encore à des distances appréciables. On peut se servir, pour le démontrer, de deux plaques de verre ou de quartz, parfaitement dressées. On suspend l'une d'elles à un crochet, puis on munit l'autre d'un autre crochet pour y suspendre des poids. L'auteur, dans une expérience de ce genre, a commencé par bien débarrasser ses plaques de toute humidité, une couche mince eût été aussitôt reconnue au moyen des anneaux de Newton; alors il a pressé les plaques l'une sur l'autre, jusqu'à l'apparition des anneaux en question, ce qui a permis d'évaluer la distance réciproque des plaques. A l'apparition du douzième anneau, l'une des plaques a porté l'autre, qui pesait 14 grammes, et la touchait sur une surface d'un pouce carré. Lorsqu'on les a approchées suffisamment près pour que la majeure partie de la surface de contact fît voir le noir du premier anneau, on a pu suspendre un poids de plusieurs livres, sans pouvoir les séparer. L'appareil fut placé sous la cloche d'une machine pneumatique, où on l'abandonna quelque temps sans que les plaques se quittassent; la pression de l'air n'est donc pas la cause de cette adhérence réciproque des plaques.

Cette attraction d'un corps solide pour un autre est, comme on sait, particulièrement active dans la cristallisation. Un corps dissous se dépose plus promptement sur un fil ou une baguette, dans une liqueur, qu'il ne se sépare du liquide libre; à un cristal déjà formé, surtout lorsqu'on diminue la solubilité d'une liqueur, par refroidissement, par exemple, on voit s'unir plus rapidement et plus complétement un autre cristal, lorsque toutes les portions de la liqueur peuvent être mises en contact pendant un temps suffisant avec le premier cristal. Le pouvoir dissolvant de l'eau est donc, dans le voisinage du cristal, moindre qu'à une certaine distance.

On peut, dans quelques cas, entrevoir facilement comment la force avec laquelle les corps solides agissent sur ceux gazeux et liquides peut donner naissance à des décompositions et à des combinaisons; mais dans d'autres l'explication présente plus de difficultés. Avec les substances gazeuses il se peut que la condensation en soit dans quelques cas la cause. Ainsi, la détonation que M. Thénard a observée lorsqu'il a introduit du charbon dans un mélange d'hydrogène sulfuré et d'oxygène peut bien avoir été produite par l'action chimique des deux gaz l'un sur l'autre, action qui aura eu lieu par leur condensation dans les cellules du charbon; lorsque la mousse de platine a condensé l'oxygène, elle donne, avec l'acide chlorhydrique, ainsi que M. Dœbereiner l'a observé, du chlorure et du chloride de platine; il se peut bien que l'oxygène, qui est mis ainsi à l'état condensé en contact avec l'acide chlorhydrique, se combine avec son hydrogène, avec l'intervention de l'affinité du platine pour le chlore, de la même manière que l'affinité de l'or pour le chlore fait que l'acide chlorhydrique décompose à froid l'acide nitrique, lorsqu'on introduit une feuille d'or dans de l'eau régale, qui, d'abord et avant qu'on chauffe, renferme souvent longtemps du chlore libre. C'est sans doute aussi par la même cause que se forment beaucoup de composés, lorsqu'une substance est mise en contact avec une autre, comme on dit, à l'état naissant, et qui, autrement, se serait dégagée sous forme gazeuse. Lors donc que les forces d'affinité sont faibles, il se peut que, par la condensation des corps gazeux, la force avec laquelle ils s'efforcent de reprendre l'état gazéiforme soit tellement atténuée qu'ils se trouvent capables alors d'entrer dans des combinaisons chimiques. Toutefois il paraît douteux que, pour deux substances qui ont autant d'affinité l'une pour l'autre que l'hydrogène et l'oxygène, la cause par laquelle ils s'unissent puisse être uniquement attribuée à une semblable condensation, quoi-

qu'on soit en droit d'admettre que, dans l'état où nous employons le platine, il doit y avoir condensation à sa surface. On sait que le platine agit, tant sous l'état de noir, que sous celui de mousse, de feuille et de fil, lorsqu'il présente une surface métallique bien nette; la combinaison est d'autant plus lente que la surface est plus limitée, relativement au volume du mélange en contact. De la mousse de platine et une feuille du même métal ne condensent pas une quantité appréciable d'oxygène; mais si on compare la surface d'une feuille de platine avec celle du noir de platine, on comprend que la condensation ne peut être en effet considérable, et on conçoit que l'éponge de platine qu'on prépare à une température où le métal éprouve déjà un affaissement, quand le platine est réduit du chloro-platinure de sodium, et lorsqu'il se sépare par l'influence concomitante du chlorure de natrium fondant, ne peut pas présenter une surface assez grande pour produire une condensation appréciable. Une expérience, faite d'abord par M. Fusinieri, et qu'il est facile de répéter, démontre qu'à la surface du verre il se condense de l'air et de l'eau. Si on verse, en effet, dans un tube de verre vide, du mercure bouilli et qu'on a laissé refroidir dans le vide, sous une cloche, afin qu'il ne puisse pas réabsorber de l'air, on remarque, même lorsqu'on a enlevé toutes les bulles qu'on a pu découvrir au microscope, qu'il s'est dégagé, par une nouvelle ébullition, des bulles d'air du tube; tandis que si on fait bouillir du mercure dans un tube semblable, puis qu'on y verse, avec un entonnoir dont le bec est suffisamment long pour descendre jusqu'au fond du tube, de nouveau mercure qu'on a agité avec de l'air et de l'eau, et qu'on a laissé sécher seulement à l'air, on trouve, lorsqu'on chauffe la partie inférieure de ce tube dans laquelle se trouve le nouveau mercure introduit, qu'il n'y a pas de dégagement de bulles; le développement des bulles d'air, lors de la première ébullition, résulte donc de l'eau et de l'air qui s'étaient condensés sur les parois du verre. Toutefois cette quantité d'air et d'eau est si faible qu'on ne peut s'en apercevoir que par un essai de la nature de celui qui vient d'être indiqué. Avec la feuille de platine il est impossible de démontrer l'existence d'un pareil mélange, même quand il se condenserait à sa surface une quantité de gaz égale à celle de l'acide carbonique qui se condense dans les cellules du charbon.

Avec l'alcool et l'oxygène, le platine se comporte comme avec l'hydrogène et l'oxygène. L'alcool concentré ou très-étendu d'eau ne se combine pas avec l'oxygène; le noir de platine effectue cette combinaison comme celle de l'oxygène et de l'hydrogène; mais d'autres substances l'opèrent aussi. On a longtemps cru que les ferments étaient nécessaires pour cela, jusqu'à ce que Dullos ait démontré que les copeaux de bois imbibés de vinaigre opéraient cette combinaison comme le platine. On pouvait imaginer que les ferments s'étaient introduits dans les copeaux avec le vinaigre; mais ces ferments sont, au bout de quelque temps, décomposés par l'oxygène de l'air; et Duflos a, pendant plusieurs mois, fabriqué du vinaigre avec des copeaux de bois provenant du rabot. On prépare du vinaigre en exposant du vin, de la bière, ou toute autre liqueur fermentée, à l'air; ces liqueurs se troublent, et les substances solides qui se séparent, lesquelles sont en grande partie de nature organique, opèrent la combinaison de l'oxygène avec l'alcool, de façon que ces corps paraissent ici remplir le rôle du platine. Ces matières spongieuses peuvent condenser l'oxygène, qui s'unit alors sous cette forme à l'alcool.

On tire plus de lumières de l'action des substances en contact quand il y a décomposition. Si l'on amène du gaz ammoniaque sur de la tournure de fer ou de cuivre portée au rouge, ce gaz se décompose complètement en azote et en hydrogène, tandis qu'il ne se décompose qu'en partie quand on le fait passer, à la même température, sur des copeaux de platine ou des morceaux de verre. Une des décompositions les plus curieuses est celle du peroxyde d'hydrogène; même avec ce corps, cette décomposition ne s'opère qu'en raison de la grandeur de la surface du corps solide, et seulement sur elle; mais les bases et les acides opèrent différemment; les derniers rendent la combinaison stable, tandis que les autres la décomposent. Une décomposition qui n'est pas moins importante est celle du chlorate de potasse par l'oxyde de cuivre, le peroxyde de manganèse et autres oxydes de même nature (Voy. la 1re partie de ce mémoire dans *l'Institut*, n° 00). Quand on chauffe du chlorate de potasse, il se dégage près du point de fusion de l'oxygène, et il se forme du chlorure de potassium et du perchlorate de potasse, qui, à mesure que la température s'élève, se transforme aussi en chlorure de potassium et en oxygène; mais si on mélange l'un des oxydes ci-dessus indiqués avec le chlorate de potasse, et qu'on chauffe jusqu'au point de fusion, on obtient un dégagement rapide d'oxygène, et il reste du chlorure de potassium sans qu'il se forme de perchlorate de potasse. Pour observer convenablement le mode d'action de cet oxyde, on peut introduire dans un bain de métal un tube contenant du chlorate de potasse et d'oxyde de cuivre, et un autre tube rempli seulement de chlorate, tous deux pourvus d'un tube enveloppe : à une certaine température, le chlorate de potasse est décomposé complètement par l'oxyde de cuivre, tandis que le chlorate seul ne dégage aucune trace d'oxygène. Si on mélange le chlorate de potasse avec de l'acide silicique, il se comporte exactement, lorsqu'on le chauffe, comme du chlorate de potasse seul. Lors de la décomposition de ce chlorate il y a dégagement de chaleur; par celle du peroxyde d'hydrogène, ce phénomène a également lieu, et cette chaleur en est la cause, puisque l'oxyde d'argent ou autres oxydes métalliques abandonnent l'oxygène, qui peut en être chassé par une haute température, ou bien se décomposent également avec l'eau oxydée.

Dans la transformation de la fibre ligneuse et de l'amidon en dextrine, de la dextrine, de la gomme et du sucre de canne en sucre de raisin, c'est un corps liquide qui l'opère. On sait que, lorsqu'on fait chauffer de l'amidon ou de la fécule avec de l'acide sulfurique étendu, ces substances se changent promptement en dextrine et en sucre; à quelque époque qu'on analyse la liqueur, on y trouve constamment l'acide sulfurique ajouté à l'état libre, et par conséquent toujours le même mélange. Plus on ajoute d'acide sulfurique, plus la transformation a lieu rapidement, et mieux l'atome d'eau se trouve enlevé. On opère aussi ce changement avec l'acide nitrique, qui fournit aussi un intéressant produit intermédiaire. En effet, si on délaye 40 parties de fécule sèche dans 1 ½ parties d'eau, et qu'on ajoute 2 pour cent en poids de la fécule en acide nitrique, puis, qu'on laisse dessécher la masse à l'air, et qu'on introduise ensuite dans un bain-marie, de façon que la température ne s'élève pas au delà de 100°, le composé se dissout facilement dans l'eau chaude lorsqu'on n'y a pas ajouté plus de 5 parties d'eau; par le refroidissement la solution se prend en une masse gélatineuse, absolument comme la fécule des cryptogames qu'on rencontre en abondance dans les lichens et les algues. Si on fait bouillir cette dissolution pendant plus longtemps, et surtout avec addition d'acide, elle perd la propriété de se gélatiniser. La formation de la dextrine et du sucre de raisin n'a lieu ici que parce que l'acide sulfurique ou un autre acide opère la combinaison de l'eau. La transformation de l'amidon en dextrine a lieu aussi au moyen d'une température de 150°, de façon que l'acide ou la chaleur agit, dans cette circonstance, comme le platine ou la chaleur sur le composé d'hydrogène et d'oxygène. La manière dont les acides se comportent avec la chaleur se retrouve encore dans le corps contenu dans un extrait de malt, et qu'on a désigné sous le nom de diastase; mais comme on n'est pas encore parvenu à l'obtenir à l'état de pureté, on ne peut démontrer qu'il n'éprouve aucun changement, comme les acides, dans son action sur l'amidon; toutefois la faible quantité de cette substance dont on a besoin, même à son état d'impureté, pour opérer la transformation de la fécule, prouve évidemment qu'elle n'a d'action que par contact.

La plus curieuse de ces transformations est celle du sucre de canne ou du sucre de raisin; quelques centièmes d'acide sulfurique qu'on ajoute à une solution de sucre de canne, et sans application de la chaleur, suffisent pour que le sulfate de cuivre et la potasse y démontrent déjà la présence du sucre de raisin. D'autres acides transforment aussi sans chaleur ce sucre de canne en sucre de raisin, et l'acide acétique lui-même opère cette transformation, mais quand on le fait bouillir avec lui;

c'est là le motif pour lequel, lors de la fabrication du sucre de canne, il faut au jus provenant de la presse ajouter de la chaux; le jus de la betterave, que l'auteur a soumis à des expériences, est parfaitement neutre, de façon que dans la racine cette transformation ne peut avoir lieu; mais lorsqu'on l'abandonne à l'air il peut s'y former un acide qui y opère ce changement. L'auteur a obtenu cristallisé le sucre qui se forme par la réaction de l'acide sulfurique sur le sucre de canne. Le sucre dans lequel ce sucre de canne se transforme, lorsqu'on ajoute de la levure à une de ses dissolutions, paraît être différent du sucre de raisin; l'auteur n'a pu parvenir à l'obtenir cristallisé, et il polarise la lumière avec bien moins d'énergie que la même quantité de sucre de raisin. Sa formation est très-digne d'attention; c'est en effet une substance mélangée aux globules de levure, qu'on peut en détacher par le moyen de l'eau, et dont la solution claire opère la transformation du sucre de canne dans cette espèce de sucre. C'est là la cause pour laquelle, lorsqu'on ajoute à du sucre de raisin de la levure lavée, la fermentation marche avec plus de lenteur que lorsque cette levure n'a pas été lavée; car dans la levure lavée cette substance doit d'abord se former. La levure ordinaire produit dans une dissolution de sucre de canne une fermentation aussi rapide et qui marche aussi vivement que dans une dissolution de sucre de raisin. Une variété encore différente de ce sucre est celle qu'on obtient par la fusion du sucre de canne, lorsqu'on le fait chauffer et fondre avec précaution. Le sucre de canne porté à la température de 160° se liquéfie complétement à l'air, se dissout dans l'alcool absolu, entre en fermentation avec les agents convenables, et polarise alors la lumière avec infiniment moins d'énergie que le sucre primitif. Du sucre de canne fondu ne cristallise plus. Mais si on fait fondre du sucre de canne dans l'eau, comme cela a lieu dans la fabrication des bonbons, et qu'on n'élève pas la température au delà de 154°, la liqueur se prend, par le refroidissement, en une masse vitreuse qui consiste en grande partie en sucre de canne qui renferme mécaniquement de l'eau. Cette eau dissout les particules de ce sucre les unes après les autres, et les reproduit sous forme de cristaux (car un corps non cristallisé ou amorphe est plus soluble dans l'eau qu'un corps cristallisé), jusqu'à ce que toute la masse soit enfin transformée en cristaux. Si on rompt une pareille masse, on peut très-facilement, au milieu et entre les cristaux, reconnaître l'eau. Peut-être ce sucre est-il identique avec celui qu'on obtient lorsqu'on fait bouillir longtemps du sucre à une température de 110°, lequel, d'après M. Fensky, ne polarise pas la lumière, et peut-être avec le sucre que MM. Peligot et Mulder ont obtenu en faisant bouillir pendant longtemps le sucre de canne avec des acides étendus, et qu'ils ont déclaré ne pas être cristallisable.

Relativement à la décomposition que le sucre de raisin et les autres sucres éprouvent par la fermentation, il ne paraît pas régner de divergence d'opinions, de façon qu'on reconnaît généralement, ce que du reste il est facile de démontrer, qu'il s'y forme de l'acide carbonique et de l'alcool, un tiers du carbone du sucre s'unissant à l'oxygène pour former de l'acide carbonique, et deux tiers avec l'hydrogène et l'oxygène pour former de l'alcool. Pour un volume de gaz acide carbonique, il se forme donc un volume d'alcool, et, suivant la nature du sucre qui fermente, il y a abandon de l'eau comme avec le sucre de raisin, ou absorption de ce liquide comme dans les sucres solubles dans l'alcool. Le corps qui opère ces transformations, et par lequel on les a produites jusqu'à présent, est de nature organique; mais la présence de ce corps n'est pas ordinaire dans les produits organiques. Sans qu'il soit nécessaire ici de rapporter toutes les opinions diverses qui ont été publiées sur cette opération, on peut l'étudier par des expériences directes. La levure consiste en globules ronds et ovales, qui sont assez gros pour ne pas filtrer à travers le papier; si on introduit un peu de cette levure dans un tube de fer fermé par son bout ouvert avec un papier, et qu'on fasse plonger le tube dans une dissolution de sucre, la fermentation n'a lieu pendant plusieurs jours que dans le tube; le sucre qui y pénètre à travers le papier s'y trouve décomposé, et l'alcool qui se forme se répand dans la liqueur: cette liqueur se sature d'acide carbonique, qui ne se dégage toutefois que dans le tube, mais en abondance. Quand, au bout de quelque temps, le papier s'est beaucoup ramolli, et qu'il laisse passer les globules de levure, alors la fermentation commence à la surface. Cette expérience démontre clairement que la fermentation ne marche qu'à la surface des globules. M. Schwann et l'auteur ont encore fait d'autres expériences, qui ont conduit aux mêmes résultats, mais qui sont moins nettes et décisives. Jamais l'auteur n'est parvenu à produire une fermentation sans globules de levure, et dans aucun cas il n'a observé cette fermentation dans un autre point qu'à la surface de ceux-ci. On n'a besoin, pour cette opération, d'employer en globules que 1 pour cent de la masse du sucre. Pendant la fermentation, lorsqu'on prend des globules bien développés, ceux-ci n'éprouvent presque pas de changement; ils cessent d'opérer la fermentation lorsqu'ils sont détruits; si on met en contact des substances propres à suspendre la fermentation, telles que du sulfate de cuivre ou du sublimé, avec ces globules, et qu'on observe au microscope, on les voit aussitôt se contracter; les globules de levure se comportent donc vis-à-vis du sucre, ou du sucre et de l'eau, qui renferment les éléments propres à produire l'alcool et l'acide carbonique, comme le platine à l'égard de l'eau oxygénée.

Les naturalistes qui se sont occupés de l'étude des êtres simples organiques ont annoncé que ces globules appartenaient au règne organique, et, en effet, la manière dont ils se forment et se comportent ne permet pas une autre conclusion; ils se montrent avant qu'une fermentation sensible ait eu lieu dans les sucs des plantes qu'on fait passer à l'état de fermentation. On remarque d'abord dans ces sucs, au bout de trois jours, des points de la plus petite dimension, les uns séparés, les autres disposés comme des colliers de perles. Ces points grossissent, et on remarque que cette augmentation a lieu par leur intérieur. Enfin, on remarque dans cet intérieur une masse granuleuse, entourée d'une enveloppe transparente; parfois ils sont oblongs, et on y observe deux ou trois noyaux granuleux. Dans la fermentation du sucre, l'auteur n'a pas vu, lorsqu'il se servait de levure bien formée, d'autre développement ultérieur, mais lorsqu'il abandonnait cette levure pendant plus longtemps, il y a remarqué des ramifications comme chez les confervos. Une ramification tétramorphe se montre dans les êtres organiques qui se forment dans la crême; le dépôt considérable solide qui se forme dans de la crême pure, dans l'intervalle de quelques semaines, aussi bien que la levure, est de nature organique et presque toujours mélangé à une substance inorganique. D'après les expériences de MM. Schulze, Schwann et autres, ces êtres ne se forment pas lorsqu'il n'y a pas présence de l'air, ou qu'il n'y a que de l'air chaud et sec; ce qui indiquerait qu'il n'y a pas de génération équivoque, tandis, d'un autre côté, que les premiers linéaments d'un être organique, qui commencent dans un liquide par des points qui échappent à l'observation, semblent au contraire parler en faveur de ce mode de génération. Une question importante est celle de savoir ce que deviendraient ces êtres si, au lieu d'apparaître dans l'eau, ils se développaient dans l'air, si ce ne sont pas eux qui produisent les moisissures, ainsi que M. Kützing l'a avancé. De la moisissure ajoutée à un liquide susceptible de fermenter ne l'amène pas plus promptement à l'état de fermentation que cela n'aurait eu lieu sans elle, et la levure, exposée pendant longtemps à l'air dans un linge humide, ne se transforme pas en moisissure.

La présence de semblables êtres organiques dans le canal intestinal des herbivores est un fait intéressant; d'après la méthode indiquée par M. Trommer pour découvrir le sucre de raisin, on peut se convaincre aisément que, dans l'alimentation végétale, le sucre se retrouve dans l'estomac, le canal intestinal et jusqu'au gros intestin. C'est aussi dans cette partie du canal intestinal qu'on rencontre en grand nombre ces êtres organiques, tandis que dans le gros intestin ils disparaissent et ne peuvent être retrouvés dans les matières des déjections. C'est M. Remack qui, le premier, a attiré l'attention de l'auteur sur leur présence; MM. Purkinje, Boehm et Mitscherlich jeune ont eu aussi fréquemment l'occasion de les observer. Il est extrêmement vraisemblable que, dans l'alimentation végétale, il se produit, dans le canal intestinal, avec la

digestion, une fermentation par le moyen de laquelle il se forme de l'alcool et de l'acide carbonique. C'est probablement là l'origine des rapports. Le sang qui baigne le canal intestinal dissout cet acide carbonique, qui est ensuite exhalé par les poumons; il n'est donc pas nécessaire qu'il soit évacué par une autre voie. Les êtres organiques du canal intestinal sont généralement des ellipsoïdes à deux noyaux transparents, et quelquefois ils renferment une masse granuleuse comme ceux des liquides fermentescibles.

MM. Boutron et Frémy ont fait voir récemment que le sucre de lait mis en contact avec le caséum se transforme en acide lactique, qui s'unit au caséum, et que, lorsqu'on sépare ce dernier de l'acide lactique, par une addition de carbonate acide de soude, et qu'on le rend libre, on peut transformer une nouvelle quantité de sucre en acide lactique. L'acide lactique, comme on sait, est composé de telle façon qu'on peut le former avec le sucre de lait auquel on enlève un atome d'eau, et par substitution de l'atome de celle-ci. L'auteur a transformé ainsi de grandes masses de sucre de lait en acide lactique, et l'expérience réussit très-aisément. Comme ici il se forme un composé de caséum avec l'acide lactique, ce caséum peut aussi, dans ce changement, opérer par affinité chimique sur l'acide lactique. La coagulation du lait dans la fabrication du fromage paraît reposer sur un autre ordre de phénomènes; on emploie pour cet objet ce qu'on nomme la caillette, et on croit généralement que c'est la membrane interne de l'estomac du veau qui opère cette coagulation. Mais cette opinion n'est pas exacte, car on peut retourner l'estomac, et non-seulement enlever la membrane muqueuse, mais même la couche musculaire, de façon qu'il ne reste que le péritoine, ou même faire usage de quelque autre partie du péritoine, par exemple celle qui enveloppe le cæcum, et produire néanmoins une aussi bonne coagulation du caséum. Cette coagulation a lieu, lorsqu'on chauffe un peu le lait, en quelques heures; on peut introduire dans le lait, soit la membrane elle-même, soit une eau où on l'aura fait bouillir; cette membrane ni cette eau n'ont de réaction acide; enfin dans le lait lui-même on ne trouve pas formation d'acide après cette coagulation.

Lorsqu'un composé chimique est tel qu'une substance se combine avec une autre, puis livre cette dernière à un troisième corps, il est probable qu'on a là quelque chose de semblable à ce qui a lieu par la combinaison de contact.

L'acide sulfureux jouit d'une plus grande affinité pour l'oxygène que l'oxyde d'azote; néanmoins l'acide sulfureux ne se combine pas avec l'oxygène, même après un contact prolongé, tandis que l'oxyde d'azote forme immédiatement avec l'oxygène de l'acide nitreux, qui abandonne aussitôt à l'acide sulfureux l'oxygène qu'il a absorbé. Cet oxygène est donc, lorsqu'il s'unit à l'oxyde d'azote, amené à un état tel qu'il peut se combiner à l'acide sulfureux. C'est sous ce même état qu'il doit se trouver lorsqu'on le met en contact avec du platine poreux, c'est-à-dire celui qui produit la combinaison de l'acide sulfureux et de l'oxygène, celle de ce dernier gaz et de l'hydrogène.

Toutes ces combinaisons, et parmi elles la formation des éthers et des substances analogues, démontrent donc que la décomposition et la combinaison peuvent être empêchées par la position des particules les unes vis-à-vis des autres, mais que la force avec laquelle les particules (atomes) des substances sont attirées peut être modifiée suffisamment pour opérer des changements qui provoquent soit une décomposition soit une combinaison; que cet attraction est très-puissante et différente entre des substances de diverses natures, ainsi que le fait voir la manière dont les gaz se comportent avec le charbon, et en particulier avec le noir de platine.

M. Berzélius a donné à cette force le nom de *force catalytique*, avec autant de raison qu'on dit force d'adhésion, force évaporatoire, etc. L'action de cette force consiste à décomposer les combinaisons chimiques, et elle est propre à diverses substances, qui par cette décomposition n'éprouvent pas de changement chimique. Seulement, pour embrasser tous les phénomènes exposés plus haut, l'auteur a nommé les substances mentionnées *substances de contact* et leur mode d'action *décomposition* ou *combinaison chimique par contact*.

CHRONIQUE.

Dans le n° 431 de *L'Institut* nous avons annoncé la découverte récemment faite d'un Ichthyosaure fossile en Irlande; ce Saurien n'avait pas encore été signalé dans ce pays; mais on y avait rencontré d'autres fossiles du même ordre. Ainsi M. Bryce a publié en 1831 une notice sur les débris d'un Plésiosaure découvert en Irlande par M. J.-H. Smith. Depuis cette époque on a trouvé dans diverses localités des vertèbres détachées de Sauriens dans la craie et le nouveau grès rouge. Ces débris toutefois étaient tellement petits et mal caractérisés qu'il a été presque toujours impossible d'assigner le genre auquel ils appartenaient. Ceux que M. W. Young a recueillis vers la fin de 1841 sont beaucoup mieux conservés. Nous avons déjà dit que c'est dans le grès vert de Woodburn, près Carrick-Fergus, qu'ils ont été trouvés. Ils consistent en une grosse vertèbre dorsale et quelques autres petites, placées toutefois dans une position telle qu'il est permis de douter qu'elles aient appartenu au même individu. Ces débris ont été aisément reconnus pour les vertèbres d'un Ichthyosaure, par la forme comprimée de leur corps, la double concavité de leurs surfaces d'articulation, les fossettes de chaque côté du canal médullaire et par les tubercules d'articulation pour attacher les côtes bifurquées. La longueur de la plus grande de ces vertèbres est de 36 millimètres, et le diamètre de ses extrémités 10 centimètres.

— Bien des fois il a été parlé dans *L'Institut* des observations qui constatent une élévation graduelle et progressive des côtes de Suède. En voici quelques nouvelles qui sont extraites des *Kongl. Vetensk. Acad. Handl.*

Dans l'été de 1639, M. A. Almloef a recherché les marques qui avaient été faites au niveau de la mer à des époques précédentes, sur la côte entre Haparanda et Soederkoeping, et il a trouvé pour leur hauteur au-dessus de ce niveau, dans l'été de ladite année, les valeurs suivantes :

Lieux.	Ancienneté des marques à partir de 1839.	Élévation au-dessus de la mer en 1839. Pieds décimaux.	Élévation en une année Pouces décimaux.
Ledskaer.	44 ans.	1,16	0,264
Ulfoen Bockharet.	17	0,69	0,465
Soedra Korfgrund.	18	0,85	0,472
Assiasund.	19	0,50	0,263
Loefgrundet, Swarthaellan.	108	3,12	0,289
Graesoe.	19	1,00	0.526
Svartklubben.	19	0,60	»
Landsort, Osterhamnen.	39	1,10	0,282
Landsort, Westerhamnen.	39	1,20	0,308

Un pied décimal suédois est égal à 0,913993 de pied-de-roi français, et contient 10 pouces décimaux.

— Dans l'année 1830, le 15 février, à 7 heures et demie du matin, à Lanton près Bicester, dans l'Oxfordshire, il est tombé une pierre météorique pesant deux livres. Cette pierre est encore en la possession du doct. Lee, de Colworth-House, dans le Bedfordshire. La date que nous venons d'indiquer a été relevée dans un catalogue manuscrit de M. Lee par M. Miller (de Cambridge), lors de la visite qu'il fit à Londres, en 1840, en compagnie de M. Encke. Un rapport sur cette chute a été publié dans le temps par quelques journaux anglais, mais elle n'a jamais encore été mentionnée dans un journal scientifique et c'est ce qui a engagé M. Miller à consigner ce fait dans un des derniers cahiers des Annales de M. Poggendorff, où nous l'avons puisé.

SOMMAIRE du N° 438.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS, — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Le journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 439.
26 Mai 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 23 mai 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

M. A. d'Orbigny lit un mémoire sur deux genres nouveaux de Céphalopodes fossiles, les *Conoteuthis* et *Spirulirostra*, offrant des passages d'un côté entre la Spirule et la Sèche, de l'autre entre les Bélemnites et les Ommastrèphes. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

ENTOMOLOGIE : *Insectes destructeurs du café.* — M. Duméril lit un rapport, en son nom et au nom de M. Gasparin, sur un mémoire présenté par MM. Guérin-Méneville et Perrotet, et relatif aux ravages que fait dans les caféieries des Antilles une race d'Insectes Lépidoptères sur laquelle voici quelques détails.

Les larves des Insectes dont il est question ici sont de très-petites chenilles qui produisent des insectes parfaits ayant beaucoup d'analogie avec les Lépidoptères nocturnes que l'on désigne ordinairement sous le nom de Teignes. Ils appartiennent au genre Elachiste, ainsi nommé à cause de leur extrême petitesse. Ils ont pour caractère une conformation particulière des palpes, des antennes et des ailes. — Ce sont de véritables chenilles mineuses, se pratiquant, non des galeries, mais une tente, dans l'épaisseur d'une feuille dont elles rongent le tissu parenchymateux, en ayant soin de ménager artistement l'épiderme de manière à se garantir de la sécheresse et à y trouver cet abri protecteur, cette toile mince qui les cache pendant toute cette époque de leur première existence. Mais à peine ont elles acquis leur entier accroissement qu'elles filent chacune un petit cocon, et toute la feuille attaquée se dessèche, se recoquille, noircit, et ne participe plus à la vie, car elle ne remplit plus ses fonctions : de là le mal et le tort réel que ces insectes font aux planteurs. — Comme les Pyrales de la vigne, les petits papillons de nuit qui sortent de ces cocons font plusieurs pontes dans l'année, et la race se reproduit à des intervalles de 40 à 45 jours. Sous forme de chenilles rases et colorées par la chlorophylle, elles se nourrissent ainsi déguisées pendant 15 à 20 jours; puis elles se filent chacune une petite coque. Réunies au nombre de trois ou quatre sous une même tente, elles y passent environ une semaine sous la forme de chrysalides, et lorsque l'insecte a acquis des ailes, qu'il est parfait, il vole le soir; les sexes se rapprochent, la ponte s'opère, la femelle va déposer ses œufs sur les feuilles les plus tendres, et la race se multiplie ainsi d'une manière prompte et désastreuse.

M. Duméril termine en donnant des éloges aux auteurs du mémoire pour le soin avec lequel ils ont étudié ces petits insectes. Ce mémoire doit être publié prochainement dans un recueil spécial.

— L'Académie a entendu encore une lecture sur le traitement du cancer, et deux communications relatives à l'accident du chemin de fer. Toutes deux ont pour objet les moyens à employer pour en prévenir le retour. L'une, de M. Franchot, a pour but d'exposer les avantages d'un ressort à charnière, qui, placé intermédiairement à chaque wagon, devrait amortir les chocs; l'autre, de M. de Jouffroy, de faire connaître un mécanisme au moyen duquel les wagons pourraient s'enrayer les uns les autres en cas de choc. — L'examen de ces deux mémoires est renvoyé à l'examen de la commission nommée dans la précédente séance.

CORRESPONDANCE.

La même commission aura de même à examiner plusieurs pièces envoyées dans cette séance sur le même sujet; nous atten-

DOCUMENTS.

On sait qu'un projet de loi a été présenté récemment à la Chambre des députés, tendant à ouvrir au ministère de l'Instruction publique un crédit de 40000 fr. pour la réimpression, aux frais de l'État, des Œuvres de Laplace; que ce projet de loi a été accueilli favorablement par la commission à l'examen de laquelle il avait été renvoyé, et que la Chambre sera prochainement appelée à voter sur le crédit demandé. Mais ce que tout le monde ne sait pas encore, puisque le rapport, trop long pour être lu, n'a été que déposé dans la séance du 16 mai, c'est que le choix fait de M. Arago comme rapporteur de la commission a fourni au savant secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences l'occasion d'écrire sur l'histoire de l'astronomie, de belles et élégantes pages où les travaux des principaux astronomes et géomètres, devanciers et contemporains de Laplace, sont exposés et appréciés avec la lucidité d'esprit et la justesse de jugement qui caractérisent à un si haut point M. Arago. Nous sommes persuadés que chacun de nos lecteurs lira ces pages, comme nous les avons lues nous-mêmes, avec le plus vif intérêt. Elles sont d'ailleurs un complément à l'Éloge de Laplace, que nous avons donné dans de précédents numéros.

RAPPORT SUR LA RÉIMPRESSION DES ŒUVRES DE LAPLACE, PAR M. ARAGO.

Messieurs, Laplace a doté la France, l'Europe, le monde savant, de trois magnifiques compositions : *le Traité de mécanique céleste*, *l'Exposition du système du monde*, *la Théorie analytique des probabilités.* Aujourd'hui, il n'existe plus, chez les libraires de Paris, aucun exemplaire de ce dernier ouvrage. L'édition de *la Mécanique céleste* elle-même sera bientôt épuisée. On voyait donc arriver avec peine le moment où les personnes vouées à l'étude des mathématiques transcendantes auraient été forcées, à défaut de l'ouvrage original, de demander à Philadelphie, à New-York, à Boston, la traduction anglaise que l'habile géomètre Bowditch a donnée du Traité capital de notre compatriote. Hâtons-nous de le dire, ces craintes n'étaient pas fondées. Réimprimer *la Mécanique céleste*, c'était, pour la famille de l'illustre géomètre, accomplir un devoir pieux; aussi, Mme de Laplace, si légitimement, si profondément attentive à tout ce qui peut rehausser l'éclat du nom qu'elle porte, n'avait nullement transigé avec des considérations financières : un petit domaine voisin de Pont-l'Évêque allait changer de mains, et la France lettrée n'eût pas été privée de la satisfaction qu'elle trouve à énumérer ses richesses astronomiques dans la langue nationale.

drons, comme pour les précédentes, qu'elle en ait fait le dépouillement.

— M. C. Sauvage, ingénieur des mines, adresse la carte géologique du département des Ardennes, qu'il a dressée de concert avec M. A. Buvignier ; — M. Léon Dufour, un mémoire intitulé : *Histoire comparative des métamorphoses et de l'anatomie des Cetonia aurata et Dorcus parallelipipedus ;* — M. Civiale, un mémoire sur les rétrécissements des voies urinaires ; — M. Dutrochet, la suite de sa polémique avec MM. Boisgiraud et Joly, professeurs à la Faculté des Sciences de Toulouse, au sujet de certaines idées sur les mouvements du camphre sur l'eau, émises par M. Dutrochet, et dont ces professeurs réclament la propriété.

— M. de Tiremon, capitaine du génie, adresse une note contenant l'indication d'un procédé de son invention pour faire du bleu d'outre-mer.

Ce procédé ne diffère de ceux qu'on a publiés jusqu'à ce jour que par l'addition d'une certaine quantité d'arsenic au soufre employé seul dans les dosages que l'on a fait connaître. Sans entrer dans le détail des essais et des inductions qui ont conduit M. de Tiremon à faire usage d'un peu d'arsenic, nous allons décrire le procédé qui lui a servi à préparer l'échantillon de bleu joint à cette note. — Dosage :

Argile d'Abondant, crue, en poudre, passée au tamis.	100
Alumine en gelée représentée par alumine anhydre. .	7
Carbonate de soude desséché 400 ou cristallisé. . .	1075
Fleur de soufre.	221
Sulfide arsénieux.	5

Le mélange de ces substances doit être fait avec le plus grand soin. Dans le carbonate de soude liquéfié dans son eau de cristallisation, on jette le sulfide arsénieux en poudre, et, quand cette dernière substance est en partie décomposée, on ajoute au mélange l'alumine en gelée (cette alumine provient de l'alun, du commerce précipité par du carbonate de soude) ; puis, on ajoute l'argile et la fleur de soufre préalablement mêlées. Ce mélange réduit par la chaleur est mis dans un creuset couvert que l'on chauffé avec précaution pour chasser ce qui reste d'eau ; puis on le porte au rouge. Le feu doit être conduit de manière que le produit soit agglutiné sans être fondu. Après le refroidissement, on chauffe le produit pour en chasser le plus possible de soufre, puis on le broye et on le délaye dans l'eau de rivière. La poudre en suspension dans l'eau est recueillie sur un filtre. Quand le mélange a été bien fait, tout peut être employé ; mais, dans le cas où le mélange est imparfait, on trouve bien des particules incolores ; et quand le feu a été porté jusqu'à fusion complète, on trouve des fragments colorés en brun, particulièrement quand le creuset est de mauvaise qualité et a été fortement attaqué. Ces résultats ne se produisent jamais quand l'opération est conduite avec soin. On laisse égoutter le filtre sans le laver, puis on le dessèche. Le produit est alors d'un beau vert-tendre déjà bleuâtre. On le chauffe alors dans un vase couvert en le remuant de temps en temps. On peut élever la température jusqu'au rouge sombre.

L'échantillon joint à la lettre de M. de Tiremon a été chauffé un peu plus de deux heures à une chaleur inférieure au rouge. Il a été préparé au mois de mai 1840.

— M. V. Gerdy, agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, inspecteur des eaux d'Uriage, adresse un mémoire intitulé : *De l'analyse des eaux minérales sulfureuses, naturelles ou artificielles.*

L'auteur commence par faire remarquer que l'analyse des eaux sulfureuses offre des difficultés nombreuses, et que les moyens employés jusqu'ici ne suffisent pas pour tous les cas. Un des derniers proposés et qui a été l'objet d'un rapport favorable à l'Académie, le procédé de M. Dupasquier (de Lyon), si commode, si avantageux, s'il était exact, est loin de parer à toutes les difficultés. En effet, d'une part, le sulfhydromètre peut indiquer du soufre là où il n'y en a pas, ou bien en indiquer beaucoup plus qu'il n'y en a ; et, d'autre part, il peut ne pas indiquer tout le soufre contenu dans une dissolution et susceptible d'agir sur l'économie comme principe sulfureux. Ainsi, versez de la teinture d'iode dans une dissolution de potasse, de soude ou d'ammoniaque, et vous verrez, malgré l'addition de l'eau d'amidon, la teinture se décolorer à mesure qu'elle arrivera en contact avec le liquide. Il en est de même, quoique d'une manière moins prononcée, pour les carbonates alcalins, de même pour les cyanures, le cyanure de potassium par exemple, etc. Or, comme il y a dans plusieurs eaux minérales sulfureuses des alcalis libres ou des carbonates alcalins, par cela même déjà ce procédé perd beaucoup de sa valeur. Et il est possible encore que d'autres principes contenus dans certaines eaux, que les matières azotées qui s'y trouvent, altèrent aussi parfois les résultats. D'ailleurs la teinture d'iode n'indique nullement la présence des hyposulfites, et, dans les polysulfures, elle n'indique qu'une portion du soufre. Ce moyen ne peut donc pas être employé seul pour apprécier la présence et la quantité des principes sulfureux dans une eau minérale. Mais il peut être utile pour séparer les divers principes sulfureux, quand il y en a plusieurs, de même que pour apprécier les variations d'une eau minérale dont la composition serait d'abord connue ; à ce titre, il mérite les éloges qu'il a reçus.

Restait donc la difficulté tout entière de saisir tous les principes sulfureux, monosulfures, polysulfures, hyposulfites, sulfites, acide sulfhydrique, qui peuvent se trouver dans une eau minérale. L'eau régale et le chlore peuvent bien faire passer une portion du soufre contenu dans certaines eaux minérales en acide sulfurique, qui est ensuite dosé facilement ; mais ce n'est là qu'un résultat fort incomplet.

Pour arriver au but, M. Gerdy a expérimenté sur des sulfures et des hyposulfites artificiels, à divers états de concentration apré-

La reproduction prochaine des œuvres de Laplace reposait sur une garantie non moins assurée ; cédant à la fois à un sentiment filial, à un noble mouvement patriotique, à l'enthousiasme éclairé que les plus sérieuses études lui ont inspiré pour de brillantes découvertes, M. le général de Laplace s'était depuis longtemps préparé à devenir l'éditeur des sept volumes qui doivent immortaliser son père.

Il est des gloires trop élevées, trop splendides, pour qu'elles puissent rester dans le domaine des choses privées. Aux gouvernements revient le soin de les préserver de l'indifférence ou de l'oubli, de les offrir sans cesse aux regards, de les épancher par mille canaux, de les faire concourir, enfin, au bien général.

Le ministère, sans aucun doute, était pénétré de ces idées, lorsqu'à l'occasion d'une édition devenue nécessaire des œuvres de Laplace, il vous a demandé de substituer la grande famille française à la famille personnelle de l'illustre géomètre. Nous donnons, messieurs, notre adhésion pleine et entière à la proposition dont M. le ministre de l'Instruction publique a été l'organe. Elle émane d'un sentiment national qui ne trouvera pas de contradicteurs dans cette enceinte. La Commission a même regardé comme un devoir de mettre ce sentiment le plus en évidence possible. Tel est le but, le but unique des modifications légères et de pure forme que nous avons apportées aux dispositions du projet de loi.

Nous n'avons aucune observation à présenter sur la dépense ; un tirage à mille nous semble suffisant. L'Administration annonce l'intention de déposer une partie des exemplaires dans les bibliothèques des villes du royaume et des grands établissements scientifiques. La Commission a pensé que ces bonnes dispositions, sur la sincérité desquelles personne, assurément, n'élèvera l'ombre d'un doute, pourraient cependant être catégoriquement indiquées dans la loi. Voici comment l'article nous semblerait devoir être rédigé :

« Un exemplaire de la nouvelle édition de *la Mécanique céleste*, de *l'Exposition du système du monde* et de *la Théorie analytique des probabilités*, sera adressé à chaque chef-lieu de département, à toutes les villes qui ont des bibliothèques publiques, aux Facultés et aux écoles spéciales. »

Ces distributions, et les cadeaux qu'on se propose de faire aux principales Académies étrangères, absorberont environ 300 exemplaires. Les 700 exemplaires restants seront vendus au profit de l'État. Nous proposons de stipuler que la vente se fera sans bénéfice, ou au prix de revient.

Il est permis d'espérer qu'un jour, dans des circonstances financières plus favorables, le pays fera publier aussi la collection des principaux mémoires de Clairaut, de d'Alembert, de Lagrange. Cette collection formerait également sept volumes in-4°. Ainsi, avec une dépense minime, la France aurait élevé aux sciences mathématiques un monument durable et glorieux. Il est conve-

avoir déterminé la quantité de soufre qui s'y trouvait par des procédés qui ne sont pas, ou du moins pas toujours, applicables aux eaux minérales. La quantité de soufre contenue dans un hyposulfite soluble s'apprécie facilement, comme on sait, par le nitrate d'argent qui transforme la moitié du soufre en sulfure, l'autre moitié en acide sulfurique. C'est le procédé que M. Gerdy a suivi. Quant aux polysulfures, il a pu en doser exactement le soufre en versant sur un polysulfure solide ou en dissolution très concentrée de l'acide nitrique en assez grand excès. Il se fait immédiatement une vive effervescence, produite par un fort dégagement d'acide nitreux; beaucoup de soufre se précipite, et une partie passe à l'état de sulfate. Il est facile ensuite de séparer le soufre, puis de précipiter l'acide sulfurique par le chlorure de baryum et d'apprécier la quantité de sulfate existant préalablement dans le sulfure, en versant dans une certaine quantité connue de ce sulfure dissous du chlorure de baryum tout seul. Si l'on ne mettait pas assez d'acide azotique, il se dégagerait de l'acide sulfhydrique et l'on perdrait ainsi une portion du soufre.

On peut encore doser le soufre à cet état de dissolution concentrée par un autre procédé qui a réussi également à M. Gerdy, mais qui est peut-être un peu moins sûr; il consiste à faire avec le sulfure liquide et du bioxyde de baryte en poudre une pâte que l'on expose dans une capsule de porcelaine à la flamme d'une lampe à alcool. En modérant convenablement la chaleur, M. Gerdy a pu transformer ainsi tout le soufre en sulfate de baryte.

Quoi qu'il en soit, après avoir ainsi apprécié le soufre de ses sulfures et de ses hyposulfites, M. Gerdy les a étendus d'une plus ou moins grande quantité d'eau, en les laissant isolés ou en les réunissant, et il a fait des eaux minérales artificielles. Puis il a essayé, par divers procédés, d'analyser ces principes sulfureux d'une manière exacte et certaine. Le nitrate d'argent étant rejeté à cause de la présence possible des chlorures et des polysulfures, les sels de cuivre rejetés à cause de la présence possible des hyposulfites et polysulfures, la sulfhydrométrie par les raisons indiquées plus haut, il fallait trouver un moyen applicable à tous les cas.

Parmi les divers moyens que M. Gerdy a mis en usage sans succès, il en est un que nous mentionnerons, parce qu'il l'a presque conduit au but qu'il cherchait, et que peut-être trouvera-t-il d'autres applications. — Dans une dissolution sulfureuse étendue, mais plus concentrée encore que ne le sont les eaux minérales naturelles, M. Gerdy a ajouté de l'iode à l'état solide et du bioxyde de baryum, dans l'intention d'obtenir un hydriodate de baryte, probablement avec un iodate, et d'acidifier le soufre par l'oxygène séparé du bioxyde réduit à l'état de protoxyde. Il laissait la réaction s'opérer dans des flacons bouchés à l'émeri, pendant plusieurs heures; puis il faisait bouillir ce mélange, en y ajoutant de l'acide azotique et de l'acide chlorhydrique successivement; l'iode était précipité de la dissolution et chassé par l'ébullition; et il restait en définitive du sulfate de baryte, en quantité presque égale à celle que devait donner le soufre contenu dans le sulfure. Mais malgré toutes les précautions que M. Gerdy a pu prendre, il n'est jamais arrivé à l'exactitude parfaite.

Enfin M. Gerdy est parvenu à trouver un moyen d'analyse qui paraît applicable à tous les cas. — Si l'on verse dans une dissolution de polysulfure quelques goutte de cyanure rouge de potassium et de fer, le liquide louchit immédiatement et présente en suspension des flocons d'un blanc jaunâtre, qui paraissent être une combinaison de soufre et de cyanure; si l'on ajoute du chlorure ferrique immédiatement, il se forme un abondant précipité de bleu de Prusse. Il suffit alors, pourvu que le liquide contienne, sur 15 ou 20 grammes, 3 ou 4 centigrammes de soufre en combinaison, de le faire bouillir pendant une heure ou deux, avec le quart de son volume d'eau régale, pour transformer tout le soufre en acide sulfurique; puis de filtrer et d'ajouter un sel de baryte dissous pour avoir en sulfate de baryte très-exactement la quantité de soufre. Seulement, comme le liquide est très-acide, il faut le laisser déposer et le décanter pour faire ensuite bouillir le précipité avec de l'eau distillée, pour filtrer ensuite, et peser le sulfate après avoir brûlé le filtre; sans cela on serait obligé de laver le filtre très-longtemps pour enlever tout le nitrate de baryte, et on perdrait du sulfate.

Si le liquide contient une moindre quantité de soufre, on n'obtient plus ainsi une quantité de sulfate de baryte équivalente au soufre du sulfure. Il faut alors filtrer le liquide où l'on a versé les cyanure et chlorure de fer, sans ajouter d'eau régale, et sans employer la chaleur; puis chauffer le filtre chargé du bleu de Prusse; traiter également à chaud par d'autre eau régale, ou tout simplement reverser sur l'eau régale, qui a bouilli avec le filtre, le liquide préalablement séparé par filtration, et le faire bouillir à son tour, pour obtenir, en filtrant de nouveau, un liquide qui contient tout le soufre à l'état de sulfate.

Si la quantité de soufre est moins considérable encore, qu'il y en ait seulement, par exemple, un centigramme dans 500 grammes d'eau, alors l'eau régale ne réussit plus. Mais on arrive au même résultat, plus simplement encore, en faisant passer à travers le liquide dans lequel vient de se former le bleu de Prusse, un courant de chlore, ou en y ajoutant du chlore dissous en excès. Il suffit alors de laisser le liquide pendant deux heures, en l'agitant quelquefois, pour que la réaction soit complète, sans employer la chaleur; puis on filtre, et le liquide filtré contient tout le soufre à l'état d'acide sulfurique. Mais il faut laver le filtre un bon nombre de fois, pour enlever tout le sulfate de fer qui s'y trouve. Le chlore paraît ainsi pouvoir être substitué à l'eau régale dans tous les cas, ce qui simplifie le procédé et demande beaucoup moins de temps. Mais il en faut ajouter une assez grande quantité, jusqu'à ce que le liquide, après avoir été bien agité, laisse encore dégager du chlore d'une manière très-sensible.

---

nable de prévoir le cas où ce vœu se réaliserait. Vos commissaires croient donc devoir vous proposer de donner aux sept volumes qu'il est question d'imprimer aujourd'hui, outre leur titre particulier, le titre général de : *Collection mathématique nationale.*

Si cette proposition est adoptée, elle entraînera, comme conséquence nécessaire, l'interdiction de la vente séparée d'aucun des sept volumes. Ce mode de vente tronquerait, en effet, la collection mathématique nationale, dès son apparition.

En réalité, nous n'avions, messieurs, à examiner et à résoudre que cette seule question : Les ouvrages de Laplace ont-ils un mérite tellement transcendant, tellement exceptionnel, que leur réimpression doive être l'objet d'une délibération solennelle des grands pouvoirs de l'État?

Votre Commission, prenant exemple en cela de l'exposé des motifs du projet de loi, aurait dû, peut-être, s'en reposer entièrement sur la notoriété publique. Après de mûres réflexions, elle s'est décidée à faire davantage. Il lui a semblé que, sans descendre à des détails trop techniques et du domaine exclusif des Académies, elle réussirait à mettre sous vos yeux une analyse rapide, exacte, intelligible des découvertes brillantes que Laplace a déposées dans *la Mécanique céleste* et *l'Exposition du système du monde*. En tout cas, vos commissaires auront montré à quel point la mission dont la Chambre les a investis leur a paru grave et sérieuse. L'*insuccès* même ne dépouillerait pas de toute utilité la résolution qu'ils ont prise : quelle Commission, en effet, pourrait, dans l'avenir, vous proposer en pareille matière de prononcer sur parole, lorsque vous nous aurez admis à sonder, à mesurer, à apprécier minutieusement et sous toutes leurs faces des monuments tels que *la Mécanique céleste* et *l'Exposition du système du monde*.

L'astronomie est la science dont l'esprit humain peut le plus justement se glorifier. Cette prééminence incontestée, elle la doit à l'élévation de son but, à la grandeur de ses moyens d'investigation, à la certitude, à l'utilité, à la magnificence inouïe de ses résultats.

Depuis l'origine des sociétés, l'étude du cours des astres a constamment attiré l'attention des gouvernements et des peuples. De grands capitaines, des hommes d'État illustres, des écrivains, des philosophes, des orateurs éminents de la Grèce et de Rome en firent leurs délices; cependant, qu'il nous soit permis de le dire, l'astronomie vraiment digne de ce nom est une science toute moderne : elle ne date que du XV[e] siècle.

Trois grandes, trois brillantes phases ont marqué ses progrès.

En 1543, Copernic brisa, d'une main ferme et hardie, la majeure partie de l'échafaudage antique et vénéré dont les illusions des sens et l'orgueil des générations avaient rempli l'univers. La Terre cessa d'être le centre, le pivot des mouvements célestes; elle alla modestement se ranger parmi les planètes; son

Si le liq. le contient, au lieu d'un polysulfure, du gaz sulfhydrique ou un hyposulfite, les phénomènes et les résultats sont les mêmes, si ce n'est que le liquide ne se trouble et ne précipite qu'après l'addition du chlorure ferrique. D'ailleurs, lorsqu'il y a de l'acide sulfhydrique, il faut verser du chlorure de fer en excès, pour saisir tout cet acide.

Du reste, dans toutes ces réactions, on peut substituer au chlorure de fer le nitrate de cuivre. Il se précipite alors un cyanure de cuivre, et dans ce cas, comme dans le précédent, le soufre se trouve en partie dans le liquide surnageant, en partie dans le précipité. Les réactions et les résultats sont absolument semblables.

En résumé, par ce procédé, on pourra apprécier avec certitude les monosulfures, polysulfures, hyposulfites et l'acide sulfhydrique, qui peuvent se trouver isolés ou réunis dans les eaux minérales, ce que l'on ne pouvait pas faire, dans tous les cas, par les procédés jusqu'alors connus. Si l'on veut ensuite isoler ces divers principes, lorsque deux ou trois sont réunis, il sera facile de les reconnaître et de les évaluer séparément, en faisant usage des divers procédés. L'acide iodique a paru indiquer assez bien la présence des hyposulfites, en donnant par addition d'eau d'amidon une couleur bleue caractéristique, pourvu qu'il n'y ait point de sulfure ou d'acide sulfhydrique dans le liquide.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 5 mars 1842.

M. Vaste aîné, secrétaire de la commission des sciences exactes et naturelles de la Société royale de Douai, fait connaître qu'il va être établi dans cette ville un observatoire pour les phénomènes météorologiques, et exprime le désir d'entrer à ce sujet en relation avec l'Académie.

— Le secrétaire lit l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. de Boguslawski, directeur de l'observatoire de Breslau :

« La période de la variation de la lumière de α de Cassiopée paraît être plus longue qu'on ne l'a cru jusqu'ici. On la jugeait de 225 jours, et par conséquent on devait attendre le plus grand éclat le 22 mai 1841 et le 2 janvier 1842. Mes observations (de vraies mesures micrométriques, de nombreuses comparaisons de cette étoile avec η de Cassiopée à l'aide de notre héliomètre) n'ont laissé aucun doute que les phases n'aient eu lieu le 27 mai 1841 et le 14 janvier 1842, et que le changement de lumière ne reste dans des limites assez étroites ; de plus, ce changement ne paraît pas s'effectuer toujours de la même manière.

« ο de la Baleine ou *mira* ne semblait pas avoir atteint encore, il y a huit jours, sa plus faible lumière, quoique se montrant déjà comme une étoile de onzième grandeur et sensiblement plus faible que la petite étoile placée dans son voisinage. J'espère pouvoir exprimer dans peu les changements de lumière de plusieurs étoiles variables, par des valeurs numériques, et les représenter graphiquement. »

— M. Van Mons, membre de l'Académie, écrit au sujet de l'orage qui a éclaté sur Louvain dans la nuit du 2 au 3 mars dernier. Cet orage a aussi été très-vivement ressenti à Bruxelles. Le vent s'est surtout élevé avec force vers 6 heures du soir, le 2 mars, et ne s'est calmé un peu que le lendemain vers midi. Le thermomètre de l'observatoire royal était d'un degré plus élevé à minuit qu'à l'heure du midi qui avait précédé. C'est, le 2, vers 4 heures du soir, que le baromètre était à son minimum (752^{mm},87) ; le mercure a remonté ensuite assez rapidement jusqu'au lendemain vers minuit.

Physiologie végétale : *Circulation dans les plantes.* — M. Morren communique à l'Académie l'extrait d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Schultz, professeur à l'université de Berlin, sur la circulation dans les plantes.

« Dans mes recherches nouvelles sur la cyclose des sucs vitaux dans les végétaux, je me suis attaché à étudier les globules du latex dans leur aspect général, leurs formes, leurs grandeurs et leur quantité ; c'est surtout de celle-ci que dépend la qualité laiteuse ou non laiteuse des sucs. Ainsi, les grands globules du *Musa paradisiaca* permettent au latex de rester transparent, tandis que dans beaucoup d'autres plantes les globules les plus petits, existant en grand nombre, rendent le fluide opaque et laiteux.

« Je me suis occupé aussi du siége des divers éléments chimiques du latex. Les globules contiennent ce que j'appelle *Saftfett*, substance qu'on avait confondue jusqu'à présent avec les globules épuisés, et qu'on avait nommée tantôt cire, tantôt résine, tantôt galactine. Le liquide limpide dans lequel nagent les globules (le *plasma*) forme, en se coagulant, le caoutchouc, que j'ai retiré de toutes les plantes en plus ou moins grande quantité (1). Le plasma contient encore de la gomme, du sucre et des sels.

« Les expériences sur la transformation de la sève en latex seront, je pense, utiles. La sève contient de la gomme, du sucre de raisin, du sucre de canne, etc. ; d'abord, rien que de la gomme, qui se transforme en sucre de raisin. Quelques plantes, et entre autres la vigne, n'ont que de la gomme, et forment peu de sucre de raisin ; d'autres, comme par exemple les bouleaux, ne forment que du sucre de raisin et point de sucre de canne ; d'autres enfin forment ce dernier. La solution de gomme et de sucre est le liquide fondamental dans lequel les globules du latex prennent naissance.

(1) J'ajouterai qu'à cet égard je puis confirmer les observations de M. Schultz : j'ai trouvé abondamment du caoutchouc dans les glycines de nos jardins, et cela dans plusieurs espèces. (*Note de M. Morren.*)

importance matérielle, dans l'ensemble des corps qui composent notre système solaire, se trouva presque réduite à celle d'un simple grain de sable.

Vingt-huit ans s'étaient écoulés depuis le jour où le chanoine de Thorn s'éteignit en tenant dans ses mains défaillantes le premier exemplaire de l'ouvrage qui devait répandre sur la Pologne une gloire si éclatante et si pure, lorsque Wittenberg vit naître un homme destiné à produire dans la science une révolution non moins féconde et plus difficile encore. Cet homme était Képler. Doué de deux qualités qui semblent mutuellement s'exclure, une imagination volcanique et une opiniâtreté que ne rebutaient même pas les calculs numériques les plus longs, les plus fastidieux, Képler devina que les mouvements des astres devaient être liés les uns aux autres par des lois simples, ou, en nous servant de ses propres expressions, par des lois harmoniques. Ces lois, il entreprit de les découvrir; mille tentatives infructueuses, des erreurs de chiffres inséparables d'un travail aussi colossal, ne l'empêchèrent pas un seul instant de marcher résolument vers le but qu'il avait cru entrevoir. Vingt-deux ans furent employés à cette entreprise; mais que sont vingt-deux ans, en vérité, lorsqu'au bout on devient le législateur des mondes ; lorsqu'on va inscrire son nom en traits ineffaçables sur le frontispice d'un code immortel ; lorsqu'on peut s'écrier, avec Képler, en langage dithyrambique, et sans que personne s'avise d'y trouver à redire : « Le sort en est jeté : j'écris mon livre ; il sera lu « par l'âge présent ou par la postérité, que m'importe ? Il pourra attendre son « lecteur : Dieu n'a-t-il pas attendu six mille ans un contemplateur de ses « œuvres. »

Rechercher une cause physique capable de maîtriser les mouvements des planètes ; placer dans des forces le principe de conservation du monde, et non dans des appuis solides, dans les sphères de cristal que les imaginations de nos ancêtres avaient rêvées ; étendre aux révolutions des astres les principes généraux de la mécanique des corps terrestres, telles étaient les questions qui restaient à résoudre après que Képler eut accompli son œuvre.

Des linéaments fort distincts de ces grands problèmes, de ces belles conceptions, s'aperçoivent, çà et là, chez les anciens et chez les modernes, depuis Lucrèce et Plutarque jusqu'à Képler, Boulliaud et Borelli. C'est à Newton, cependant, qu'il faut reporter le mérite de la solution. Ce grand homme, à l'exemple de plusieurs de ses prédécesseurs, introduisant entre les corps célestes une tendance au rapprochement, une attraction, fit surgir des lois de Képler les caractères mathématiques de cette force, l'étendit à toutes les molécules matérielles du système solaire, et développa sa brillante découverte dans un ouvrage qui, encore aujourd'hui, est la production la plus éminente de l'intelligence humaine.

Le cœur se serre lorsqu'en lisant l'histoire des sciences on voit un si magnifique mouvement intellectuel s'opérer sans le concours de la France. L'as-

« Je suis revenu sur mes observations relatives à la formation, l'évolution et la genèse des vaisseaux laticifères, et j'en ai ajouté beaucoup de nouvelles. Une circonstance curieuse, c'est que, dans le *Musa*, la présence de l'acide gallique dans les vaisseaux de ce genre permet de rendre noir tout le réseau de ces vaisseaux, en le plongeant dans une solution d'un sel de fer soluble.

« L'evolution des vaisseaux laticifères dans les couches corticales des arbres, comme le *Tilia Europæa*, le *Betula alba*, le *Vitis vinifera*, etc., m'a beaucoup occupé aussi. »

A l'occasion de cette lettre, M. Morren ajoute ce qui suit : « .... Pendant mon dernier séjour à Florence, M. Amici m'a rendu témoin d'un fait qui est de la plus haute importance pour la physiologie des plantes, fait qui n'a pas encore été publié. M. Amici détourne le courant du suc vital ou du latex, dans telle direction qu'il le désire. Si le courant va de gauche à droite, il l'arrête, le fait osciller un instant, et puis le fait marcher de droite à gauche. L'agent qui provoque ce singulier effet est la lumière. Au moyen de son excellent microscope, le soir, une lumière de quinquet suffisait, en mouvant le miroir réflecteur, pour produire cet effet, et j'ai depuis, chez M. Amici et ailleurs, répété cette curieuse expérience avec un succès constant. Je n'ai pas besoin de m'appesantir sur les conséquences nombreuses et variées que nos doctrines actuelles sur la nutrition des plantes et le travail vital de la végétation doivent tirer d'un fait qui est une des plus belles découvertes de la science. »

Météorologie. — L'Académie reçoit communication des observations sur la météorologie et la physique du globe faites à l'observatoire de Bruxelles dans le cours de l'année 1841.

Voici les moyennes des 12 mois pour la pression, la température, la tension de la vapeur contenue dans l'air, l'humidité relative (rapport de la quantité de vapeur contenue dans l'air à celle qu'il pourrait contenir à la température actuelle), la variation de la déclinaison magnétique. On a fait la correction pour les instruments. Pendant les cinq premiers mois les observations ont été faites cinq fois par jour : à 9h du matin, midi, 2h, 4h et 9h du soir. Depuis le mois de juin, on a observé 14 fois par jour : à minuit, 2, 4, 6, 8, 9 et 10h du matin ; à midi, 2, 4, 6, 8, 9 et 10h du soir.

	Pression	Temper.	Tension de la vapeur.	Humidité relative.	Déclinaison magnétique.
9h du matin	754mm,02	+10°,2	8mm,62	85,15	2° 37′ 48″
Midi	753 ,92	+12 ,2	8 ,86	78,04	» 44 10
2h du soir	753 ,72	+12 ,7	8 ,89	76,25	» 44 24
4h —	753 ,68	+12 ,4	8 ,84	77,09	» 41 37
9h —	754 ,14	+ 9 ,3	8 ,41	88,43	»
De 11h à minuit					36 34

Les tableaux suivants offrent le résumé des observations de l'année 1841 comparées à celles des 8 années précédentes, pour la pression, la température, l'humidité, la quantité d'eau recueillie. On y voit que l'année 1841 a été remarquable par un abaissement de la pression atmosphérique, par une altération sensible dans la période diurne du baromètre, et par le grand nombre de jours de pluie. — Les observations barométriques sont rapportées au baromètre de l'observatoire de Paris. La pression moyenne a été déduite des observations faites quatre fois par jour, à 9h du matin, à midi, à 4h et à 9h du soir. — La température moyenne est exprimée en degrés de l'échelle centigrade, et déduite des *maxima* et des *minima* moyens. On a fait les corrections nécessaires pour l'échelle des thermomètres qui ont servi aux observations. — L'humidité moyenne a été déduite des observations faites quatre fois par jour avec l'hygromètre à cheveu de Saussure.

	Pression moyenne.	Température moyenne.	Température maxim.	Température minim.	Humidité moyenne.	Eau tombée.	Jours de pluie.	Grêle.	Neige.	Gelée.	Tonnerre.	Brouillard.
						mm						
1833	755,29	+10°,3	+28°,8	— 9°,3	76°,1	761,61	200	5	12	39	7	25
1834	759,25	+12 ,1	+33 ,1	— 3 ,9	78 ,0	514,03	157	8	8	21	13	19
1835	757,20	+10 ,6	+29 ,8	—10 ,4	82 ,0	617,99	154	12	12	46	5	25
1836	754,97	+10 ,6	+30 ,1	—11 ,3	75 ,5	827,94	189	9	18	31	13	27
1837	756,72	+ 9 ,8	+29 ,7	— 6 ,3	77 ,0	738,33	142	4	37	62	7	50
1838	754,76	+ 9 ,2	+30 ,8	—18 ,8	72 ,6	597,55	154	10	30	77	12	53
1839	755,43	+10 ,6	+32 ,9	— 9 ,3	84 ,2	778,17	184	9	28	50	12	61
1840	756,67	+ 9 ,7	+27 ,5	—12 ,9	81 ,6	654,69	201	10	14	72	12	54
1841	753,94	+10 ,4	+28 ,8	—10 ,8	82 ,2	780,39	218	8	23	44	12	68
Moy.	756,02	+10 ,4				696,41	178	9	22	49	10	42

Pendant l'année 1841 on a continué les deux séries d'observations de température terrestre commencées, l'une en 1834, au moyen de thermomètres à alcool placés au nord, l'autre, en 1836, au moyen de thermomètres exposés au midi et accessibles aux rayons solaires pendant les différentes saisons de l'année. Le tableau suivant donne pour 1841 l'époque de la valeur du maximum et du minimum de température pour les thermomètres placés au nord.

Profondeur	Température maximum		Température minimum		Variation annuelle
Surface.	31 août.	+15°, 2	2 fév.	— 0°, 9	16°, 1
0m,19	1 sept.	+12 ,83	8 id.	— 0 ,17	13 ,05
0 ,75	5 id.	+12 ,09	15 id.	+ 0 ,61	11 ,48
1 ,00	8 id.	+14 ,99	31 janv. (?)	+ 3 ,18	11 ,81
2 ,00	26 id.	+14 ,40	17 fév.	+ 5 ,40	9 ,00
3 ,90	12 oct.	+13 ,32	24 mars.	+ 8 ,49	4 ,83
7 ,80	»	»	29 mai.	+10 ,69	»

— M. Hansteen (de Christiania) adresse, au sujet des observations météorologiques et magnétiques une lettre dans laquelle nous lisons :

« Depuis l'année 1837, on fait ici cinq fois par jour des obser-

---

tronomie pratique, loin de rétablir l'équilibre, augmenta, au contraire, notre infériorité. Les moyens de recherche furent d'abord donnés inconsidérément à des étrangers, au détriment de nationaux pleins de savoir et de zèle. Ensuite des intelligences supérieures luttèrent avec courage, mais inutilement, contre l'inhabileté de nos artistes. Pendant ce temps, Bradley, plus heureux de l'autre côté du détroit, s'immortalisait par la découverte de l'aberration et de la nutation.

Dans ces admirables révolutions de la science astronomique, le contingent de la France se composait, en 1740, de la détermination expérimentale de l'aplatissement de la Terre, de la découverte de la variation de la pesanteur. C'étaient deux grandes choses, messieurs ; notre pays, cependant, avait le droit de demander davantage : quand il n'est pas sur le premier rang, il a perdu sa place.

Ce rang, momentanément perdu, fut reconquis brillamment, et la France le dut à quatre géomètres.

Lorsque Newton, donnant à sa grande découverte une généralité que les lois de Képler ne commandaient pas, imagina que les diverses planètes, non-seulement étaient attirées par le Soleil, mais encore qu'elles s'attiraient entre elles, il plaça au milieu des espaces célestes des causes incessantes de dérangement. Tous les astronomes purent voir alors du premier coup d'œil que, dans aucune région du monde, voisine ou éloignée, les courbes, les lois képlériennes ne suffiraient à la représentation exacte des phénomènes ; que les mouvements simples, réguliers, dont les imaginations anciennes s'étaient complues à doter les astres, éprouveraient des *perturbations* nombreuses, considérables, perpétuellement changeantes. Prévoir quelques-unes de ces *perturbations*, en assigner le sens, et quelquefois la valeur numérique, tel fut le but que Newton se proposa en écrivant ses *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*.

Malgré l'incomparable sagacité de son auteur, le livre des *Principes* n'offre qu'une ébauche des perturbations planétaires. Si cette ébauche sublime ne devint pas un tableau complet, on ne doit nullement l'attribuer à un manque d'ardeur, d'opiniâtreté du grand philosophe : ses efforts furent toujours surhumains ; les questions qu'il ne résolut point n'étaient pas solubles à son époque. Proclamons-le, puisque telle est la vérité ; quand les géomètres du continent entrèrent dans la carrière, quand ils voulurent établir sur des bases inébranlables le système newtonien et perfectionner théoriquement les tables astronomiques, ils trouvèrent réellement sur leur route des difficultés contre lesquelles le genie de Newton s'était brisé.

Cinq géomètres, Clairaut, Euler, d'Alembert, Lagrange, Laplace, se partagèrent le monde dont Newton avait révélé l'existence. Ils l'explorèrent dans tous les sens, pénétrèrent dans des régions qu'on pouvait croire inaccessibles ; ils signalèrent des phénomènes sans nombre que l'observation n'avait pas en-

vations météorologiques à 7 et 9 heures du matin et à 2, 4 et 10 heures de relevée. Depuis l'année dernière, on y a joint deux nouvelles observations, qui ont lieu à midi et à 7 h. du soir. Voici les instruments dont nous nous servons : un baromètre de Pistor et Schieck, de Berlin (diamètre des tubes : 6 lignes de Paris), avec deux microscopes et un vernier qui donne immédiatement 0,01 ligne ; un étalon de 28 pouces français, pour la vérification du microscope inférieur ; trois thermomètres de Greiner et Schaffrinsky, de Berlin, éprouvés par la méthode de M. Bessel ; une girouette et un pluvimètre. D'après les observations faites pendant les quatre premières années, j'ai calculé les oscillations barométriques pour chaque mois, d'après la série connue :

$$\beta = \mu + \alpha_1 \sin. (a_1 + t) + \alpha_2 \sin. (a_2 + 2\, t) + \ldots$$

où μ est l'état moyen du baromètre pendant 24 heures, t l'angle horaire du soleil, a_1, a_2 les angles constants, et α_1, α_2 les grandeurs linéaires constantes. De là il résulte que, à Christiania, le baromètre a, pendant neuf mois de l'année, deux *maxima* et deux *minima*, et que le *minimum* nocturne disparaît dans les mois de mai, de juin et de juillet. J'ai aussi cherché les constantes dans les observations que M. Lohrmann a faites pendant dix ans à Dresde, où deux *minima* ont encore lieu pendant les douze mois de l'année. J'ai construit des courbes qui représentent les oscillations pour les douze mois de l'année, aussi bien à Christiania qu'à Dresde, et j'ai adressé, l'été dernier, ces courbes, ainsi que tout le calcul, à M. Schumacher. Il est manifeste qu'à l'approche du solstice d'hiver le *minimum* de l'après-midi disparaît dans les latitudes plus septentrionales que celle de Christiania, de sorte que le *maximum* du matin coïncide avec celui de l'après-midi. Comme je le présume, l'Académie des Sciences de Drontheim établira encore cette année, dans cette ville, située à 63° 25′ lat. sept., un baromètre de Pistor avec des microscopes et différents thermomètres, et l'on y fera constamment des observations aux mêmes heures qu'à Christiania.

« Par une longue série d'observations faites, à l'aide des différents instruments de Dollond, d'Ertel et de Gambey, sur l'inclinaison magnétique, depuis 1819 jusqu'en 1841 inclusivement, j'ai trouvé que cette inclinaison, pour Christiania, peut être exprimée par la formule suivante :

$$i = 72°45'145 - 4'706\,(t - 1820) + 0'10632\,(t - 1820)^2,$$

où t représente le temps de l'observation. Cette formule donne un *minimum* pour $t = 1842{,}13 \pm 2{,}037$.

« J'ai trouvé de la même manière pour

$$\text{Paris} : i = 69°38'9 - 4'465\,(t - 1800) + 0'023395\,(t - 1800)^2.$$
$$Min.\ 1895 = 66°5'8.$$
$$\text{Genève} : i = 67°27'4 - 4'581\,(t - 1800) + 0'01654\,(t - 1800)^2.$$
$$Min.\ 1932 = 62°37'3.$$

Le *minimum* aurait-il lieu plus tôt dans le Nord que dans le Sud? C'est ce que le temps nous apprendra.

« Pour la déclinaison de l'aiguille magnétique à Christiania, j'ai trouvé :

$$\Delta = 19°52'1 + 2'794\,(t - 1800) - 0°10426\,(t - 1800)^2.$$
$$Maximum\ 1813{,}4 \pm 6{,}02 = 20°10'15.$$

« Ces recherches magnétiques et météorologiques, et d'autres encore, se trouvent dans le journal qui se publie ici sous le titre de *Magazin for Naturwidenskabenne.* »

— M. Quetelet communique encore l'extrait suivant d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Herrick, de New-Haven (Etats-Unis).

« Les observations des aurores boréales faites à Bruxelles pendant les neuf premiers mois de l'année dernière sont très-importantes. Je trouve en effet sur mon registre que, chaque soir qu'une aurore boréale a été vue à Bruxelles, le même phénomène a été vu à New-Haven : par exemple le 25 janvier ; les 7, 8, 22 février ; 16, 18 avril ; 8 mai ; 17 juin ; 19 et 21 juillet ; 2 et 23 août. D'après les perturbations magnétiques que vous avez remarquées du 24 au 28 septembre 1841, vous avez été porté à conjecturer une apparition d'aurore boréale pour la même époque, et vous demandez : « N'y a-t-il pas eu d'aurore boréale le 25 ou le 26? » En consultant mon registre, j'y trouve : « Samedi 25 sept. 1841, très-clair. Une aurore boréale remarquable. La lune gêne. Un arc brillant de l'O.-N.-O. à l'E.-N.-E., s'élevant, vers 8 heures, à une hauteur de 40° (*maximum*); puis il se dissipa, et des arcs plus bas succédèrent. Entre 9 et 10 h., jets brillants et taches. Aucun plus élevé que 45°. — Dimanche 26 septembre, une simple gerbe de lumière d'aurore boréale à l'O.-N.-O., etc. » Ceci est une vérification très-satisfaisante de votre conjecture.

« Les dates suivantes se rapportent à toutes les soirées, depuis août 1841, pendant lesquelles on a vu ici des aurores boréales. Quelques-uns de ces phénomènes ont sans doute été perdus à cause des nuages ou du clair de lune.

« 1841. *Août* 2, considérable. — 6, considérable, mais entièrement nuageux. — 14, faible. — 23, moyenne.

« *Septembre* 12, couvert à New-Haven, mais une aurore boréale est dite avoir été vue à Montréal (Canada). — 13, une faible aurore boréale soupçonnée, mais ciel trop couvert pour être déterminée. — 18, moyenne ; peu de jets. — 25, remarquable. — 26, faible.

« *Octobre* 9, moyenne. — 20, considérable. — 25, moyenne.

« *Novembre* 5, apparences d'aurore boréale, mais la lune rend le phénomène très-douteux. — 8, aurore boréale soupçonnée. — 15, faible. — 18 spectacle beau et animé.

« *Décembre* 14, considérable. — 15, soupçonnée. — 24, soupçonnée.

---

core saisis ; enfin, c'est là leur gloire impérissable, ils rattachèrent à un seul principe, à une loi unique, ce que les mouvements célestes offraient de plus subtil, de plus mystérieux ; ils eurent la hardiesse de disposer de l'avenir : les siècles, à mesure qu'ils se déroulent, viennent scrupuleusement ratifier les décisions de la science.

Vos commissaires n'auront pas à s'occuper des magnifiques travaux d'Euler. Nous placerons ici, au contraire, l'analyse rapide des découvertes de ses quatre rivaux (1). Ce sera, si nous ne restons pas trop au-dessous du sujet, une justification complète du projet de loi, des modifications légères dont nous l'avons cru susceptible, du vœu, enfin, que la Commission a cru devoir former, pour que, dans un avenir plus ou moins éloigné, la proposition ministérielle reçoive quelque extension.

Si un astre, la Lune, par exemple, gravitait seulement vers le centre de la Terre, elle parcourrait mathématiquement une ellipse ; elle obéirait strictement aux lois de Képler, ou, ce qui est la même chose, aux principes de mécanique développés par Newton.

Mettons présentement en action une seconde force ; tenons compte aussi de l'attraction que le Soleil exerce sur la Lune ; au lieu de deux corps, prenons en trois ; l'ellipse képlérienne ne donnera plus qu'une idée grossière du mouvement de notre satellite. Ici l'attraction du Soleil tendra à augmenter les dimensions de la première orbite, et les augmentera réellement ; là, au contraire, elle les diminuera. En certains points, la force solaire agira dans le sens même où l'astre se déplace, et le mouvement deviendra plus rapide ; ailleurs, l'effet sera inverse. En un mot, par l'introduction d'un troisième corps attractif, la plus grande complication, toutes les apparences du désordre succéderont à une marche simple, régulière, sur laquelle l'esprit se reposait avec complaisance.

Newton donna une solution complète de la question des mouvements célestes dans le cas de *deux astres* qui s'attirent l'un l'autre ; il n'aborda même pas analytiquement le *problème* infiniment plus difficile, *des trois corps.* Le *problème des trois corps*, c'est le nom sous lequel il est devenu célèbre, le problème de déterminer la marche d'un astre soumis à l'action attractive de deux autres astres, a été résolu, pour la première fois, par notre compatriote Clairaut. De cette solution datent les progrès importants que l'on fit,

(1) On nous demandera peut-être pourquoi nous plaçons Lagrange parmi les géomètres français. Voici en deux mots notre réponse :

Celui qui s'appelait *Lagrange Tournier*, les deux noms les plus français qu'il soit possible d'imaginer, celui qui avait pour mère *mademoiselle Gros* ; celui dont le bisaïeul était un officier français, né à Paris ; celui qui n'écrivit jamais qu'en français, et fut revêtu dans notre pays de hautes dignités pendant près de trente années, nous semble, quoique né à Turin, devoir être considéré comme Français. (*Note du rapporteur.*)

« 1842. *Janvier* 15, considérable. — 9, soupçonnée. — 20, soupçonnée.

« L'apparition de l'aurore boréale du 18 nov. 1841 a été l'une des plus belles et des plus animées que j'aie jamais vues, quoique inférieure en grandeur et en étendue à plusieurs autres qui se sont manifestées ici depuis quatre à cinq ans. Le caractère le plus frappant de l'apparition fut la prédominance de ce qu'on appelle les joyeux danseurs, *merry dancers* (1), qui passaient et repassaient en s'effaçant et en brillant de la manière la plus remarquable. Le docteur J.-G. Percival, le poëte, qui réside dans cette ville, a publié dans le *New-Haven Daily Herald*, un écrit de ses observations sur cette apparition, dans lequel se trouvent établis quelques points importants, relativement à l'effet suivant : « Les colonnes mobiles, communément appelées *merry dancers*, semblaient consister en feuilles minces et lumineuses enroulées en fuseaux, qui tournaient rapidement sur leurs plus longs axes, dans la direction du mouvement apparent du soleil, en avançant en même temps avec rapidité de l'ouest à l'est. Les feuilles étaient enroulées de façon que le bord extérieur, quand il devint visible dans le mouvement giratoire, était dirigé à l'est, et il était en même temps aperçu très-distinctement au côté occidental de la colonne, au moment où il passait derrière elle. La lumière semblait plus forte au bord extérieur du fuseau, au moment surtout où ce bord atteignait le côté occidental de la colonne. »

« Si cette observation se confirme par la suite, elle aura des conséquences importantes pour la théorie de l'aurore boréale.....

« La lumière zodiacale, comme d'habitude dans cette saison, a été très-remarquable pendant nos soirées; elle s'est élevée de manière à embrasser presque toute la constellation du Bélier.

« Des observations d'étoiles filantes ont été faites ici le 13 novembre 1841, et vers cette époque; leurs résultats ont été, du moins d'après mon opinion, qu'il n'y a pas eu d'apparition extraordinaire à cette époque.

« Les observations faites ici, vers le 7 décembre 1841, n'ont pas manifesté le retour de la pluie météorique du 6-8 décembre 1838. Je n'ai pas fait d'observations satisfaisantes le 2 janvier 1842, et je n'ai rien appris à ce sujet. »

— Il est encore donné communication d'une lettre de M. Plantamour, directeur de l'observatoire de Genève, concernant un abaissement remarquable de l'hygromètre qui a été observé le 1er décembre dernier.

« Le 1er décembre, à 9 h. du matin, le thermomètre extérieur marquant + 7°,7 C., l'hygromètre à cheveu indiquait 92°,0; à midi, le thermomètre était monté à 16°,8, et l'hygromètre était descendu à 38°, 5; je fis faire des observations multipliées de l'hygromètre, qui descendit jusqu'à 34° et qui oscilla entre 34° et 41° jusqu'à 8 h. $\frac{3}{4}$; le *maximum* de température s'éleva à + 19°,7. A 8 h. $\frac{3}{4}$ le thermomètre marquait encore 15°,8 et l'hygromètre 39°,0. A 9 h. le thermomètre s'était abaissé à 10°,3, et l'hygromètre avait monté à 68°,0.

« Le lendemain, 2 décembre, le ciel était couvert, et il a plu presque toute la journée par un temps calme; l'électroscope indiquait de l'électricité atmosphérique; il donnait même à midi une étincelle sensible; le soir, par un temps très-calme, on a ressenti trois secousses de tremblement de terre, à 7 h. 53 m.; ces trois secousses, dirigées à peu près du S.-O. au N.-E., ont eu lieu dans un intervalle de temps de 4 à 5 secondes. A 7 h. le baromètre marquait 721mm, 73, le thermomètre extérieur + 5°,7, l'hygromètre 100°. »

(1) Les *capræ saltantes* des anciens physiciens.

Physique : *Pile voltaïque.* — M. Martens lit ensuite la notice suivante, en réponse à diverses considérations sur l'origine de l'électricité voltaïque, présentées récemment à l'Académie des Sciences de Paris par M. Becquerel, et insérées dans *l'Institut* n° 424, lesquelles se rattachent contradictoirement à des remarques dont M. Martens avait entretenu antérieurement l'Académie des Sciences de Bruxelles, et qu'on peut lire également dans le n° 421 de *l'Institut.*

« D'après le physicien français, dit M. Martens, la théorie du contact métallique serait en contradiction avec une foule de faits découverts depuis quelque temps, qui tous viendraient déposer en faveur de la théorie chimique. Il est bien extraordinaire que M. Becquerel se soit borné à une assertion aussi générale, et n'ait point cité les faits inconciliables, suivant lui, avec la théorie du contact, lorsqu'on songe que les physiciens les plus distingués de l'Allemagne, MM. Pfaff, Poggendorff, Jacobi, etc., sont loin de partager son opinion à ce sujet. Moi-même je crois avoir montré qu'en modifiant légèrement la théorie du contact métallique, d'après les faits récemments découverts relativement à la *passivité* des métaux, cette théorie satisfait bien mieux à l'explication des phénomènes offerts par les couples voltaïques que la théorie chimique, que j'ai constatée être en défaut dans plusieurs cas. Aussi je ne crains point d'affirmer qu'aucun des faits publiés jusqu'ici n'est de nature à renverser la théorie du contact, telle que je l'ai présentée dans ma précédente notice. M. Becquerel assure, à la vérité, que, pour mettre hors de doute l'exactitude de la théorie chimique, il suffit de prouver que l'action chimique, abstraction faite de toute influence de contact, peut produire des courants galvaniques, et cite à cet effet une belle expérience de son fils, qui constate ce phénomène; mais l'influence de l'action chimique, comme cause productrice d'électricité, n'a jamais été niée par les partisans de la théorie du contact, pas plus que celle de la chaleur, de la pression, etc. Ceux-ci ne prétendent qu'une chose : c'est que le contact de deux métaux convenablement choisis, ou de deux parties d'un même métal placées dans des conditions physiques différentes, peut développer de l'électricité *sans le concours de l'action chimique*, et que c'est à ce contact qu'il faut

---

déjà dans le siècle dernier, vers le perfectionnement des tables de la Lune.

La plus belle découverte astronomique de l'antiquité est celle de la précession des équinoxes. Hipparque, à qui l'honneur en revient, signala toutes les conséquences de ce mouvement avec une admirable netteté. Dans le nombre de ces conséquences, deux ont eu plus particulièrement le privilége d'attirer l'attention du public :

A cause de la précession des équinoxes, ce ne sont pas toujours les mêmes groupes étoilés, les mêmes constellations qu'on aperçoit au firmament pendant les nuits de chaque saison : dans la suite des siècles, les constellations actuelles d'hiver deviendront les constellations d'été, et réciproquement ;

A cause de la précession des équinoxes, le pôle n'occupe pas constamment la même place dans la sphère étoilée. L'astre assez brillant qu'on nomme aujourd'hui justement la polaire était très-éloigné du pôle du temps d'Hipparque; il s'en retrouvera de nouveau très-éloigné dans quelques siècles. La dénomination de polaire a été et sera donnée successivement à des étoiles fort distantes les unes des autres.

Quand on a eu le malheur, pour l'explication des phénomènes naturels, de s'engager dans une fausse route, chaque observation précise jette le théoricien dans de nouvelles complications. Sept sphères de cristal emboîtées et de nouveaux épicycles ne suffirent plus à la représentation des phénomènes, dès que l'illustre astronome de Rhodes eut découvert la précession. Il fallut alors une huitième sphère pour rendre compte d'un mouvement auquel toutes les étoiles participaient à la fois.

Au contraire, après avoir arraché la Terre à sa prétendue immobilité, Copernic expliqua tout, satisfit aux circonstances les plus minutieuses de la précession d'une manière très-simple : il supposa que l'axe de rotation de la Terre ne restait pas exactement parallèle à lui-même; qu'après chaque révolution entière de notre globe autour du Soleil cet axe s'était dévié d'une petite quantité. En un mot, au lieu de faire marcher d'une certaine manière l'ensemble des étoiles circumpolaires à la rencontre du pôle, il fit marcher le pôle à la rencontre des étoiles. Cette hypothèse débarrassa le mécanisme du monde de la plus grande complication que l'esprit de système y eût introduite : un nouvel Alphonse aurait manqué dès-lors de prétexte pour adresser à son synode astronomique les paroles profondes et si mal interprétées que l'histoire attribue au roi de Castille (1).

Si la conception de Copernic, améliorée par Képler, avait, comme on vient de le voir, notablement perfectionné le mécanisme des cieux, il restait encore

(1) Cédant à de justes pressentiments sur la majestueuse simplicité qui deviendrait tôt ou tard l'attribut des révolutions célestes, Alphonse s'écria : « Si « j'avais été appelé au conseil de Dieu, lorsqu'il créa l'univers, les choses eussent « été mieux ordonnées » (*Note du rapporteur.*)

principalement rapporter l'électricité des piles galvaniques. Les faits qui appuient cette manière de voir sont extrêmement nombreux, surtout depuis qu'on a étudié les curieux phénomènes, dits de *passivité*, que nous offrent le fer et d'autres métaux dans leur contact avec divers corps. Je me contenterai d'ajouter le fait suivant à ceux que j'ai déjà publiés. On sait que, lorsqu'on plonge dans de l'acide nitrique à 36° le bout d'un fil de fer qu'on a rendu *passif*, celui-ci reste sans action sur l'acide, et que, si on recourbe ensuite dans l'acide, près du bout passif, l'extrémité du fil *non préparée*, celle-ci est également préservée de toute action de l'acide; et cependant un courant galvanique s'est établi; et c'est même ce courant, comme je l'ai reconnu, qui rend passif le bout du fil qui n'avait point été préparé; car, en éloignant suffisamment les deux bouts l'un de l'autre pour empêcher le courant de s'établir, le bout non préparé se trouve attaqué par l'acide. Ici donc le courant, loin d'être produit par une action chimique, empêche au contraire celle-ci de s'établir, et l'acide lui-même, qui livre passage au courant, ne subit point dans ce cas de décomposition, eu égard à la grande faiblesse de ce courant galvanique. Je crois inutile de citer d'autres faits pour prouver que l'électricité de contact ne saurait pas constamment être rapportée à une action chimique; je renvoie, à cet effet, à ma précédente notice et à mon *Mémoire sur la pile galvanique*. Je ferai cependant observer qu'il est inexact de dire, avec M. Becquerel, qu'une pile ne saurait se charger, ni offrir de tension électrique, que pour autant qu'elle est chargée avec un liquide qui puisse agir chimiquement sur l'un des métaux dont elle se compose. S'il en était ainsi, une pile de zinc et de platine, isolée, ou dont un des pôles communique avec le sol, ne devrait jamais offrir de tension électrique lorsqu'elle est chargée avec des solutions de sulfate de zinc ou de sel marin, qui n'exercent aucune action chimique ni sur le zinc, ni sur le platine; or, on sait que le contraire a lieu, et si, lors de la communication des pôles de la pile, le zinc des couples se trouve oxydé, c'est évidemment par l'effet du courant lui-même, qui doit décomposer le liquide placé dans les auges de la pile, et transporter l'oxygène sur l'élément positif zinc. Nous pourrions encore citer ici les piles sèches de Zamboni, qui se chargent d'électricité sans qu'il se manifeste la moindre action chimique. Les partisans de la théorie du contact ont d'ailleurs montré par plusieurs faits qu'il est facile d'obtenir de l'électricité *statique* par le contact de corps hétérogènes, sans la moindre intervention de l'action chimique. Pour échapper à cette difficulté, les adversaires de cette théorie ont imaginé une explication bien singulière: c'est que lorque deux corps, ayant de l'affinité l'un pour l'autre, sont en contact, il peut arriver, dit M. Becquerel, que l'action des forces chimiques commençant à agir trouble l'équilibre des molécules *sans qu'il y ait combinaison*, et met en liberté une très-petite quantité d'électricité. Ainsi, d'après les partisans de la théorie chimique, toutes les fois que le développement d'électricité au contact des corps n'est pas accompagné d'une action chimique sensible, il faudrait l'attribuer à une action chimique *latente*, ou plutôt à un changement d'équilibre des molécules que rien ne manifeste. Une telle manière de raisonner est contraire à toutes les règles de la logique. L'admettre, c'est évidemment introduire dans le champ de la physique l'intervention des causes occultes, c'est déclarer qu'il y a des actions chimiques là où il n'y a aucun effet chimique produit.

« M. Becquerel annonce encore, à l'appui de la théorie chimique, que le sens du courant dans les piles dépend toujours de l'élément qui est le plus attaqué chimiquement par le liquide dont la pile est chargée. Mais ce n'est pas là un fait constant, ainsi que M. de La Rive lui-même l'a observé (*Recherches sur la cause de l'électricité voltaïque*, pag. 38-49). Au reste, on comprend facilement dans la théorie du contact que, lorsque le courant est établi dans une pile, c'est généralement le métal positif qui doit s'attaquer le plus fortement par l'électrolyte décomposé sous l'influence du courant, puisque c'est vers ce métal que se transporte, par l'action de la pile, l'élément électro-négatif de l'électrolyte décomposé. Ainsi, l'action chimique plus forte, éprouvée par le métal positif de la pile de la part du liquide dont elle est chargée, n'est pas la cause de la direction du courant, comme on le prétend, mais elle n'en est que l'effet. La direction du courant dans les piles ne dépend, comme je crois l'avoir prouvé dans ma précédente notice, que du contact métallique et des modifications que le contact du liquide conducteur peut imprimer à la qualité électro-motrice des métaux qu'il baigne. On explique facilement ainsi comment on peut changer le sens du courant d'une pile en changeant convenablement le liquide conducteur dont elle est chargée.

« M. Becquerel affirme aussi que la théorie du contact ne saurait rendre raison de l'énorme quantité d'électricité en mouvement que peut produire un seul élément galvanique, eu égard à la faible tension de l'électricité produite par le contact; mais cette difficulté n'en est pas une, comme je l'ai montré dans mon *Mémoire sur la pile gavanique*, p. 25; et on conçoit, en effet, que, la cause du développement de l'électricité subsistant toujours tant que le contact a lieu, il est clair que, si l'électricité s'écoule au fur et à mesure de sa production, la quantité développée en un temps assez court peut être très-considérable, quoique sa production à chaque instant soit très-faible.

« Il n'est pas inutile peut-être de faire remarquer ici que, tout en admettant la théorie de Volta au sujet du développement de l'électricité par simple contact de corps hétérogènes, on n'est pas tenu pour cela d'adopter également ses vues sur la théorie de la pile, c'est-à-dire sur la manière dont la charge électrique s'y établit. On sait que, pour expliquer les puissants effets électriques qui résultent de la réunion en pile de plusieurs couples galvaniques, ce savant physicien a eu recours à une hypothèse gra-

---

à découvrir la force motrice, qui, modifiant chaque année la position de l'axe du monde, lui faisait décrire en 26000 ans un cercle entier d'environ 50° de diamètre.

Newton devina que cette force provenait de l'action du Soleil et de la Lune sur les matières qui, dans les régions équatoriales, s'élèvent au-dessus d'une sphère dont le centre coïnciderait avec celui de la Terre, et aurait pour rayon la ligne menée de ce même centre à l'un des pôles : ainsi, il fit dépendre la précession des équinoxes de l'aplatissement du globe; il déclara que sur une planète sphérique, aucune précession n'existerait.

Tout cela était vrai, messieurs; mais Newton ne parvint pas à le prouver mathématiquement. Or, ce grand homme avait introduit dans la philosophie cette règle sévère et juste : Ne tenez pour certain que ce qui est démontré. La démonstration des idées newtoniennes sur la précession des équinoxes fut donc une grande découverte, et c'est à d'Alembert qu'en revient la gloire. L'illustre géomètre rattacha, de plus, au système de l'attraction, une perturbation de la précession des équinoxes reconnue par Bradley et nommée la nutation. Grâce aux brillants efforts de notre compatriote, cette branche importante de l'astronomie ne laisse rien à désirer. D'Alembert a donné une explication complète du mouvement général en vertu duquel l'axe du globe terrestre revient aux mêmes étoiles en 26000 ans, comme aussi de l'oscillation remarquable que cet axe éprouve sans cesse pendant son mouvement de progression, et dont la période (18 ans) est exactement égale au temps que l'orbite de la Lune emploie à se tourner vers toutes les régions de l'espace.

Les géomètres, les astronomes se sont tout autant occupés, avec grande raison, de la forme, de la constitution physique que le globe terrestre pouvait avoir aux époques les plus reculées, que de la forme et de la constitution du globe actuel.

Dès que notre compatriote Richer eut découvert qu'un même corps, quelle qu'en soit la nature, pèse d'autant moins qu'on le transporte plus près des régions équinoxiales, tout le monde aperçut que la Terre, si elle fut originairement liquide, devait être renflée à l'équateur. Huygens et Newton firent davantage : ils calculèrent la différence du grand et du petit axe, l'excès du diamètre équatorial sur la ligne des pôles.

Le calcul d'Huygens se fondait sur des propriétés de la force attractive hypothétiques, et, qui plus est, entièrement inadmissibles; celui de Newton, sur un théorème qu'il aurait fallu démontrer. La théorie de Newton avait un défaut plus grave encore : elle constituait la Terre primitive et liquide à l'état d'entière homogénéité. Lorsqu'en cherchant à résoudre de grands problèmes de physique céleste ou terrestre on s'abandonne à de telles simplifications; lorsque, pour éluder des difficultés de calcul, on s'éloigne si essentiellement

tuite (1), d'après laquelle l'état électrique des couples intermédiaires d'une pile devait concourir à former l'état électrique des couples extrêmes; de sorte que l'électricité de chaque élément métallique allait, jusqu'à un certain point, s'ajouter à celle de tous les autres. Cette hypothèse, longtemps admise en physique, est tout à fait inutile pour expliquer le jeu de la pile, comme l'a montré en premier lieu M. de La Rive; elle est même contraire aux faits, puisque la tension électrique aux pôles d'une pile isolée est, d'après les expériences du physicien de Genève, en raison inverse de la conductibilité électrique du liquide dont elle est chargée; ce qui tend à montrer que la tension électrique des couples extrêmes ne dépend que de l'électricité qui a pu s'y développer, et non de celle qui aurait pu y arriver des couples intermédiaires, cas auquel tout ce qui facilite ce transport du fluide électrique devrait augmenter la tension aux pôles.

« De même, dans une pile close, l'électricité qui circule, soit par le conducteur externe, soit par le liquide conducteur interne dans chaque auge de la pile, est exclusivement produite par les couples métalliques entre lesquels elle circule, sans que celle des autres couples vienne s'y ajouter ou la renforcer directement; de sorte que le courant général d'une pile n'est que l'ensemble des courants partiels, tout à fait distincts, qui se manifestent entre les divers couples séparés l'un de l'autre, soit par l'électrolyte, soit par le conducteur externe. Pour s'en convaincre, il suffit, comme je l'ai exposé dans mon *Mémoire sur la pile galvanique*, de considérer une pile dont les éléments sont disposés en cercle d'une manière symétrique, et qui offre entre tous ses couples le même liquide conducteur. Ici il n'y a évidemment pas de raison pour rapporter les pôles de la pile plutôt à l'un qu'à l'autre couple métallique, c'est-à-dire qu'il n'y a nulle part des pôles, ou que tous les couples sont respectivement dans le même état électrique, et qu'ainsi il n'y a pas d'adjonction réelle de l'électricité de l'un des couples à celle des autres couples du système. On conçoit, au reste, qu'il doit en être ainsi, puisque l'action électro-motrice étant partout la même doit produire partout le même développement d'électricité; et le courant qui se manifeste dans chaque auge n'est que le résultat de la neutralisation continuelle qui s'opère d'un couple à l'autre entre les électricités contraires développées constamment par le contact sur les éléments métalliques hétérogènes. Il y a donc dans chaque auge de la pile un courant pareil, mais distinct de celui des autres auges. L'expérience vient d'ailleurs à l'appui de cette manière de voir; car si les électricités de nom contraire qui se développent constamment à l'intérieur de la pile ne font que se neutraliser à travers le liquide conducteur, sans concourir à former le courant externe, il est clair qu'il doit être indifférent pour le jeu de la pile que le liquide des diverses auges forme un tout *continu;* c'est aussi ce que l'expérience a confirmé. En admettant, au contraire, avec Volta, que les électricités développées sur les divers éléments métalliques doivent se transmettre progressivement d'un couple à l'autre, et qu'elles vont produire une accumulation d'électricités de nom contraire aux deux extrémités de la pile, il était nécessaire que le liquide de chaque auge fût isolé de celui des auges voisines; sans quoi la charge de la pile devait s'affaiblir par suite de la neutralisation des électricités contraires, s'opérant d'un couple au couple suivant. Si donc la continuité du conducteur liquide n'est pas nuisible à la charge de la pile, c'est que l'électricité développée à l'intérieur de la pile ne concourt pas directement à produire cette charge. Il n'y a qu'un cas où cette continuité de l'électrolyte liquide pourrait présenter de l'inconvénient : c'est lorsqu'il s'agit de faire passer le courant par un mauvais conducteur. On comprend, en effet, que, lorsque tous les couples de la pile plongent dans un seul et même bac contenant l'eau acide conductrice, les pôles se trouvant en communication par le liquide acide en question, le courant externe pourrait passer en partie par ce liquide, si l'autre conducteur qu'on lui présente est trop mauvais. Toutefois cette déviation du courant externe ne se fera que très-difficilement, vu que la longueur de la colonne liquide qu'il aurait à traverser la rend mauvais conducteur.

« La théorie du contact, convenablement modifiée d'après les données de l'expérience, n'est donc pas, quoiqu'on en dise, en contradicion avec les faits nouvellement découverts; elle permet, au contraire, d'expliquer aisément tous les phénomènes que la pile nous présente, beaucoup mieux que ne saurait le faire la théorie chimique. Tant que les partisans de cette dernière théorie n'auront pas prouvé que, dans une pile *isolée*, ou dont l'un des pôles communique avec le sol, l'électricité produite est nécessairement dépendante d'une action chimique appréciable, on ne sera pas autorisé à attribuer le courant, qui s'établit au moment où les pôles sont mis en communication, à l'action chimique qui se manifeste alors à l'intérieur de la pile, puisque ce courant peut être facilement attribué à la même cause qui développe l'électricité dans la pile *isolée*, et que l'action chimique dont il est question duit, d'après la manière dont elle s'opère, être considérée comme un effet du courant lui-même. Il suffit, pour en être convaincu, d'observer ce qui se passe lorsqu'on fait usage des piles de zinc amalgamé et de platine, construites d'après le système de Grove. Aussi longtemps que les pôles de la pile sont hors de communication, tout est en repos à l'intérieur de celle-ci, aucune action chimique ne se manifeste; mais dès que la communication vient à être établie entre les pôles, le repos le plus parfait se change brusquement en une action chimique des plus vives, et lorsqu'on considère que, dans cette action chimique, il y a transport des éléments du corps décomposé dans les diverses auges

(1) Cette hypothèse est celle de la différence constante qui, d'après Volta, doit exister entre les états électriques de deux métaux contigus, quelle que soit l'électricité qui leur ait été transmise par communication. M.,

des conditions naturelles de la question, les résultats se rapportent à un monde idéal; ils ne sont vraiment que des jeux d'esprit.

Pour appliquer l'analyse d'une manière utile à la détermination de la figure de la Terre, il fallait bannir toute hypothèse d'homogénéité, toute similitude obligée entre les formes des couches superposées et inégalement denses; il fallait examiner aussi le cas d'un noyau central solide. Cette généralité décuplait les difficultés; elles n'arrêtèrent pas cependant Clairaut et d'Alembert. Grâces aux efforts de ces deux puissants géomètres, grâces à quelques développements essentiels dus à leurs successeurs immédiats, la détermination théorique de la figure de la Terre a acquis toute la perfection désirable. Il règne maintenant un bel accord entre les résultats du calcul et ceux des mesures directes : la Terre a donc été originairement fluide; l'analyse nous a fait remonter jusqu'aux premiers âges de notre planète.

Au siècle d'Alexandre, les comètes n'étaient, pour la plupart des philosophes grecs, que de simples météores engendrés dans notre atmosphère. Le moyen-âge, sans beaucoup s'inquiéter de leur nature, en fit des pronostics, des signes avant-coureurs d'événements sinistres. Regiomontanus, Tycho-Brahé les placèrent par leurs observations au delà de la Lune. Hévélius, Doërfel, etc., les firent circuler autour du Soleil; Newton établit qu'elles se meuvent sous l'influence immédiate de la puissance attractive de cet astre; qu'elles ne décrivent pas des lignes droites, qu'elles obéissent aux lois de Képler; mais il ne parvint pas à prouver que leurs orbites sont des courbes fermées, ou que la Terre voit la même comète à plusieurs reprises. Cette découverte était réservée à Halley. En recueillant minutieusement, dans les récits des historiens, des chroniqueurs, et dans les annales astronomiques, les circonstances des apparitions de toutes les comètes un peu brillantes, ce savant ingénieux fit voir, par une discussion subtile et approfondie, que les comètes de 1682, de 1531, et de 1607, étaient au fond des apparitions successives d'un seul et même astre.

Cette identité entraînait une conséquence devant laquelle plus d'un astronome recula : il fallait accorder que le temps de la révolution entière de la comète variait beaucoup; que la variation pouvait aller jusqu'à 2 ans sur 76.

D'aussi grandes différences étaient-elles des perturbations occasionnées par l'action des planètes?

La réponse à cette question devait faire entrer les comètes dans la catégorie des planètes ordinaires, ou les en tenir à jamais écartées. Le calcul était difficile : Clairaut découvrit les moyens de l'effectuer. Le succès pouvait sembler incertain : Clairaut fit preuve de la plus grande hardiesse; car, dans le courant de 1758, il entreprit de déterminer l'époque de l'année suivante où reparaîtrait la comète de 1682; les constellations, les étoiles qu'elle rencontrerait dans sa marche.

vers les pôles respectifs de chaque couple métallique, on ne peut se refuser d'admettre que cette action chimique n'est qu'un résultat du courant électrique, loin d'en être la cause. On explique aisément, d'après cela, comment il se fait que, dans une pile en activité, l'action chimique diminue ou augmente avec l'intensité du courant, et change avec la direction de ce dernier; tous faits qui ont été à tort considérés comme devant prouver l'origine chimique du courant. J'ai d'ailleurs montré, par mes expériences sur la passivité du fer, qu'on peut obtenir des courants *sans action chimique;* mais ces sortes de courants, à la vérité, ne sauraient être que très-faibles; sans quoi ils produiraient nécessairement la décomposition de l'acide nitrique par lequel ils passent, et l'action chimique se trouverait établie.

« On ne doit pas inférer de ce qui précède que je regarde l'action chimique comme tout à fait incapable de produire par elle-même de faibles courants galvaniques; mais ces courants, que j'appellerai *chimico-électriques*, de même que les courants *thermo-électriques*, sont généralement plus faibles que les courants produits par le contact de deux métaux très-différents en états électriques. Ils peuvent d'ailleurs se rattacher, au moins en partie, aux courants produits par le contact métallique; car il est probable que l'action chimique doit modifier l'action électromotrice des métaux sur lesquels elle s'exerce, ou au contact desquels elle se produit, ne fût-ce que par la chaleur qu'elle développe; et de cette modification seule, comme je l'ai montré dans ma précédente notice, il doit souvent résulter un courant galvanique, comme il en résulte un du contact du fer *passif* avec le fer ordinaire. De même, lorsqu'on chauffe l'endroit de jonction ou de soudure de deux métaux différents, formant entre eux un couple trop faible pour être sensiblement actif, la chaleur peut, en modifiant inégalement leur faculté électro-motrice relative, transformer ce couple inactif en un couple puissant ou actif. En effet, quand on considère l'action modificatrice de la chaleur sur la tendance électrique des métaux, il est difficile de ne pas adopter cette explication sur l'origine des courants thermo-électriques.

« En résumé, il est évident qu'en tenant compte des modifications que les liquides et autres agents peuvent produire dans les tendances électriques naturelles de certains corps, modifications dont les phénomènes de *passivité* des métaux nous offrent des exemples si remarquables, on n'éprouve plus aucune difficulté à expliquer par le jeu de la *force électro-motrice* tous les faits qui se rattachent à l'action des piles. L'admission de cette force n'en continuera pas moins cependant à être repoussée par quelques physiciens, parce que, suivant eux, on ne peut admettre l'existence d'une force naturelle dont l'action serait inépuisable, et qui pourrait réaliser le mouvement perpétuel (1), comme si la gravitation n'était pas non plus une force constamment agissante, et qui produit un véritable mouvement perpétuel dans les astres. Aussi ce mouvement serait également possible à la surface de la terre, s'il pouvait s'y faire sans frottement et sans destruction des corps en mouvement. Au reste, à ceux qui ne peuvent concevoir que le simple contact puisse donner lieu à un développement d'électricité, on peut demander avec raison comment ils conçoivent que le seul contact de l'acide nitrique monohydraté puisse communiquer au fer et à d'autres métaux des qualités nouvelles, sans avoir exercé sur eux la moindre action chimique ou calorifique. Certes, sans l'admission de la force électro-motrice, ou d'une action électrique spéciale s'exerçant au seul contact des corps, ces faits deviennent tout à fait inexplicables. Aussi je ne crains point de dire que tous les phénomènes de passivité des métaux, et ceux qui s'y rattachent, sont autant de faits qui déposent en faveur de la théorie du contact, et qui démontrent l'insuffisance de la théorie chimique. »

(1) *Annalen der Physik und Chemie* t. LIII, p. 369.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur la glace qu'on trouve en été dans les débris de basalte, près Kameik*, en Bohême, par M. H. PLEISCHL.

Parmi les différentes localités où l'on trouve de la glace au milieu de l'été, il n'y en a peut-être pas qui présente plus d'intérêt et soit plus instructive que le versant escarpé de la montagne de Pleschiwetz, au-dessus de Kameik, à peu de distance de Leitmeritz. Ce phénomène n'a pas encore été étudié scientifiquement sur place, quoiqu'il soit généralement connu par tous les habitants du pays, attendu qu'il y a dans le voisinage, et dans un endroit très-pittoresque, une chapelle consacré à saint Jean du Désert, dont la fête, qui tombe le 24 juin, attire un grand nombre de pèlerins, lesquels rapportent généralement de ce pèlerinage de la glace qu'ils vont chercher sous les décombres de basalte, et conservent en l'entourant avec de la mousse. On trouve quelques détails sur cette localité dans la *Topographie du royaume de Bohême, par Schaller*, Prague, 1787, partie V^e^, et dans le *Royaume de Bohême décrit sous le rapport de la statistique et de la topographie, par J.-G. Sommer*, Prague, 1833, vol. Ier, p. 104. Ceux que l'on va lire sont empruntés à une relation que M. Pielschl vient de publier de voyages qu'il y a faits avec quelques amis à plusieurs époques.

De la chapelle saint Jean, au pied de la forêt qui couvre la montagne de Pleschiwetz, on est conduit par un sentier sur un petit monticule boisé, puis à un terrain plat couvert de fragments de basalte, et qui est le théâtre de ce singulier phénomène naturel. La montagne de Pleschiwetz est très-escarpée sur ce versant, orienté au sud, et couverte en grande partie de quartiers et fragments de basalte

Ce n'était pas ici une de ces prédictions à long terme que les astrologues ou autres devins combinoient jadis très-artistement avec les tables de mortalité, de manière à ne point recevoir de démenti de leur vivant : l'événement allait arriver; il ne s'agissait de rien moins que de créer une ère nouvelle pour l'astronomie cométaire, ou de jeter sur la science une défaveur dont elle se serait longtemps ressentie.

Clairaut trouva, par de savants et très-longs calculs, que les actions de Jupiter et de Saturne avaient dû retarder la marche de la comète; que la durée de sa révolution entière, comparée à la précédente, s'en trouverait augmentée de 518 jours par l'attraction de Jupiter, et de 100 par l'attraction de Saturne, formant un total de 618 jours, ou de plus d'un an et huit mois.

Jamais question astronomique n'excita une curiosité plus vive, plus légitime. Toutes les classes de la société attendoient la réapparition annoncée avec un égal intérêt. Un laboureur saxon (d'autres disent un berger), Palitch, l'aperçut le premier. A partir de ce moment, d'une extrémité de l'Europe à l'autre, mille télescopes servirent chaque nuit à tracer la route de l'astre à travers les constellations. La route fut toujours, dans les limites de la précision du calcul, celle que Clairaut avait assignée d'avance. La prédiction de l'illustre géomètre s'était accomplie, à la fois, dans le temps et dans l'espace : l'astronomie venait de faire une grande, une importante conquête, et, du même coup, comme c'est l'ordinaire, de détruire un préjugé honteux, invétéré. A partir du moment où il fut constaté que les retours des comètes pouvaient être prévus, calculés, ces astres perdirent définitivement leur ancien prestige; les esprits les plus timides s'en inquiétèrent tout aussi peu que des éclipses, également calculables, du Soleil et de la Lune. Les travaux de Clairaut avaient eu enfin, dans le public, plus de succès encore que l'argumentation savante, ingénieuse et spirituelle de Bayle.

Le firmament n'offre aux esprits réfléchis rien de plus curieux, de plus étrange, que l'égalité des mouvements moyens angulaires de révolution et de rotation de notre satellite. A cause de cette égalité parfaite, la Lune présente toujours le même côté à la Terre. L'hémisphère que nous voyons aujourd'hui est précisément celui que voyaient nos ancêtres aux époques les plus reculées, précisément l'hémisphère qu'observeront nos arrière-neveux.

Les causes finales, dont certains philosophes ont usé avec si peu de réserve pour rendre compte d'un grand nombre de phénomènes naturels, étaient, dans ce cas particulier, sans application possible. Comment prétendre, en effet, que les hommes pourraient avoir un intérêt quelconque à apercevoir sans cesse le même hémisphère de la Lune, à ne jamais entrevoir l'hémisphère opposé? D'autre part, une égalité *parfaite*, *mathématique*, entre des éléments sans liaison nécessaire, tels que le mouvement de translation et de rotation d'un corps céleste donné, ne choquait pas moins les idées de probabi-

dénudés et sans nulle trace de lichens et de mousse, quoique ceux situés au pied du Steinberg soient couverts de ces cryptogames. La surface couverte par les blocs de basalte occupe, dans la partie inférieure, de l'est à l'ouest, une étendue d'environ 120 à 130 mètres, et une longueur de 250 à 300 mètres du nord au sud. On voit aussi au pied de ces débris quelques arbres et arbustes dispersés çà et là. Le soleil frappe le versant du côté du sud de toute sa puissance, au point que souvent les blocs de basalte y sont tellement chauds qu'il est impossible d'y poser la main.

«C'était un beau jour d'été; le soleil était brûlant lorsque nous arrivâmes, dit l'auteur, dans ce lieu vers les deux heures. Les basaltes avaient à la surface au moins une température de + 40° R.; mais si on plongeait la main dans les intervalles libres entre les blocs, on éprouvait tout à coup une sensation d'un froid glacial. Après qu'on avait enlevé les débris roulants de pierres sur une épaisseur de 50 à 60 centimètres, on rencontrait de la glace, et précisément dans les intervalles où les feuilles des arbres, poussées par le vent, se trouvaient accumulées, les unes encore entières et récentes, les autres déjà anciennes, enfin d'autres encore converties en terreau. Ces masses spongieuses de feuilles étaient en grande partie couvertes de glace.»

Le 27 août de la même année, l'auteur a visité une seconde fois les débris basaltiques de Kameik, et a trouvé que la température de la surface des roches tournée vers le soleil était de 33° R., et que dans les interstices, entre les fragments, à une profondeur de 50 à 60 centimètres, où la main éprouvait encore un froid glacial, elle descendait à + 3° R.; mais alors il n'y avait plus de glace. Au-dessous de la chapelle de saint-Jean, du côté de l'est, il existe une source dont la température, au 27 août, n'était que de + 3°, 8 R., tandis que le thermomètre marquait, à l'ombre, + 22°, 8 R.

L'auteur n'ayant pu recueillir de renseignements bien précis sur l'état que présente cette localité en hiver, attendu que personne alors ne l'avait visitée, il s'est proposé d'aller en personne l'étudier à cette époque. Il y a d'abord fait une première visite en janvier 1835, sans résultat satisfaisant, à cause de la douceur de la température qui régna dans cette année à cette époque; mais il a été plus heureux au 21 janvier 1838, ainsi qu'il le raconte lui-même.

« J'ai rapporté, dit-il, que le versant couvert de quartiers de roches se trouvait orienté au sud et un peu au sud-ouest. Là où on cesse de trouver ces quartiers, il existe une petite surface unie où végètent quelques grands arbres tels que des pins, des sapins, des bouleaux, dont quelques-uns se trouvent ainsi placés à 10 ou 12 mètres de ce qu'on nomme *la glacière*, de façon que les rayons solaires ne peuvent frapper cette glacière lorsque le soleil est dans l'autre hémisphère. Les arbres qui entourent ainsi comme une ceinture les débris de roches étaient à cette époque couverts par la neige qui venait de tomber; mais cette neige ne fondait pas, et on ne voyait sur ces arbres aucunes stalactites ou aiguilles de glace. Les points où M. Wotruba (médecin de Leitmeritz, qui accompagnait l'auteur) a très-fréquemment rencontré de la glace en été peuvent s'étendre sur une surface de 15 à 20 mètres de l'ouest à l'est, et de 12 à 15 du nord au sud sur le versant boréal de la montagne; cette surface est presque horizontale ou très-faiblement inclinée, et placée immédiatement au bas de la partie la plus escarpée. La température, à l'ombre, à onze heures du matin, était de — 8° R. En approchant de ce point qu'on désigne plus particulièrement sous le nom de glacière, je remarquai dans la neige plusieurs cavités qui n'existaient dans aucune autre partie du champ recouvert de débris de roches. Ces cavités ne pouvaient avoir été produites par le vent, car depuis la chute de la neige le temps avait été très-calme, et nulle part on n'apercevait qu'elle eût été roulée par lui. Enfin cette neige couvrait uniformément tout le pays environnant sur une épaisseur de 50 à 60 centimètres. Ce ne pouvait pas être non plus l'effet du soleil, car il ne s'est montré que plusieurs jours plus tard, et encore n'a pu luire sur ce point. De plus, il n'y avait nulle part aux environs de trace de neige fondue ou de stalactites, comme il a été dit plus haut. Un examen plus attentif a servi à éclaircir ce fait; presque toutes ces cavités, en effet, qui étaient tournées vers le nord et formaient des espèces de soupiraux ou de cheminées, étaient tapissées d'aiguilles de glace, tandis qu'entre les fragments et les blocs de basalte eux-mêmes il n'y avait pas la moindre trace de glace. Le thermomètre, dans ces ouvertures ou cavités, ne marquait que de 2° à 3° R. Enfin, la main, dans tous les intervalles où on ne pouvait introduire le thermomètre en verre, éprouvait le sentiment d'une température plus élevée que dans l'air ambiant. La mousse dans ces interstices ruisselait d'eau qui était bien liquide et non gelée, mais qui se congelait au bout de quelques minutes, dès qu'on l'amenait dans l'air extérieur.

« Il était donc manifeste qu'il existait dans les interstices des blocs de basalte une température qui ne congelait pas l'eau, et qui était par conséquent au-dessus de 0° R., que la mousse y était humide et non gelée, et qu'elle ne gelait que quand on l'exposait à l'air extérieur. Il fallait donc que la chaleur qui fondait la neige dans les ouvertures émanât de la terre, puisque l'air atmosphérique, avant et pendant l'observation, avait été de plusieurs degrés au-dessous de 0°.

«Nous sommes montés, M. Wotruba et moi, sur le sommet de cette masse de quartiers de rochers. Nous avons atteint le point le plus élevé à trois heures après midi. Là le thermomètre, placé à l'ombre d'un chêne isolé, marquait — 9° R. En ce point il y avait un grand nombre de blocs dépouillés de leur neige; d'autres, au contraire, étaient couverts de glace, mais distante de 5 à 6 centimètres de leur surface, et laissaient un intervalle qui avait dû se former par l'évaporation de l'eau de la neige fondue et dont la vapeur avait repassé à l'état d'une croûte présentant

---

lité. Il y avait d'ailleurs deux autres coïncidences numériques tout aussi extraordinaires : une orientation identique, relativement aux étoiles, de l'équateur de la Lune et de son orbite; des mouvements de précession de ces deux plans, *exactement égaux*. Cet ensemble de phénomènes singuliers composait la partie mathématique de ce qu'on a appelé la *libration de la lune*.

La libration était encore une vaste et très-fâcheuse lacune dans l'astronomie physique, quand Lagrange la fit dépendre d'une circonstance, non observable de la Terre, dans la figure de notre satellite, et la rattacha complétement aux principes de l'attraction universelle.

Lorsque la Lune se solidifia, elle prit, sous l'action de la Terre, une forme moins régulière, moins simple que si aucun corps attractif étranger ne s'était trouvé à proximité. L'action de notre globe rendit elliptique un équateur qui, sans cela, aurait été circulaire. Cette action n'empêcha pas l'équateur lunaire d'être renflé; mais la proéminence du diamètre équatorial dirigé vers la Terre devint quatre fois plus considérable que dans le sens perpendiculaire.

La Lune s'offrirait donc, à un observateur situé dans l'espace et qui pourrait l'examiner transversalement, comme un corps allongé vers la Terre, comme une sorte de pendule sans point de suspension. Quand un pendule est écarté de la verticale, l'action de la pesanteur l'y ramène; quand le grand axe de la Lune s'éloigne de sa direction habituelle, la Terre le force également à y revenir.

Voilà donc l'étrange phénomène complétement expliqué, sans recourir à une égalité, en quelque sorte miraculeuse, entre deux mouvements de rotation et de translation entièrement indépendants. Les hommes ne verront jamais qu'une seule face de la Lune. Les seules observations nous l'avaient appris; nous savons maintenant, de plus, que cela est dû à une cause physique calculable et visible seulement avec les yeux de l'esprit; que cela est dû à l'allongement qu'un diamètre de la Lune éprouva, quand l'astre passa de l'état liquide à l'état solide, sous l'action attractive de la Terre.

Lagrange rattacha avec le même bonheur les autres lois de la libration aux principes de la pesanteur universelle. Son travail, si capital par le fond, n'est pas moins remarquable par la forme. Après l'avoir lu, tout le monde comprend que le mot *élégance* ait été appliqué à des mémoires de mathématiques.

Nous nous sommes contentés, messieurs, dans cette analyse, d'effleurer les découvertes astronomiques de Clairaut, de d'Alembert, de Lagrange. Vos commissaires n'avaient, en effet, pour le moment, qu'à expliquer, qu'à justifier un vœu que la Commission a émis, et dont l'accomplissement est renvoyé à d'autres temps. Nous serons un peu moins concis en parlant des œuvres de Laplace, puisque le gouvernement vous demande de les faire imprimer, dès cette année, aux frais du Trésor public.

(La suite au prochain numéro.)

une fort belle cristallisation. La main introduite dans cette croûte éprouvait une sensation de chaleur. Enfin, une chose digne de remarque, c'est que ces cuirasses de glace ne s'observaient que sur la face des pierres qui était tournée vers le sud, et jamais sur celle du côté du nord, qui, au contraire, était sur tous les quartiers, même ceux cuirassés, parfaitement exempte de neige et de glace.

« Dans cinq à six endroits où les blocs plus ou moins gros ne présentaient ni neige ni glace, on voyait encore de la vapeur d'eau s'élever, et au contact de l'atmosphère se réduire en vapeur vésiculaire qui formait de petits nuages. On voyait aussi distinctement dans ces points l'air éprouver des ondulations semblables à celles qu'on observe par un temps chaud au-dessus d'un champ cultivé, ondulations évidemment produites par un courant d'air qui sortait d'entre les débris.

« Dans un endroit près du point le plus élevé de cette masse fragmentaire de rochers, où les phénomènes de l'ondulation de l'air et de l'évaporation se manifestaient au plus haut degré, un thermomètre, tenu plongé à 15 centimètres environ entre les pierres, marquait + 4° R. quand il indiquait — 9° R. dans l'air extérieur.

« La source placée à l'est et au bas de la chapelle, dont la température avait été déterminée précédemment en été, était alors gelée et entièrement couverte de glace. En perçant cette croûte de glace, l'eau marqua 0°. Une deuxième source, placée au-dessus et à l'ouest de la chapelle, a présenté dans plusieurs essais une température de + 5° R., celle de l'air extérieur, à l'ombre, étant — 9° R. L'eau de cette source est si froide en été qu'on ne peut en boire. »

L'auteur cherche l'explication de ce phénomène et pourquoi la neige fond sur le basalte. Dans ce but, il emprunte au journal météorologique de M. Hackl (de Leitmeritz) des observations de ce genre, du 14 au 20 janvier, et continue ainsi :

« Il résulte de ces observations que la température de l'air a été constamment, depuis huit jours, au-dessous de 0°, et que le 17 au matin elle est même descendue jusqu'à — 20° R., que le temps a toujours été chargé de nuages lourds et épais, et que deux jours de suite, savoir le 1er et le 20, il est tombé beaucoup de neige, circonstance très favorable aux observations que j'avais à faire le lendemain ou le 21, et qui démontre que la fusion de cette neige, qui a eu lieu sur les fragments de basalte, ne pouvait, en aucune façon, être due à la chaleur solaire, mais devait dépendre d'une autre cause, à savoir de la chaleur propre et interne de la terre, voiturée par le basalte jusqu'à la surface extérieure. »

Relativement à la glace estivale, l'auteur fait remarquer que, suivant le témoignage d'un grand nombre d'individus, on trouve d'autant plus de glace que l'été est plus chaud, et qu'on ne la rencontre que lorsque les jours sont très-longs et les nuits courtes. Bien plus, M. Weiss, qui a habité six années consécutives Leitmeritz, lui a affirmé que, quand on a enlevé la glace dans ces interstices, il s'en forme de nouvelle en quelques jours, pendant les mois les plus chauds de l'année. M. Pleischl, en s'appuyant sur ces faits, ainsi que sur beaucoup d'autres, pense que cette glace n'est certainement pas le résidu de celle qui s'est formée en hiver, mais bien un produit de l'été, auquel un refroidissement dû à l'évaporation donne naissance. Enfin il ajoute : « Le basalte est, en sa qualité de roche dense, un bon conducteur de la chaleur, qui absorbe aisément les rayons solaires, et partage facilement la température qu'il acquiert ainsi avec les corps environnants. Dans les intervalles des blocs de basalte on trouve, comme il a été dit, des feuilles décomposées qui forment une masse spongieuse, constamment pénétrée d'humidité. Le basalte, frappé par les rayons du soleil, s'échauffe et fait évaporer une portion de l'eau contenue dans cette masse; mais, dans cette évaporation, l'eau soutire toute la chaleur dont elle a besoin pour passer à l'état de vapeur aux corps environnants, et en partie à l'eau encore liquide dont elle abaisse alors assez la température pour la faire passer à l'état de glace, comme on le fait sous une cloche avec une pompe à air. La nature fait dans ce cas une expérience de physique sur une grande échelle. »

L'auteur, avant de terminer, cite encore deux localités en Bohême où l'on trouve de la glace en été. La première est nommée *Eislœcher* (le trou à glace), et se trouve au Steinberg, dans le domaine de Konoged; elle a déjà été signalée, tant par Schaller (*Leitmeritzer-Kreis*, p. 271) que par Sommer (Id., p. 333). Ce dernier dit : « Sur le versant septentrional du Steinberg, on trouve au bas d'un roc escarpé ce qu'on appelle l'*Eislœcher*, qui est une petite cavité environnée d'arbres, où, même dans les étés les plus brûlants, on rencontre, sous les blocs de basalte qui ont roulé dans cet endroit, des morceaux de glace qui s'y sont formés pendant les jours les plus chauds de l'année. »

L'autre localité est dans le Zinkenstein, l'un des plus hauts points du Wirzenberge, dans le cercle de Leimeritz. Sommer (Topographie de la Bohême, vol. I, p. 339), qui en parle aussi, s'exprime en ces termes : « Sur cette montagne (le Zinkenstein) on remarque, dans une formation de basalte, une fissure d'environ 20 mètres de profondeur, et dans laquelle on trouve constamment de la glace dans les jours les plus brûlants de l'année. » Schaller n'en fait pas mention.

M. Pleischl n'a pas eu occasion de visiter la première de ces localités; quant à la seconde, il n'y a pas rencontré de glace vers la fin du mois d'août.

(*Ann. der Ph. und Ch.* v. LIV, p. 292.)

CHRONIQUE.

Il y a aujourd'hui à l'Institut Polytechnique de Londres une machine électrique qui est probablement la plus puissante que l'on connaisse. Le diamètre du plateau en verre est de 7 pieds, celui du conducteur, de 4 pieds. La résistance du plateau contre les frotteurs est telle qu'une machine à vapeur est employée à le faire tourner. Quand la machine est fortement chargée, une étincelle traverse facilement un livre épais. La puissance d'une telle machine offre un vaste champ aux expériences de physique, et l'on doit en attendre d'intéressantes découvertes.

— On connaît nombre d'exemples de pluies jaunâtres, dont on sait que la matière colorante n'est autre chose que le pollen des arbres, principalement des Pins. Ces pluies ont lieu le plus fréquemment dans les mois de mai et juin, mais elles arrivent ordinairement après des orages. Nous apprenons qu'au mois de mai 1841 il en est tombé une à Picton (États-Unis) pendant une nuit sereine que n'avait précédée aucun orage. Elle consistait en une poussière jaune, qui fut recueillie, en grande quantité, à bord d'un vaisseau dans le port. Examinée, à l'aide de puissants microscopes, par M. J.-W. Bailey, elle a été reconnue pour être entièrement composée de pollen de Pin. Une autre poussière, également tombée à Troy, en mai, et qu'on avait cru être des sporules de Lycopodes, a été reconnue aussi pour du pollen de Pin. L'analyse chimique en a été faite par M. Blake, qui en a retiré, par la dissolution, du nitrogène et de l'ammoniaque; l'acide hydrochlorique et l'incinération ont donné pour résidu une grande quantité de phosphate de chaux.

SOMMAIRE du N° 439.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT

PARIS.— Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 440.

2 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.

1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

AVIS.

La réimpression de divers numéros et un nouveau tirage des volumes qui étaient épuisés, ayant permis de compléter un assez grand nombre de collections de *l'Institut*, le prix de la collection a pu par cela même être *considérablement réduit*. — A partir de ce jour le prix est ainsi fixé :

1re Section. La collection des neuf volumes, depuis la fondation, en 1833, jusqu'à la fin de l'année 1841. . . . . 108 fr.
Prix de chaque volume, isolément. 12
2e Section. La collection des six volumes depuis la fondation, en 1836, jusqu'à la fin de l'année 1841. 48
Prix de chaque volume, isolément. 8

Cette excessive réduction rendra désormais accessible à tout le monde, la collection complète de notre recueil; et ceux de nos lecteurs qui ne la possèdent pas encore entière, s'empresseront, sans aucun doute, de la compléter avant l'épuisement du nouveau tirage qui a permis d'en diminuer aussi notablement le prix.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 30 *mai* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Fleuriau de Bellevue lit un mémoire sur la décomposition des murs et des rochers à diverses hauteurs au-dessus du sol.

J'ai remarqué de tous côtés, dit-il, que les murs des vieilles maisons construites en pierres de taille sont singulièrement altérés ou carriés à des hauteurs spéciales. Cette altération ne commence pour l'ordinaire qu'à un demi-mètre au-dessus du sol, et s'étend communément jusqu'à 3m,50 au-dessus de ce point, tandis que le surplus des façades qui est composé des mêmes pierres se conserve presque intact pendant plusieurs siècles. On ne trouve en général que de faibles exceptions à cet égard, et seulement sur quelques pierres, qui sont probablement de mauvaise qualité, ou qui sont exposées à une action réfléchie des vents de l'ouest.

Les pierres qui subissent cette altération sont extraites pour la plupart des carrières de craie; mais le même effet a lieu plus ou moins sur quelques marbres d'une ancienne origine; enfin, mais beaucoup plus lentement, sur quelques espèces de granit.

Quelle est la cause de cette altération? La recherche en semble importante à M. Fleuriau de Bellevue, non-seulement pour la conservation des édifices, mais aussi sous d'autres rapports physiques et géologiques. En effet, dit-il, j'ai vu dans beaucoup de lieux, sur les flancs abruptes des coteaux et des montagnes, des bancs de roches calcaires horizontaux et en sur plomb, dont on suppose que les faces verticales ont été rongées par la violence des anciens courants, et qui ne doivent probablement l'érosion de leurs parties inférieures qu'à la même influence qu'éprouve la zone d'altération de nos édifices. — Nous marchons à la hauteur de cette zone : serions-nous totalement insensibles à cette action qui détruit à la longue des corps très-solides?

Quant à la cause de cette altération, est-ce l'électricité? les alternatives d'humidité et de sécheresse, de température?... M. Fleuriau de Bellevue croit qu'on doit plutôt l'attribuer à une action chimique de l'atmosphère, analogue à celle qui donne lieu à la formation du salpêtre, à une émanation de quelque gaz partant du sol, qui, en se combinant avec l'oxygène de l'air, agirait sur la pierre comme un acide, combinaison qui ne serait ordinairement complète et dans toute son énergie qu'à 2 ou 3 mètres du sol, hauteur du maximum de décomposition des murs, et qui d'ailleurs n'aurait d'action que sur les parties humides de la pierre.

DOCUMENTS.

RAPPORT SUR LA RÉIMPRESSION DES ŒUVRES DE LAPLACE, par M. ARAGO. Suite. — (1).

Après avoir énuméré les forces si multipliées qui devaient résulter des actions mutuelles des planètes et des satellites de notre système solaire, Newton, le grand Newton n'osa pas entreprendre de saisir l'ensemble de leurs effets. Au milieu du dédale d'augmentations et de diminutions de vitesse, de variations de forme, de changements de distance et d'inclinaison, que ces forces devaient évidemment produire, la plus savante géométrie elle-même ne serait par parvenue à trouver un fil conducteur solide et fidèle. Cette complication extrême donna naissance à une pensée singulière. Des forces si nombreuses, si variables de position, si différentes d'intensité, ne semblaient pouvoir se maintenir perpétuellement en balance que par une sorte de miracle; Newton, enfin, alla jusqu'à supposer que le système planétaire ne renfermait pas en lui-même des éléments de conservation indéfinie; il croyait qu'une main puissante et conservatrice devait intervenir de temps à autre pour réparer le désordre. Euler, quoique plus avancé que Newton dans la connaissance des perturbations planétaires, n'admettait pas non plus que le système solaire fût constitué de manière à durer éternellement.

Jamais plus grande question philosophique ne s'était offerte à la curiosité des hommes. Laplace l'aborda avec sa hardiesse, sa constance, son bonheur accoutumés. Les recherches profondes et longtemps continuées de l'illustre géomètre établirent avec une entière évidence que les ellipses planétaires sont perpétuellement variables; qu'elles s'approchent et s'éloignent successivement de la forme circulaire; que les extrémités de leurs grands diamètres parcourent le ciel; qu'indépendamment d'un mouvement oscillatoire les plans des orbites éprouvent un déplacement en vertu duquel leurs traces sur le plan de l'orbite terrestre sont chaque année dirigées vers des étoiles différentes. Au milieu de ces changements multipliés, une chose, une seule chose reste constante : c'est le grand axe de chaque orbite, et conséquemment le temps de la révolution de chaque planète; c'est la quantité qui aurait dû principalement varier, suivant les préoccupations savantes de Newton et d'Euler.

Si la pesanteur universelle suffit à la conservation du système solaire; si elle le maintient dans un état moyen sans jamais lui permettre de s'en écarter que de petites quantités; si la variété n'entraîne pas le désordre; si le monde offre des harmonies, des perfections dont Newton lui-même doutait, cela dépend des circonstances que le calcul a dévoilées à Laplace, et qui, sur de

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

Dans cette supposition, M. Fleuriau de Bellevue voudrait que l'on fît l'analyse des différentes couches d'air des six premiers mètres au-dessus du sol, et surtout que l'on comparât sous ce rapport la couche qui existe à deux ou trois mètres de hauteur avec celle qui rase le pavé, ainsi qu'avec les couches supérieures.

— M. Séguier lit une note sur les causes de rupture des essieux de locomotives.

— M. Chevreul lit un mémoire sur les corps gras de la laine. Nous en donnerons l'analyse dans un autre numéro.

CORRESPONDANCE.

L'Académie reçoit encore un grand nombre de lettres (vingt et une) relatives à l'événement du chemin de fer de Versailles, et aux moyens d'en prévenir le retour. — Renvoi à la commission chargée de faire un rapport à ce sujet.

— M. Nachet, ouvrier opticien, présente à l'Académie des lentilles achromatiques d'un foyer très-court; l'une d'elles est travaillée dans un rayon de courbure de moins de $\frac{1}{4}$ de ligne; — M. Tavernier, un baromètre d'une nouvelle forme, divisé en deux parties qui peuvent se démonter et se remonter facilement en voyage. — L'examen de ces deux appareils est renvoyé à une commission.

— M. Lerond transmet quelques observations de détails relatives à différentes apparitions de brouillard à Paris, entre autres d'un brouillard blanc, ayant une odeur analogue à celle bitumineuse, qu'il indique comme ayant eu lieu les 17 et 18 mai.

— M. L. Agassiz écrit qu'il est à la veille d'aller faire un nouveau séjour sur les glaciers des Alpes, où il se propose de rester au moins deux mois, à partir des premiers jours de juillet. Il s'établira de nouveau sur le glacier de l'Aar.

Le point spécial que M. Agassiz se propose d'étudier cette année, c'est la dilatation de la glace, par suite de l'infiltration et de la congélation de l'eau dans les fissures et petits canaux très-variés qui pénètrent la masse du glacier, et qu'il envisage comme la cause essentielle de son mouvement progressif. Il a déjà recueilli quelques données sur la quantité d'eau dont le glacier est imbibé jusqu'à une profondeur de 140 pieds. « Cette année, écrit-il, j'aurai les moyens de forer jusqu'à 1000 pieds. J'espère ainsi traverser la masse tout entière dans sa plus grande épaisseur qui est encore inconnue, et déterminer la quantité d'eau qui circule dans l'intérieur d'un glacier à une profondeur quelconque. Avant d'avoir des données précises sur ce point, il est impossible de faire faire un pas de plus à cette question. Quant au fait de la dilatation du glacier il est démontré pour moi; mais je n'ai pas encore des mesures assez rigoureuses ni assez nombreuses pour le prouver jusqu'à l'évidence, et c'est ce que je veux surtout chercher à faire cette année. Le mode de soudure de deux glaciers confluents est encore tout à fait inconnu; par l'ablation des moraines qui les recouvrent, j'espère pouvoir le déterminer. Je suis également très-curieux de voir si la structure lamellaire du glacier sera distincte cette année comme l'année dernière. Pour déterminer jusqu'à quelle profondeur elle pénètre, je ferai creuser une galerie sur le côté du glacier, de manière à pouvoir pénétrer par dessous aussi loin que possible... »

En terminant sa lettre, M. Agassiz offre de recueillir de l'air à de grandes hauteurs dans les glaciers, si M. Dumas veut lui envoyer des ballons. On pourrait analyser ainsi de l'air provenant d'une hauteur de 11000 pieds.

— M. le préfet de police adresse le tableau des hauteurs journalières de la Seine, observées à l'échelle d'étiage de la culée du pont de la Tournelle, pendant l'année 1841. — Les plus hautes eaux ont été observées le 16 janvier, à $4^{m},88$; les plus basses, les 19, 20, 21 et 23 septembre, à 0,30 au-dessus de zéro. La moyenne est $1^{m},67$.

— M. François, ingénieur des mines, adresse l'extrait d'un mémoire sur les modifications qu'éprouvent par l'emploi les pièces de résistance en fer et en acier, et spécialement les essieux, sur la fabrication de ces pièces et sur les moyens de combattre ces modifications.

Le fait dominant, et dont partout on trouve confirmation dans le fer, c'est la propriété qu'ont les cristaux de silicate neutre de présenter, comme la tourmaline et plusieurs autres variétés minérales cristallines, l'excitation et la polarité thermomagnétiques suivant leur axe de symétrie. Des expériences directes et répétées ont fait reconnaître à M. François que ce fait préexiste à la formation des cristaux, dans la masse métallique en fusion. Il préside au groupement des particules de fer à l'état naissant, qui toujours s'opère au voisinage et sur la ligne des pôles des cristaux, de sorte que chaque cristal pris isolément jouit de toutes les propriétés électromagnétiques, étudiées jusqu'à ce jour sur le barreau aimanté. Tels sont les points conséquents, le partage de polarité, la rupture sur la longueur, l'état astatique, etc. C'est par la mise en jeu de ces propriétés thermomagnétiques, à une haute température, que s'opèrent, suivant l'auteur, les phénomènes d'agrégation moléculaire (soudabilité, cohésion, malléabilité, etc.), et notamment les faits de transport à distance (jusqu'à $0^{m},014$) des particules métalliques, suivant des lois mécaniques, dont il a cherché à établir la permanence dans un ouvrage, qui sera prochainement publié, sur le gisement et sur le traitement direct des minerais de fer dans les Pyrénées.

Cela posé, voici quelles sont les modifications que subit le fer, d'après M. François.

Une masse de fer brut, pendant le cinglage, et surtout au moment où elle s'allonge et prend la forme prismatique, accuse une forte excitation magnétique. Si, après le cinglage, on la soumet au recuit, cette excitation s'efface; alors la pâte métallique, vue au microscope, suivant des règles déterminées, présente une pâte

vagues aperçus, ne sembleraient pas devoir exercer une si grande influence. à des planètes *se mouvant toutes dans le même sens, dans des orbites d'une faible ellipticité, et dans des plans peu inclinés les uns aux autres*, substituez des conditions différentes, et la stabilité du monde sera de nouveau mise en question, et, suivant toute probabilité, le chaos naîtra.

Quoique, depuis le travail que nous venons de citer, l'invariabilité des grands axes des orbites planétaires ait été démontrée d'une manière encore plus complète, et en poussant plus loin les approximations analytiques (1), elle n'en restera pas moins une des admirables découvertes de l'auteur de la *Mécanique céleste.*

Cette découverte ne permettait plus, du moins dans notre système solaire, de considérer l'attraction newtonienne comme une cause de désordre, de confusion; mais était-il impossible que d'autres forces se mêlassent à celle-là et produisissent les perturbations graduellement croissantes dont Newton et Euler s'étaient tant préoccupés? Des faits positifs semblaient justifier ces craintes.

Les observations anciennes, comparées aux observations modernes, dévoilèrent une accélération continuelle dans les mouvements de la Lune et de Jupiter; une diminution non moins manifeste dans le mouvement de Saturne. De ces variations résultaient les plus étranges conséquences.

D'après les causes présumées de ces perturbations, dire d'un astre que sa vitesse augmentait de siècle en siècle, c'était déclarer en termes équivalents qu'il se rapprochait du centre de mouvement. L'astre, au contraire, s'éloignait de ce même centre quand sa vitesse se ralentissait.

Ainsi, chose singulière, notre système planétaire semblait destiné à perdre Saturne, son plus mystérieux ornement; à le voir, accompagné de l'anneau et des sept satellites, s'enfoncer graduellement dans les régions inconnues où l'œil armé des plus puissants télescopes n'a jamais pénétré. Jupiter, d'autre part, ce globe à côté duquel le nôtre est si peu de chose, serait allé, par une marche inverse, s'engloutir dans la matière incandescente du Soleil; les hommes, enfin, auraient vu la Lune se précipiter sur la Terre.

Rien de douteux, de systématique, n'entrait dans ces prévisions sinistres. L'incertitude ne pouvait rouler que sur les dates précises des catastrophes; mais comme on savait qu'elles seraient fort éloignées, ni les dissertations techniques, ni les descriptions animées de certains poëtes n'intéressèrent le public.

Il n'en fut pas ainsi des sociétés savantes. Là on voyait avec douleur notre admirable système planétaire marcher à sa ruine. L'Académie des Sciences appela sur ces menaçantes perturbations l'attention des géomètres de tous les pays.

(1) On peut voir, sur cet objet, deux très-beaux Mémoires de Lagrange et de Poisson. (*Note du rapporteur.*)

amorphe, vitreuse, de silicate neutre, d'un blanc légèrement olivâtre, noyant des particules de fer métallique qui, dans leur ensemble, affectent une structure pseudo-réticulaire. Mais du moment où l'on soumet la pièce de fer à l'une quelconque des actions qui suivent : 1° la trempe ou un changement subit de température; 2° une chauffe inégale ou un soudage suivant la longueur; 3° les chocs successifs, les frottements de toute sorte; 4° les décharges électriques; 5° l'action d'un courant électrique ou d'une armature aimantée; 6° l'abandon au voisinage de la surface du globe, et notamment dans une position perpendiculaire au méridien magnétique; alors la structure moléculaire subit, suivant l'énergie de ces actions, et suivant la température à laquelle on agit, les modifications suivantes : — La pâte de silicate neutre n'est plus amorphe, la structure des parties métalliques n'est plus pseudo-réticulaire. On observe surtout, suivant l'axe de figure de la pièce de fer, des cristaux baccillaires de silicate neutre, qui se rapportent aux variétés prismatiques étudiées par M. Dufrénoy (*Annales des Mines*, 1837). Ces cristaux présentent plusieurs clivages faciles, mais principalement suivant un angle peu incliné sur l'axe du prisme. En outre, les parties métalliques ne sont plus également réparties dans la pâte vitreuse. Elles offrent une tendance marquée à se grouper en fuseaux, suivant l'axe des pôles des cristaux. Alors la pâte métallique offre un phénomène de cristallisation avec empâtement analogue, jusqu'à un certain point, au fait de cristallisation rhomboédrique du grès de Fontainebleau.

Ces faits de cristallisation ultérieure du silicate, et de modification de l'agrégation des parties métalliques, dus à l'influence de l'excitation et de la polarité magnétiques, souvent visibles au microscope, se développent d'autant plus facilement et d'autant plus vite que le volume relatif de la pâte vitreuse de silicate neutre est plus considérable.

Maintenant, continue M. François, si on examine, après emploi, la structure des pièces de résistance, et notamment d'un essieu de malle-poste ou bien de gros camion, originairement de fer nerveux, on reconnaît bientôt, suivant l'axe de figure, et surtout sur le milieu et à la naissance des fusées, des cristaux baccillaires de silicate empâtant des parties fusiformes de fer métallique, groupées surtout parallèlement à leur axe. Ces cristaux présentent un clivage facile suivant un plan légèrement incliné sur l'axe de la pièce. En outre, comme la densité du silicate augmente toujours en passant de l'état amorphe à la structure cristalline, il y a eu normalement aux faces de clivage tiraillement des parties métalliques. De là concours de causes de moindre résistance perpendiculairement à l'axe de la pièce; de là les phénomènes de structure à facettes que présentent à la rupture les essieux, les arbres de couche, et, en général, les pièces de résistance.

Pour les combattre, M. François s'est attaché :

1° A réduire par un fort ressuage à la houille la quantité relative de pâte vitreuse qui, dans les fers ordinaires, va souvent jusqu'à 0,30 du volume et 0,007 du poids total;

2° A lutter contre les forces qui provoquent la structure prismatique et fusiforme suivant l'axe de figure. Il a eu recours à la neutralisation des courants magnétiques par groupement de pièces, préalablement aimantées et rendues solidaires. M. François indique comme beaucoup préférable, dans la pratique usuelle, un moyen tendant à provoquer l'entrecroisement des axes des cristaux baccillaires, et qui consiste dans un simple corroyage par torsion. Il s'opère sur des trousses de carrés plats fortement ressués, subitement tordus au blanc-soudant, puis soumis au travail ordinaire;

3° A détruire ultérieurement toute modification de structure moléculaire, résultant du travail au feu et sous le marteau, par un simple recuit au rouge sombre, dont l'effet immédiat est de ramener la masse vitreuse à l'état amorphe, et de rétablir la structure pseudo-réticulaire dans les parties métalliques.

Cette dernière opération doit et peut être ultérieurement employée comme remède toujours efficace pour la solidité des pièces modifiées, soit par l'emploi, soit par le choc de mouton auquel souvent on soumet pour épreuve les pièces de résistance, et surtout les essieux de l'artillerie. L'examen microscopique des arêtes externes en indique l'opportunité. Mais il convient alors de combattre l'oxydation en opérant le recuit sous enduit convenable et dans des moufles.

— M. de Haldat adresse un mémoire contenant des recherches expérimentales sur la vision. — Voici les deux conclusions par lesquelles l'auteur le termine.

« La forme de la cornée transparente étant invariable, elle ne peut influer sur la propriété qu'a l'œil de s'approprier à la direction des rayons divers pour rendre la vision distincte. — Le cristallin, à raison de sa structure particulière, jouissant de la propriété spéciale de réunir au même foyer les rayons de directions diverses, doit être considéré comme l'instrument principal de la vision. »

— M. Charles Gerhardt adresse un mémoire sur la transformation de l'essence de valériane en camphre de Bornéo et en camphre des Laurinées.

« Il résulte de mes expériences, dit-il, que l'essence de valériane extraite de la racine de ce nom renferme : 1° du *valérol*, principe oxygéné; 2° du *bornéène*, principe hydrocarboné, probablement identique au camphre liquide de Bornéo; 3° de l'acide valérianique provenant de l'oxydation du *valérol* aux dépens de l'air; 4° une matière résineuse formée dans les mêmes circonstances; et 5° du *bornéol* identique au camphre solide de Bornéo et provenant de l'action de l'humidité sur le *bornéène*. »

— L'Académie reçoit encore un mémoire intitulé : *De la chaleur animale; nouvelles considérations et faits remarquables*

Euler, Lagrange descendirent dans l'arène; jamais leur génie mathématique ne jeta un plus vif éclat, et, toutefois, la question resta indécise. L'inutilité de pareils efforts semblait vraiment ne laisser de place qu'à la résignation, lorsque, de deux coins obscurs, dédaignés des théories analytiques, l'auteur du traité de *la Mécanique céleste* fit surgir clairement les lois de ces grands phénomènes : les variations de vitesse de Jupiter, de Saturne, de la Lune, eurent alors des causes physiques évidentes et rentrèrent dans la catégorie des perturbations communes, périodiques, dépendantes de la pesanteur; les changements si redoutés dans les dimensions des orbites devinrent une simple oscillation renfermée entre d'étroites limites; enfin, par la toute-puissance d'une formule mathématique, le monde matériel se trouva raffermi sur ses fondements.

Nous venons d'expliquer comment Laplace démontra que le *système solaire* ne peut éprouver que des oscillations périodiques autour d'un certain état moyen. Voyons, maintenant, de quelle manière il réussit à en déterminer les dimensions.

Quelle est la distance du Soleil à la Terre ? Aucune question scientifique n'a plus occupé les hommes. Mathématiquement parlant, rien de plus simple; il suffit, comme dans les opérations d'arpentage, de mener, des deux extrémités d'une base connue, des lignes visuelles à l'objet inaccessible : le reste est un calcul élémentaire. Malheureusement, dans le cas du Soleil, la distance est grande, et les bases qu'on peut mesurer sur la Terre sont comparativement très-petites : en pareil cas les plus légères erreurs de visée exercent sur les résultats une influence énorme. Au commencement du siècle dernier, Halley remarqua que les interpositions de Vénus entre la Terre et le Soleil, ou, pour employer une expression consacrée, que les *passages* de la planète sur le disque solaire fourniraient dans chaque observatoire un moyen indirect de fixer la position du rayon visuel, très-supérieur en exactitude aux méthodes directes les plus parfaites.

Telle fut l'occasion, en 1761 et en 1769, des voyages scientifiques où, sans parler des stations d'Europe, la France fut représentée à l'île Rodrigue par Pingré, à l'île Saint-Domingue par Fleurieu, en Californie par l'abbé Chappe, à Pondichéry par Legentil; où l'Angleterre envoya Maskelyne à Sainte-Hélène Walles à la baie d'Hudson; Mason au cap de Bonne-Espérance; le capitaine Kook à O'Taiti, etc. Les observations de l'hémisphère sud, comparées à celles d'Europe et surtout aux observations qu'un astronome autrichien, le Père Hell, était allé faire à Wardhus en Laponie, donnèrent pour la distance solaire le résultat qui, depuis, a figuré dans tous les traités d'astronomie et de navigation.

Aucun gouvernement n'hésita à fournir aux Académies les moyens, quelque dispendieux qu'ils fussent, d'envoyer des observateurs dans les régions les plus éloignées. Ces voyages semblaient inévitables; une détermination de

qu'elle présente; précédé d'une notice sur la chaleur en général, par M. D. Paret; — une note sur une encre signalée comme indélébile, par M. Nonat; — un mémoire de M. de Quatrefages, sur les embryons de la Vipère de mer (*Syngnathus ophidion*, Lin.); — un mémoire de M. Fournet, sur le tripoli des environs de Privas; — un mémoire de M. d'Archiac sur la formation crétacée des versants S.-O. et N.-O. du plateau central de la France; — une note sur un nouvel alcoolimètre; — une note (en italien) de M. Zantedeschi, sur l'électricité de la torpille. — Ces divers mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions.

—L'Académie a élu, dans cette séance, M. Forbes (d'Edimbourg) correspondant dans la section de physique. M. Forbes était le candidat présenté en première ligne par la section. Les autres candidats étaient : MM. Wheatstone, à Londres, de Haldat, à Nancy, Amici, à Florence, Erman, à Berlin, Matteucci, à Ferrare, Weber, à Goettingue.

Météorologie.— A la suite de sa communication sur une pluie survenue par un ciel serein à Paris, le lundi 2 mai dernier, à neuf heures du soir, M. Babinet a fait la remarque suivante :

« ..... Ce soir les étoiles n'offraient pas la moindre scintillation. Un peu plus tard, j'observais les deux étoiles σ et τ de la constellation du Cygne, lesquelles font, avec la célèbre 61e, un triangle rectangle isoscèle qui sert à trouver cette dernière à l'œil et au télescope. Je ne pus jamais apercevoir la 61e, quoique l'éclat des deux autres semblât indiquer une transparence suffisante pour qu'on pût la distinguer facilement : la cause en était au manque absolu de scintillation; car, d'après la théorie de ce phénomène si heureusement rapportée aux interférences par M. Arago, l'éclat d'une étoile doit être alternativement supérieur et inférieur à l'éclat moyen qui aurait lieu sans la scintillation. L'*invisibilité constante* des étoiles faiblement brillantes devient donc un indice de calme absolu dans l'air. Je ne doute aucunement qu'en comparant les intermittences de visibilité des petites étoiles avec les indications de l'appareil de M. Arago pour mesurer la scintillation, on n'obtienne une confirmation entière de cette nouvelle donnée météorologique, savoir : que *l'invisibilité constante des étoiles de cinquième et de sixième grandeur, tandis que celles de quatrième sont constamment visibles, prouve un grand calme actuel dans toute la profondeur de l'atmosphère.* »

Minéralogie. — Dans la séance du 16, M. Dufrénoy a entretenu l'Académie d'une nouvelle substance minérale trouvée récemment par M. Bertrand de Lom dans le gisement de fer oxydulé de Traverselle, en Piémont, et à laquelle il a donné le nom de *villarsite*, en l'honneur du minéralogiste qui a donné une histoire naturelle du Dauphiné. Voici quelques-unes des propriétés de cette substance.

On la trouve accompagnée de dolomie lamelleuse, de mica, de quartz et de cristaux dodécaèdres de fer oxydulé ; elle forme des petites veines cristallines qui courent d'une manière irrégulière dans le filon, et lorsqu'il y existe des géodes on y observe alors des cristaux assez nets pour être mesurés : plusieurs de leurs faces, surtout celles de la base, sont très-miroitantes. Elle est d'un vert jaunâtre, sa cassure est grenue ; elle offre beaucoup d'analogie, par sa texture et sa couleur, avec certaines chaux phosphatées d'Arendal. Sa forme primitive est un prisme rhomboïdal droit sous l'angle de 119° 59'. Les cristaux de cette substance qu'il a été à même d'examiner affectent la forme d'un octaèdre rhomboïdal tronqué au sommet. M. Dufrénoy a trouvé pour sa composition :

		Oxygène.	Rapport.
Silice	39,60	20,57	20,57—4
Magnésie	47,37	18,37	19,73—4
Protoxyde de fer	3,59	0,69	
Protoxyde de manganèse	2,42	0,53	
Chaux	0,53	0,14	
Potasse	0,46		
Eau	5,80	5,14	5,14—1
	99,77		

La comparaison des quantités d'oxygène contenues dans la villarsite donne une relation très-simple : elle montre que cette substance est un monosilicate de magnésie représenté par la formule 4Mg S + Aq. Sans l'eau qu'elle renferme, la villarsite aurait la même composition que le péridot. Mais, outre que la proportion de l'eau est trop forte pour être regardée comme accidentelle, les caractères chimiques et les caractères cristallographiques de ce minéral s'opposent également à ce rapprochement. La villarsite présente donc, par la simplicité de sa composition, un certain intérêt ; sa détermination comme espèce, fondée à la fois sur les deux principes qui doivent, autant que possible, être consultés pour la spécification des minéraux, lui assigne une place bien clairement définie dans la classification oryctognostique. Cette substance fournit un nouvel exemple d'un minéral associé aux roches cristallines produites par les phénomènes plutoniques et contenant cependant de l'eau de cristallisation. Déjà quelques analyses nous ont révélé la présence de l'eau dans des roches évidemment volcaniques ; M. Dufrénoy ne croit pas, dès lors, qu'il soit nécessaire d'avoir recours à la théorie des infiltrations pour expliquer la présence des zéolites au milieu des basaltes, des trachytes et même des trapps.

Physiologie. — Dans la séance du 23, après avoir mentionné, parmi les ouvrages et imprimés divers adressés à l'Académie, les sujets de prix proposés par l'Académie des Sciences de Bruxelles pour l'année 1843, M. Flourens a présenté quelques remarques relativement à la question suivante, qui fait partie du concours : « Le gonflement et l'affaissement alternatifs du cerveau et de la

---

distance paraissait exiger impérieusement une base; de petits déplacements n'auraient même point suffi. Eh bien, messieurs, Laplace a résolu numériquement le problème, sans base d'aucune sorte; il a déterminé la distance du Soleil par la discussion d'observations de la Lune faites dans un seul et même lieu!

Le Soleil est pour notre satellite la cause de perturbations qui, évidemment, dépendent de la distance de cet immense globe à la Terre. Chacun voit, par exemple, que ces perturbations diminueraient si la distance augmentait; qu'elles augmenteraient, au contraire, si la distance diminuait.

L'observation donne la valeur numérique de ces perturbations; la théorie, d'autre part, dévoile la relation générale mathématique qui les lie à la distance solaire et à d'autres éléments connus. Une fois parvenue à ce terme, la détermination du rayon moyen de l'orbite terrestre devient une des opérations les plus simples de l'algèbre. Telle est la combinaison heureuse à l'aide de laquelle Laplace a résolu le grand, le célèbre problème de la parallaxe; c'est ainsi qu'il a trouvé pour la distance moyenne du Soleil à la Terre, exprimée en rayons du globe terrestre, un résultat peu différent de celui qu'on avait déduit de tant de voyages pénibles, dispendieux, et qui, suivant l'opinion de juges très-compétents, pourrait même mériter la préférence.

Les mouvements de la Lune ont été pour notre grand géomètre une mine féconde. Son regard pénétrant a su y découvrir des trésors inconnus; il les a dégagés de tout ce qui les cachait à des yeux vulgaires, avec une habileté et une constance également dignes d'admiration. On nous pardonnera d'en citer un exemple.

La Terre maîtrise la Lune dans sa course. La Terre est aplatie. Un corps aplati n'attire pas comme une sphère. Il doit donc y avoir dans le mouvement, nous avons presque dit dans l'allure de la Lune, une sorte d'empreinte de l'aplatissement terrestre. Telle fut, dans son premier jet, la pensée de Laplace.

Il restait encore à décider, là gisait surtout la difficulté, si les traits caractéristiques que l'aplatissement de la Terre devait donner au mouvement de notre satellite, étaient assez sensibles, assez apparents, pour ne pas se confondre avec les erreurs d'observation; il fallait aussi trouver la formule générale de ce genre de perturbations, afin de pouvoir, comme dans le cas de la parallaxe solaire, *dégager l'inconnue.*

L'ardeur et la puissance analytique de Laplace surmontèrent tous les obstacles. Après des attentions infinies, le grand géomètre découvrit dans le mouvement lunaire deux perturbations, nettes et caractéristiques, dépendant l'une et l'autre de l'aplatissement terrestre. La première affectait la portion du mouvement de notre satellite qui se mesure, surtout, avec l'instrument connu dans les observatoires sous le nom de lunette méridienne; la seconde, s'effectuant à peu près dans la direction nord-sud, ne devait guère se manifester que par les observations d'un second instrument : le cercle mural. Eh bien, ces

« moelle épinière, isochrones avec l'inspiration, ne sont pas encore « suffisamment expliqués. L'Académie demande : 1° *Quelle est la « cause immédiate de ce phénomène?* 2° *Quelle est, en général, « l'influence de la respiration sur la circulation veineuse?* » M. Flourens croit devoir rappeler, à cette occasion, que la question dont il s'agit se trouve traitée, et, s'il ne se trompe, résolue, dans la seconde édition de ses *Recherches expérimentales sur le système nerveux*, édition qui vient de paraître, et dont il a présenté un exemplaire à l'Académie dans la séance du 11 avril dernier. M. Flourens croit avoir prouvé : 1° contrairement à Haller, qu'il n'y a qu'un seul mouvement du cerveau, pris en masse, mouvement qui répond au reflux du sang veineux; 2° contrairement à Richerand, que le mouvement des artères de la base du cerveau ne va point jusqu'à soulever cet organe; 3° que le mouvement des artères de la base du cerveau, produit par le reflux du sang veineux pendant l'expiration, est plus encore un gonflement qu'un soulèvement; 4° que ce mouvement n'est pas dû au seul reflux du sang veineux contenu dans les veines jugulaires et vertébrales, comme l'avait dit Lamure; et 5° que la principale source du sang veineux qui, en refluant vers le cerveau pendant l'expiration, le soulève et le gonfle, est dans les grands sinus des vertèbres.

Au reste, voici les conclusions mêmes par lesquelles se termine le XXI[e] chapitre des *Recherches expérimentales sur le système nerveux*, chapitre qui a pour titre : ***Mouvement du cerveau.***

« 1° Les mouvemants alternatifs de gonflement et d'abaissement « du cerveau répondent aux mouvement de la respiration; 2° le « cerveau s'élève pendant l'expiration, il s'abaisse pendant l'in- « spiration; 3° ce qu'on appelle l'*élévation* du cerveau est un gon- « flement bien plus qu'un soulèvement; 4° Des deux causes qui « concourent au gonflement du cerveau, l'afflux du sang artériel « et le reflux du sang veineux, le reflux du sang veineux est la prin- « cipale; 5° ce sang veineux qui, pendant l'inspiration, reflue dans « le cerveau et le gonfle, ne vient pas seulement des veines jugu- « laires et vertébrales, comme on l'avait cru jusqu'ici; il vient sur- « tout des sinus vertébraux. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 21 mai 1842.

CHIMIE : ***Ethérification de l'alcool par les acides organiques.*** — M. Gaultier de Claubry fait connaître les recherches sur l'éthérification qu'il a communiquées à l'Académie des Sciences dans la séance du 9 mai.

— M. Gaultier de Claubry ayant annoncé que quelques acides inorganiques, et l'acide acétique seul parmi les acides organiques, avaient la propriété d'éthérifier directement l'alcool, M. Masson rappelle que depuis longtemps il a éthérifié directement l'alcool par le chlorure de zinc, et cite les belles expériences de M. Kulhmann, qui, au moyen de plusieurs autres chlorures, est parvenu au même résultat. M. Guérin et plusieurs autres chimistes ont obtenu l'éthérification de l'alcool par des acides organiques autres que l'acide acétique, sans l'intervention d'acides inorganiques. — Les expériences de M. Gaultier de Claubry paraissant favorables à la théorie des forces de contact ou catalytiques, il était de la plus grande importance de déterminer la température à laquelle la production de l'éther avait lieu, température qui jusqu'ici a paru constante pour l'éther hydrique, mais variable pour les éthers composés, et pour quelques-uns mêmes, comme l'éther hydrochlorique, assez basse, puisque pour ce dernier l'éthérification a lieu au-dessous de 100° C.

Il est permis de croire, d'après des recherches de M. Guérin, qu'en élevant avec précaution et convenablement la température de mélanges d'acide et d'alcool, on obtiendrait les mêmes éthers que ceux obtenus par M. Gaultier de Claubry par un autre moyen; car il est probable que, dans le procédé employé par M. Gaultier de Claubry, une partie de l'alcool qui arrive dans les acides y reste en solution et acquiert la température nécessaire à son éthérification. Laissant arriver de l'alcool goutte à goutte sur du chlorure de zinc échauffé à 150°, M. Masson n'a eu que des traces d'éther.

Afin de connaître le rôle de la chaleur dans l'éthérification, MM. Félix Marchand et Masson ont fait passer sans succès de la vapeur d'alcool dans des tubes de verre convenablement échauffés. M. Masson pense que dans ces expériences la vapeur d'alcool n'est pas assez longtemps en contact avec les surfaces chaudes, et qu'il serait peut-être plus convenable de vaporiser de l'alcool sous des pressions assez fortes pour maintenir sa température à un point élevé, sans gêner la distillation et la séparation des produits provenant de la décomposition.

— M. Masson communique ensuite à la Société une observation très-curieuse, qu'il a faite sur l'huile douce de vin, obtenue en distillant un mélange d'alcool et d'acide sulfurique.

Ayant mêlé de l'acide dans les proportions indiquées par les chimistes pour l'éthérification, et en opérant sur 10 à 12 litres d'alcool, il a obtenu, en fractionnant les produits pour empêcher la dissolution de l'huile douce par l'éther, à peu près un quart de litre de ce liquide sans trace d'huile pesante. Ayant lavé cette huile à l'eau distillée pour la priver d'acide sulfureux, il remarqua que le volume de l'huile disparaissait à chaque lavage, et que l'eau de lavage renfermait toujours une très-grande quantité d'acide sulfureux. Ayant alors arrêté l'opération, il priva l'huile douce de l'eau qu'elle pouvait contenir, au moyen du chlorure de calcium, et lui enleva son acide sulfureux libre par de la chaux caustique, puis distilla avec précaution, et à une basse température, le peu de liquide restant. Il obtint alors un produit liquide

---

deux inégalités, de valeurs très-différentes, mesurées avec deux instruments entièrements distincts, liées à la cause qui les produit par les combinaisons analytiques les plus diverses, ont cependant conduit l'une et l'autre au même aplatissement : non pas, bien entendu, à l'aplatissement particulier de telle ou telle contrée; à l'aplatissement de la France, de l'Angleterre, de l'Italie, de la Laponie, de l'Amérique du Nord, de l'Inde, de la région du cap de Bonne-Espérance; car, la terre ayant subi, en divers temps et en divers lieux, des soulèvements considérables, la régularité primitive de sa courbure en a été notablement troublée; la Lune, et c'est là ce qui rend le résultat inappréciable, devait donner et a effectivement donné *l'aplatissement général* du globe, une sorte de moyenne entre les déterminations variées, obtenues avec d'énormes dépenses, un labeur infini, et à la suite de grands voyages exécutés par les astronomes de tous les pays de l'Europe.

Vos commissaires ajouteront une courte remarque, dont le fond est emprunté à l'auteur de la *Mécanique céleste*, et qui leur semble très-propre à mettre en relief, en complète lumière, ce que les méthodes dont ils viennent d'esquisser les traits principaux renferment de profond, d'inattendu et presque de paradoxal.

Quels sont les éléments qu'il a fallu mettre en parallèle, pour arriver à des résultats exprimés jusqu'à la précision des plus petites décimales?

D'une part, des formules mathématiques *déduites* du principe de l'attraction universelle; de l'autre, certaines irrégularités *observées* dans les retours de la Lune au méridien.

Un géomètre observateur qui jamais, depuis sa naissance, ne serait sorti de son cabinet de travail; qui jamais n'aurait aperçu le ciel qu'à travers l'ouverture étroite, et invariablement orientée, dans le plan vertical de laquelle se meuvent les principaux instruments astronomiques; à qui jamais rien eût été révélé concernant les astres roulant au-dessus de sa tête, si ce n'est qu'ils s'attirent les uns les autres suivant la loi newtonienne, serait cependant arrivé, à force de science analytique, à découvrir que son humble, que son étroite demeure, reposait sur un globe aplati, ellipsoïdal, dont l'axe équatorial surpassait l'axe des pôles ou de rotation de *un trois cent sixième*; il aurait trouvé aussi, lui isolé, lui toujours immobile, sa véritable distance au Soleil.

Personne n'a été plus ingénieux que Laplace à saisir des rapports, des connexions intimes entre des phénomènes en apparence très-disparates; personne ne s'est montré plus habile à tirer d'importantes conséquences de ces rapprochements inattendus.

A la fin de ses jours, par exemple, il renversa d'un trait de plume, à l'aide de certaines observations de la Lune, les théories cosmogoniques, si longtemps à la mode, de Buffon et de Bailly.

D'après ces théories, la Terre marchait à une congélation inévitable et prochaine. Laplace, qui jamais ne se contenta d'une expression vague, quand la

incolore, très-volatil et très-fluide, facilement décomposable à l'eau, et donnant de l'acide sulfureux. La petite quantité du produit obtenu ne lui a pas permis de pousser plus loin son étude, et de rechercher si l'eau de lavage ne contenait pas de l'alcool. Il émet l'opinion que peut-être ce produit, considéré jusqu'ici comme de l'huile douce, n'est qu'un éther sulfureux formé, à la fin de l'opération, par l'action de l'acide sulfureux sur l'éther naissant. M. Masson, qui jusqu'à présent n'a pas pu répéter ces expériences, croit devoir les indiquer, avec toute réserve sur leur valeur, afin d'appeler l'attention des chimistes sur ces liquides désignés par le nom générique d'huile douce, et dont l'étude si importante pour la théorie des éthers est trop peu avancée.

— M. Guérin répond de son côté à l'assertion émise par M. Gaultier de Claubry, en indiquant un moyen d'obtenir immédiatement de l'éther oxalique. « Si l'on fait, dit-il, un mélange d'acide oxalique et d'alcool dans un vase à minces parois d'un diamètre de quelques millimètres, puis qu'on l'expose brusquement à une température de 200°, il se forme immédiatement de l'éther oxalique en beaucoup plus grande quantité que par les procédés ordinaires. En remplaçant l'acide oxalique par l'acide tartrique, non-seulement on obtient de l'acide tartrovinique à chaud, mais encore à froid. Dans un mémoire que j'ai lu à l'Académie le 27 juin 1836, j'ai démontré, par de nombreuses expériences, qu'il n'y avait pas une aussi grande différence qu'on le pense généralement entre le pouvoir éthérifiant des acides organiques et celui de l'acide sulfurique. J'ai fait voir que les acides organiques en vinique se forment instantanément à l'aide d'une chaleur qui doit être voisine du point d'ébullition de l'éther, et qu'en général l'éthérification dépend de la température. »

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séance du 6 janvier 1842.

ANATOMIE : *Fibre.* — Dans cette séance la Société a entendu la lecture d'un mémoire de MM. Barry sur ce sujet. Nous allons en faire connaître le contenu.

L'auteur commence par faire remarquer que, quand le corpuscule du sang est parvenu à maturité, il a souvent apparu un filament déjà formé à l'intérieur de ce corpuscule. Dans les Mammifères, l'Homme compris, ce filament est fréquemment annulaire; parfois l'anneau est rompu en quelque point, et souvent une des extrémités monte sur l'autre. C'est ce qu'on observe plus fréquemment chez les Oiseaux, les Amphibies et les Poissons, chez lesquels le filament a une longueur suffisante pour constituer une spirale. Ce filament est formé avec les disques contenus dans le corpuscule sanguin. Dans les Mammifères, les disques qui entrent dans sa formation sont peu nombreux et ne forment qu'un anneau simple; de là la forme biconcave du corpuscule de cette classe et la forme fréquemment annulaire du filament qu'il produit. Dans les autres Vertébrés, les disques contenus dans le corpuscule sanguin sont trop nombreux pour une simple anneau, et, par conséquent, se roulent en spirale; à la partie extérieure de cette spirale, le filament qu'on a déjà dit être plat présente souvent son bord; ce qui produit une plus grande épaisseur du corpuscule, et comme s'il avait été tranché nettement en ce point; tandis qu'au centre on trouve généralement la portion non employée d'un noyau; de là aussi l'éminence centrale, entourée par une dépression dans les corpuscules qui, par la cause ci-dessus mentionnée, ont le bord épaissi. Le noyau du corpuscule sanguin ressemble dans quelques cas à une pelotte de fil, en ce qu'il est composé effectivement à sa partie extérieure d'un filament roulé. Dans les Invertébrés que l'auteur a examinés, le corpuscule du sang passe de même à l'état de spirale.

Le filament ainsi formé dans le corpuscule du sang a une structure remarquable; car il est non-seulement aplati, mais profondément creusé sur ses deux surfaces, et, par conséquent, moins épais au milieu que sur les bords qui sont arrondis; de façon que le filament, quand on le voit de champ, paraît au premier aspect consister en segments. La ligne qui sépare les segments apparents l'un de l'autre, n'est pas toutefois directement transverse, mais oblique.

Une portion du caillot du sang consiste quelquefois en filaments présentant une structure identique avec celle du filament formé à l'intérieur du corpuscule sanguin. L'anneau formé dans le corpuscule du sang chez l'Homme, et la spirale dans celui des Oiseaux et des Reptiles, ont souvent été aperçus par l'auteur se déroulant dans les filaments droits et souvent parallèles du caillot; changement qui se présente également dans du sang placé sous le microscope avant sa coagulation.

L'auteur fait ici l'énumération d'un grand nombre d'organes dans lesquels il a observé le même genre de filaments. Parmi les structures végétales, il a soumis à l'examen microscopique la racine, la tige, le pétiole et la feuille, ainsi que les différentes parties de la fleur, et, chez tous les Phanérogames où il existe un tissu fibreux, il ne lui a pas été possible de découvrir de filament du même genre. Le filament plat observé par l'auteur dans toutes ces structures, tant animales que végétales, pourrait, dit-il, être habituellement désigné par le nom de *fibre*. Son aspect est précisément celui du filament formé à l'intérieur du corpuscule sanguin. On sait, ajoute-t-il, que des corpuscules discoïdes circulent dans les plantes, et il reste à constater s'il se forme ou non des filaments dans ces dernières.

En suivant graduellement la fibre ou le filament ci-dessus mentionné à travers des objets identiques de dimension considérable, l'auteur s'efforce de démontrer qu'il n'est pas possible de tracer une ligne de démarcation entre les filaments les plus délicats et

---

précision mathématique n'était pas tout à fait impossible, chercha à déterminer en nombres la prétendue vitesse de refroidissement de notre globe, si éloquemment, mais si gratuitement annoncée par Buffon : rien de plus simple, de mieux tissu, de plus démonstratif que l'enchaînement de déductions du célèbre géomètre.

Un corps diminue de dimensions quand il se refroidit; d'après les principes les plus élémentaires de la mécanique, un corps rotatif qui se resserre doit inévitablement tourner de plus en plus vite; le jour, à toutes les époques, a eu pour durée le temps de la rotation de la Terre; si la Terre se refroidit, le jour a sans cesse dû se raccourcir. Or il est un moyen de découvrir si la durée du jour a varié : c'est d'examiner, dans chaque siècle, quel a été l'arc de la sphère céleste que la lune parcourait pendant le temps que les astronomes de l'époque appelaient un jour, pendant le temps que la Terre employait à faire une révolution sur elle-même : la vitesse de la Lune, en effet, est indépendante de la durée du mouvement de rotation de notre globe.

Maintenant, prenez, avec Laplace, dans les tables connues, les valeurs les plus faibles, si vous voulez, des dilatations ou contractions que les corps solides éprouvent par des changements de température; fouillez ensuite dans les annales de l'astronomie grecque, arabe et moderne, pour y puiser la vitesse angulaire de la Lune, et le grand géomètre fera jaillir de ces données la preuve invincible qu'en 2000 ans la température moyenne du globe n'a pas varié de la centième partie d'un degré centigrade.

Il n'est point de mouvement d'éloquence qui puisse résister à l'autorité d'une semblable argumentation, à la puissance de pareils chiffres. Les mathématiques ont été de tout temps les adversaires implacables des romans, des fables scientifiques.

Par une déférence, une modestie, une timidité sans motifs plausibles, nos artistes, dans le siècle dernier, avaient livré aux Anglais le monopole de la construction des instruments d'astronomie. Aussi, avouons-le sans détour, à l'époque où Herschel, de l'autre côté de la Manche, faisait ses belles observations, il n'existait en France aucun moyen de les suivre, de les développer; nous n'avions même pas de moyens de les vérifier. Heureusement, pour l'honneur scientifique de notre pays, l'analyse mathématique est aussi un instrument puissant. Laplace le prouva si bien, dans une occasion solennelle, que, du fond de son cabinet, il prévit, il annonça minutieusement ce qu'allait apercevoir l'habile astronome de Windsor en se servant des plus grands télescopes qui soient jamais sortis de la main des hommes.

(*La fin au prochain numéro.*)

un objet qui, selon toutes les apparences, est composé de deux spirales courant en directions opposées et s'entrelaçant à certains intervalles réguliers, disposition qui produit dans l'objet entier une forme aplatie et donne une apparence déprimée. C'est dans le fait la structure que, faute d'une expression plus convenable, il a cherché à désigner sous la dénomination de *filament plat*. Le bord de ce filament présente ce qu'on pourrait, à la première vue, prendre pour des segments, mais qui, en réalité, sont les courbes consécutives d'un fil en spirale. C'est là également l'aspect que présente le filament le plus délicat, appelé généralement *fibre*, et l'auteur insiste surtout sur la direction oblique de la ligne de séparation des segments apparents du petit filament, dans ses rapports avec la direction oblique des espaces entre les courbes des fils en spirale des gros filaments.

La forme spirale, qui jusqu'à présent a semblé ne pas exister, ou à peu de chose près, dans les tissus animaux, est aussi générale chez les animaux que dans les plantes. Le tissu nerveux, le muscle, les vaisseaux capillaires sanguins et la lentille du cristallin, en présentent des preuves; et si l'opinion de l'auteur sur l'identité de structure dans les gros et les petits filaments est exacte, il s'en suivrait que les spirales sont beaucoup plus générales dans les plantes elles-mêmes qu'on ne l'a supposé jusqu'à présent; les spirales seraient en effet aussi universelles que la structure fibreuse.

La tendance à la forme spirale se manifeste de très-bonne heure. L'exemple le plus important de ce fait est présenté par le corpuscule du sang, tel qu'il a été décrit ci-dessus. L'auteur en a aussi trouvé une preuve intéressante dans le cartilage de l'oreille d'un lapin, où le noyau, libre dans sa cellule, ressemblait à peloton de fil, composé à sa partie extérieure d'un filament roulé en spirale qu'il abandonnait pour former la paroi cellulaire, qui n'est autre chose que la portion la dernière formée de ce qu'on appelle la substance intercellulaire, partie essentielle du cartilage. Ces noyaux du cartilage, aussi bien que ceux des autres tissus, proviennent, selon toute apparence, par génération fissipare, des noyaux des corpuscules sanguins.

L'auteur décrit ensuite le mode d'origine du filament plat ou fibre, et sa reproduction dans divers tissus animaux et végétaux qu'il énumère. Il regarde chaque filament comme un corps composé qui augmente de dimension, et qui, par analogie, peut contenir les éléments de structures futures, formées par divisions et subdivisions auxquelles on ne saurait assigner de limites.

Il décrit ensuite la formation du muscle au moyen des cellules qui, suivant ses observations, dérivent des corpuscules du sang jusqu'à l'état où existe ce qu'on a appelé la *fibrile*. Dans cette formation, il convient d'observer celle d'un second ordre de tubes avec le tube originaire; une disposition régulière toute particulière de disques à l'intérieur de ces seconds tubes; la formation d'abord d'anneaux, puis de spirales, avec des disques ainsi disposés; l'entrelacement des spirales, et l'origine, dans l'espace circonscrit par celles-ci, de spirales de moindre dimension qui, à leur tour, en renferment de plus petites encore, et ainsi de suite. Les spirales extérieures entrent pour la plus grande part dans la formation de la membrane engainante découverte par Schwann, mais dont la description complète, dans son état définitif a été donnée par M. Bowman. Les spirales intérieures constituent ce qu'on a nommé les *fibrilles*. La fibrille ne paraît à l'auteur être autre chose qu'un état de l'objet qu'il a désigné sous le nom de filament plat, et qui, comme il l'a démontré, a une structure composée. La fibrille, selon lui, n'est pas arrondie et en chapelet, ainsi qu'on l'a supposé, mais un filament plat et à gouttière auquel s'applique spécialement la description ci-dessus donnée du filament. Ce filament plat est situé de telle façon dans le faisceau du muscle de la volonté qu'il présente son bord à l'observateur. Il paraît que c'est l'aspect présenté par le bord de ce filament, c'est-à-dire par les courbes d'un fil spiral, qui a donné l'idée d'un renflement longitudinal et en chapelet de la fibrille, et produisant des stries sur le faisceau du muscle de la volonté. Dans l'opinion de l'auteur, les stries opaques longitudinales sont des espaces (probablement occupés par un fluide lubrificateur) entre les bords des filaments plats, chaque filament étant composé de deux fils en spirale, et les stries transverses opaques sont des séries d'espaces entre les courbes de ces fils spiraux. Les changements qui, comme on sait, se produisent par les raccourcissements et les allongements alternatifs d'une spirale isolée, s'observent au microscope dans un faisceau de spirales, non-seulement sur sa longueur et son épaisseur, mais encore sur l'étendue des espaces (stries) entre les courbes des spirales; et un muscle n'étant rien autre chose qu'un énorme faisceau de spirales, il se raccourcit et s'épaissit dans la contraction, tandis que dans le relâchement il s'allonge et s'amincit. Il n'y a donc aucun aplatissement de segments en chapelet dans la contraction. L'auteur n'a trouvé aucun segment qui pût éprouver ce changement. Ces observations sur la forme des filaments ultimes dans les muscles de la volonté ont d'abord été faites sur la larve d'un Reptile de l'ordre des Batraciens, et ont été confirmées par un examen de cette structure dans chaque classe des animaux vertébrés, ainsi que chez les Crustacés, les Mollusques, les Annélides et les Insectes.

Il a trouvé aussi que la fibre dentelée, découverte par Sir David Brewster dans la lentille du cristallin, est formée d'un filament grossi; les portions en saillie des fils en spirales dans ce filament, c'est-à-dire les segments apparents, devenant les denticules de cette fibre.

Les filaments composés se voient d'une manière tout à fait distincte dans les vaisseaux sanguins de l'Arachnoïde. Tout en mentionnant la direction en spirale du filament extérieur dans les vaisseaux, l'auteur cite en même temps les rouleaux suivant lesquels les disques rouges du sang se disposent d'eux-mêmes sous le microscope, disposition qui indique une tendance à produire des filaments spiraux. Pour former des rouleaux, un corpuscule s'unit à un autre corpuscule, c'est-à-dire un anneau à un autre anneau; ces anneaux se transforment en tours. L'union de ces tours, bout à bout, forme une spirale. Mais la formation par les corpuscules du sang de ces rouleaux est intéressante en ce qu'elle se lie à quelques faits rapportés par l'auteur dans un précédent mémoire, savoir : que beaucoup de structures, y compris les vaisseaux sanguins, ont leur origine dans des rangs de cellules qui dérivent des corpuscules du sang. Les Spermatozoaires humains présentent un disque avec une dépression pellucide; chacun des deux côtés de la portion périphérique s'étant allongée en un fil; ces deux fils ont formé en s'entrelaçant la partie qu'on désigne ordinairement sous le nom de queue. La présence de deux queues, observées par M. Wagner, ne provient, suivant l'auteur, que du désentrelacement de ces fils.

L'auteur a signalé une très-curieuse ressemblance dans le terreau, provenant du dépérissement de la matière organique, avec les premières époques de la formation des tissus les plus comprimés du règne animal, plus particulièrement le nerf et le muscle. Le lin lui a présenté aussi des preuves satisfaisantes d'identité, non-seulement de structure, mais de mode de reproduction, entre la fibre animale et celle végétale.

M. Valentin avait précédemment annoncé que dans les plantes tous les dépôts secondaires ont lieu en spirales. Dans la structure interne des animaux, les spirales ont jusqu'à présent semblé manquer, ou au moins à peu près. Si les faits rapportés dans ce mémoire sont confirmés par les recherches des autres observateurs, l'auteur pense que la question à l'avenir peut être de savoir quel est le dépôt secondaire dans la structure animale, qui n'a nul rapport avec la forme spirale? La spirale chez les animaux n'est pas, ainsi qu'il croit l'avoir démontré, une formation secondaire, mais la plus primaire de toutes, et la question est de savoir s'il n'en est pas précisément de même dans les plantes.

Dans une addition à son mémoire, M. Barry fait remarquer qu'il est des états du muscle de la volonté dans lesquels les filaments longitudinaux (fibrilles) ne participent nullement à la production des stries transverses; ces stries sont occasionnées par les tours des spirales, à l'intérieur desquelles sont contenus de très-petits paquets de filaments longitudinaux qui y ont leur origine. Les spirales sont entrelacées. Quand elles sont à l'état de maturité ce sont des filaments plats et sillonnés ayant la structure composée décrite précédemment. Dans le raccourcissement des filaments

longitudinaux (fibrilles), lors de la contraction musculaire, les spirales environnantes, et par conséquent les stries, s'allongent et se rétrécissent, tandis que, dans le relâchement, ces changements sont renversés.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Composition de l'air renfermé dans les œufs*, par M. GRIEPENKERL.

On ignore la destination de l'air qui se trouve au gros bout des œufs de poule, le rôle qu'il joue et son origine. Cet air ne peut être rassemblé en ce point par accident, mais il doit être dans un rapport nécessaire avec la formation de l'œuf ou avec le développement ultérieur de l'embryon. Dans tous les cas, quelques recherches à ce sujet ne sont pas dénuées d'intérêt. Les analyses que MM. Bischof et Dulk ont faites de cet air ont fourni ce résultat, que c'est de l'air atmosphérique, avec 2 à 3 pour 100 d'oxygène de plus. Mais la quantité d'air qu'ils ont soumis à l'analyse (l'air de 8 œufs) n'était pas assez considérable pour qu'une erreur d'observation n'ait pas pu augmenter sans raison le dosage en oxygène. M. Woehler a donc engagé M. Griepenkerl à répéter cette analyse sur l'air d'un grand nombre d'œufs, et cette analyse a été faite dans un eudiomètre à gaz hydrogène, au moyen de l'étincelle électrique, en employant un gaz hydrogène parfaitement pur qui se dégageait d'une eau distillée. On a surtout tenu la main à cette dernière circonstance, attendu qu'une petite quantité d'air atmosphérique dans le gaz hydrogène augmente l'oxygène apparent dans l'air analysé.

On a d'abord fait cinq analyses avec l'air de 60 œufs qu'on avait recueilli sous l'eau, et ces cinq épreuves ont fourni 21,5—20,0—21,8—21,1—20,7 pour 100 d'oxygène. L'air de 60 autres œufs recueilli également sur de l'eau distillée et soumis de même à l'analyse a fourni 21,7—20,9—21,1—21,1—20,8 pour 100 d'oxygène.

Il s'en suit donc que l'air des œufs ne diffère pas relativement à sa composition de celui de l'air atmosphérique ambiant.

Les œufs dont on s'est servi étaient pondus depuis quelques semaines. M. Griepenkerl, à cause de cette dernière circonstance, a désiré soumettre à l'analyse l'air des œufs quelques heures seulement après qu'ils avaient été pondus. Dans une première analyse, où il a essayé l'air de 15 œufs, il n'a rencontré que 17,9 d'oxygène, et dans une seconde analyse, où il a traité l'air de 30 œufs, il n'y a rencontré que 18,5 pour 100 d'oxygène.

Il s'ensuivrait que l'air que renferment les œufs avant d'être pondus contient moins d'oxygène que l'air atmosphérique. Il est vraisemblable que l'oxygène qui manque dans ce cas s'y rencontre sous forme d'acide carbonique, qui, après que l'œuf a été déposé pendant quelque temps, s'échappe par les pores de la coquille; d'où il suit que le rapport en azote et oxygène se rétablit et redevient le même que dans l'air atmosphérique. Toutefois cette conjecture n'a pas été vérifiée. (*Ann. d. Ch. u. P.* nº 1, 1842.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris pendant le mois d'avril 1842.

		Baromètre à 0°	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	765mm,82, le 10. .	+ 20°,6 C. le 23.
	minimum....	741,82, le 1	+ 2,5 le 3.
	moyenne.....	755,42.	+ 10,3.
midi.	maximum....	763,57, les 5 et 10 .	+ 23,9 le 23.
	minimum	739,75, le 1	+ 4,8 le 3.
	moyenne.....	754,80.	+ 13,3.
3 h. du soir.	maximum....	762,29, le 5	+ 25,1 le 23.
	minimum....	737,81, le 1	+ 3,7 le 3.
	moyenne.....	754,03.	+ 14,2.
9 h. du soir.	maximum....	762,90, le 9. . . .	+ 19,0, le 22.
	minimum....	744,34, le 1	+ 3,8, le 4.
	moyenne.....	755,17.	+ 9,9.

Maximum thermométrique du mois. . . .	+ 26,2, le 23.
Minimum.	— 1,0, le 17.
Moyenne des maxima	+ 15,3.
Moyenne des minima.	+ 5,1.
Moyenne thermométrique du 1er au 10. . .	+ 6,1.
— — du 11 au 20. . .	+ 7,5.
— — du 21 au 31. . .	+ 17,4.
Moyenne générale du mois.	+ 10,2.

Les vents ont soufflé à midi : N. 2 fois ; N.-E. 10 fois ; E.-N.-E. 9 fois ; E.-S.-E. 2 fois; S.-S.-E. 1 fois ; S.-S.-O. 1 fois ; O.-S.-O. 2 fois ; O. 1 fois ; N.-O. 2 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire	26mm,54
Sur la terrasse —	22, 05

—Il y a quelques mois il a été question à l'Académie des Sciences de Paris, d'après une lettre de M. de Humboldt, d'un incendie qui aurait occasionné dans le ciel un phénomène d'optique simulant un parhélie. Voici à ce sujet quelques détails communiqués par M. Bessel. — « Le 1er janvier au soir, un incendie très-vif a éclaté ici (à Kœnigsberg) et a illuminé tout à coup un ciel vaporeux. Ce phénomène a attiré toute notre attention. Il présentait l'aspect d'une comète brillante dont la lumière aurait percé à travers les nuages ; la ressemblance était même si frappante que sans un examen attentif on aurait été disposé à croire à la présence d'une grosse comète survenue inopinément. M. Schlüter, attaché à l'observatoire, a eu le temps de l'observer et de l'étudier avec soin. La partie lumineuse, quand on était près du feu, paraissait parfaitement arrondie et était placée au zénith. A quelque distance elle s'allongeait dans la direction du feu, de façon que, par le mouvement de l'observateur autour de ce feu, elle semblait tourner autour du zénith. A une distance d'environ 400 toises de l'observatoire, le milieu du phénomène était placé devant l'étoile de la Chèvre, qui dans ce moment était éloignée de 30 degrés de notre zénith. D'après ces données, il est indubitable que le phénomène résultait de la réflexion de la lumière dans l'air comme c'est le cas avec les parhélies, qui sont produits par les particules aqueuses dont l'air est rempli. Certains phénomènes du même genre sont dus à des cristaux de glace, et il est présumable que c'est à ces cristaux qu'il faut attribuer le phénomène qu'a présenté l'incendie. Au reste, il est très-rare d'avoir l'occasion d'apercevoir un phénomène de cette espèce, attendu que les circonstances nécessaires à sa formation sont difficiles à réunir. Dans tous les cas, cette observation ne paraît pas dépourvue d'intérêt parce qu'elle indique le parallélisme des axes des cristaux qui reflètent la lumière. »

—On a ressenti plusieurs tremblements de terre en Westphalie pendant le courant de l'année 1841. Le plus remarquable, d'après une notice qu'a publiée sur ce sujet M. Veltmann (d'Osnabrück), est celui qui a eu lieu à Bohmte ainsi qu'à Essen. Cette notice n'indique ni la durée, ni la direction du phénomène; on y lit seulement que, « le 30 juillet, à dix heures du matin, les secousses se sont entendues du sud au nord. Quelques personnes ont prétendu aussi qu'on avait entendu un bruit souterrain ; à Hunnefeld, l'intendant assure que les lames de sapin du plancher ont été déplacées et que des carreaux de terre cuite qui servaient à garantir le bas des murs ont été arrachés et brisés. »

SOMMAIRE du Nº 440.

Les tables des matières et le titre du volume de l'année 1841, ont été expédiés cette semaine aux abonnés, soit de la 1re soit de la 2e section, qui avaient droit à les recevoir. Si quelques-uns avaient été oubliés, ils sont priés de vouloir bien les faire réclamer au bureau du Journal.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 441.

9 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 8 juin 1842. — Présidence de M. PONCELET.

Élection. L'Académie procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de physique générale. Nous avons déjà donné la liste des candidats. (Voir le no 440, p. 200.) — Sur 39 votants, M. Wheatstone obtient 21 suffrages, M. de Haldat 8, M. Amici 6, M. Weber 3, et M. Erman 1. En conséquence M. Wheatstone est nommé membre correspondant de l'Académie.

RAPPORTS.

M. Babinet fait un rapport défavorable sur plusieurs communications de M. Durand.

LECTURES.

M. Leblanc lit un mémoire sur la *composition de l'air confiné.* Les recherches de l'auteur, exécutées dans le laboratoire et sous les yeux de M. Dumas, en employant les méthodes récemment proposées, ont été faites sur l'air d'une chambre à coucher, de salles d'hôpitaux, d'une salle d'asile pour les enfants, d'une salle d'école primaire close ou ventilée à divers degrés, de l'amphithéâtre de la Sorbonne, de la Chambre des Députés, d'une salle de spectacle, des écuries de l'École militaire, et enfin des serres du muséum d'Histoire naturelle. M. Leblanc s'est également occupé de l'air rendu artificiellement impropre à la respiration par l'addition de l'acide carbonique pur ou mélangé des autres produits de la combustion.

L'auteur commence par rappeler que, suivant le docteur Menzies, un homme transforme, en une heure, tout l'oxygène contenu dans 177 litres d'air en acide carbonique ; et comme il suffit, pour vicier l'air, qu'un tiers de l'oxygène qu'il renferme ait disparu, il en résulte qu'un homme consommera par heure 531 litres d'air, ce qui porte la consommation à 13 mètres cubes en 24 heures. Toutefois, d'après les recherches de M. Dumas, cette évaluation est trop forte, et doit être réduite à 116 grammes ou 83 litres d'oxygène par heure.

Indépendamment de l'altération de l'air par soustraction d'oxygène et formation d'acide carbonique, la respiration le vicie en y introduisant des miasmes qui rendent fétide et très-putrescible l'eau obtenue par condensation de l'air provenant de quelques assemblées : cet air exhale d'ailleurs lui-même une odeur infecte. Toutefois, disons dès à présent que les recherches de M. Leblanc, dirigées vers la détermination des miasmes, dont nous parlons ici, ne l'ont conduit qu'à des résultats négatifs. Aussi ne s'est-il attaché qu'à apprécier les proportions d'oxygène enlevé et d'acide carbonique produit.

Enfin, la combustion concourt puissamment à l'espèce d'altération de l'air, dont nous nous occupons. On sait, par exemple, qu'un kilogramme de bougies stéariques, brûlant dans 50 mètres cubes d'air, y produisent 5 pour 100 d'acide carbonique.

Voici, maintenant, quelques-uns des résultats obtenus par M. Leblanc.

Serre du Muséum. Après douze heures de clôture, l'air offrait la même composition, sauf l'acide carbonique, qui, sous l'influence de la lumière, avait complétement disparu.

Salles d'hôpitaux. L'air fut recueilli à l'hôpital de la Pitié, dans une salle renfermant 54 malades, et de 2000 mètres cubes de capacité. Après une nuit de clôture, cet air contenait 3 millièmes d'acide carbonique. En même temps la proportion d'oxygène avait subi une réduction correspondante.

L'air d'un dortoir de la Salpêtrière, à la division des incurables, a donné 8 millièmes d'acide carbonique; c'est la plus

DOCUMENTS.

Rapport sur la réimpression des Œuvres de Laplace, par M. Arago.

Fin. — (1).

Lorsque Galilée, au commencement de 1610, dirigea sur Saturne une très-faible lunette exécutée récemment de ses mains, il vit que cette planète n'était pas un globe ordinaire, sans pouvoir cependant se rendre un compte exact de la forme réelle. L'expression TRI-CORPS, par laquelle l'illustre physicien de Florence résuma ses réflexions, impliquait même une idée complétement erronée. Notre compatriote Roberval fut beaucoup mieux inspiré; mais, faute d'avoir donné une comparaison détaillée de son hypothèse et des observations, il abandonna à Huygens l'honneur d'être considéré comme l'auteur de la vraie théorie des phénomènes que présente la mystérieuse planète.

Tout le monde sait aujourd'hui que Saturne se compose d'un globe 900 fois environ plus grand que la Terre, et d'un anneau. Cet anneau ne touche le globe intérieur en aucun point; il en est partout éloigné de 32000 kilomètres (8000 lieues). Les observations portent la largeur de l'anneau à 48000 kilomètres (12000 lieues) L'épaisseur n'est certainement pas de 400 kilomètres (100 lieues).

Sauf une raie obscure qui, régnant tout autour de l'anneau, le partage en deux parties d'inégale largeur et d'éclats dissemblables, cet étrange pont colossal, sans piles, n'avait jamais offert, aux regards des observateurs les plus exercés, les plus habiles, ni tache, ni protubérance propre à décider s'il était immobile, ou doué d'un mouvement de rotation.

Laplace considéra qu'il serait peu probable, si l'anneau était immobile, que ses parties constituantes résistassent par leur seule adhérence à l'action attractive et continuelle de la planète. Un mouvement de rotation s'offrit à sa pensée comme le principe de conservation, et il en détermina la vitesse nécessaire; la vitesse ainsi calculée est égale à celle qu'Herschel déduisit plus tard d'observations extrêmement délicates!

Vous remarquerez, messieurs, comment les yeux de l'esprit peuvent suppléer, en certains cas, aux plus puissants télescopes, et conduire à des découvertes astronomiques du premier ordre.

Descendons du Ciel sur la Terre; les découvertes de Laplace ne seront ni moins capitales, ni moins dignes de son génie.

(1) Voir les deux précédents numéros de *L'Institut*.

forte proportion observée; les dimensions de la salle étaient trop resserrées pour le nombre de lits qu'elle contenait.

Amphithéâtre de la Sorbonne. La capacité de cette salle est de 1000 mètres cubes. Elle reçoit de 800 à 900 personnes. Après une heure et demie de séjour, l'air fournissait 1 pour 100 d'acide carbonique.

Salle d'asile pour les enfants. Cette salle, de 230 mètres cubes, renfermait 116 enfants de trois à quatre ans : on a trouvé dans l'air 3 millièmes d'acide carbonique.

École primaire. 180 garçons y étaient rassemblés : malgré une ventilation énergique, l'acide carbonique entrait encore pour 2 millièmes dans la composition.

Chambre des Députés. L'air fut recueilli dans la cheminée d'appel, après deux heures et demie de séance : il contenait 2,5 millièmes d'acide carbonique.

Atmosphère artificiellement viciée. On fit brûler de la braise de boulanger dans un espace clos, et l'on y plaça un chien de forte taille : dix minutes après le commencement de l'expérience, le chien tomba et mourut, bien qu'une bougie placée dans le même espace continuât à brûler : l'air ne renfermait cependant que 4,5 d'acide carbonique pour 100.

Dans une autre expérience, on fit arriver de l'acide carbonique *pur* dans un espace fermé, où se trouvaient un verdier, un chien, un cochon d'Inde et une grenouille ; ces animaux furent affectés par la présence de ce gaz dans l'ordre dans lequel nous les avons inscrits ; néanmoins aucun d'eux n'en mourut, bien que la proportion du gaz délétère s'élevât à 10, 20 et même 30 pour 100.

M. Leblanc conclut de ses recherches qu'en général il suffit que l'acide carbonique entre pour un centième dans l'air inspiré pour que l'homme en soit incommodé : la limite de 0,5 pour 100 ne doit donc pas être dépassée dans quelque enceinte que ce soit.

La ventilation la plus parfaite serait celle qui entraînerait la totalité de l'air respiré.

Il ne faut pas attacher trop d'importance à la continuation de la combustion d'une bougie, comme indice de l'innocuité de l'air; en effet, on a vu, d'une part, des ouvriers travailler là où la combustion était devenue impossible; et, d'autre part, nous avons consigné plus haut une expérience dans laquelle la mort de l'animal a précédé l'extinction de la bougie.

Quant à l'action de l'acide carbonique, elle paraît d'autant plus prompte à se manifester que la température de l'animal qui le respire est plus élevée; toutefois, il faut tenir compte de la pureté du gaz. Dans les expériences exécutées avec une atmosphère artificielle, on vient de voir que 30 pour 100 d'acide carbonique n'ont pu causer la mort, tandis que 4,5 pour 100 de ce même gaz, provenant de la combustion de la braise, ont amené en quelques minutes une terminaison funeste. Est-ce à la présence de 0,5 pour 100 d'oxyde de charbon, et à quelques dix-millièmes d'hydrogène carboné, qui accompagnaient ici l'acide carbonique, que cette différence doit être attribuée? nous ne le pensons pas; et nous croyons, avec M. Leblanc, que ce sujet demande de nouvelles recherches.

Ce mémoire sera l'objet d'un rapport.

— M. Bourgery donne lecture d'un travail ayant pour objet l'*Anatomie miscroscopique de la rate chez l'Homme et chez les Mammifères.*

La rate, dit M. Bourgery, se compose de deux appareils : un *vésiculaire* et un *granuleux*, scindés par des organules, et juxtà-posés, élément à élément.

Chacun d'eux est formé par une chaîne sans fin des éléments qui le constituent, et qui sont continus entre eux.

L'appareil vésiculaire comprend, outre les veines spléniques, assimilables au chapelet vésiculaire, les corpuscules vasculaires flottants (*Glandules de Malpighi*), et le champ granulo-vasculaire. Il constitue une vaste poche multiloculaire, ou plutôt un canal incessamment replié sur lui-même, divisé par des étranglements vasculaires en des myriades de petites cavités. D'après la texture des parois de cet appareil et l'examen du liquide qui s'y trouve contenu, on doit regarder cet appareil comme servant à une élaboration sanguine.

L'appareil glandulaire se compose des glandes et des vaisseaux lymphatiques. Il consiste en une chaîne tortueuse de trajets cloisonnés, interposée entre les ampoules vésiculaires, fermées elles-mêmes, pour retenir le liquide qui s'y trouve déposé. Cet appareil est, en réalité, une vaste glande lymphatique, équivalant au tiers du volume total de l'organe, laquelle est fractionnée en petites glandes unies entre elles par des cordons de même substance, environnant partout les vésicules, comme pour faire fonctionner en commun les deux appareils. Les glandes reçoivent les vaisseaux lymphatiques provenant des corpuscules et du champ granulo-vasculaire.

M. Bourgery se fondant sur cette composition anatomique de la rate et sur la nature du liquide qu'elle renferme, s'appuyant sur l'analogie, n'hésite pas à la regarder, avec Malpighi, comme un appareil secréteur, auxiliaire du foie. En effet, dit-il, l'appareil secréteur vésiculaire opère directement sur le sang artériel; le produit de cette première opération est absorbé par les veines, et transporté dans le foie, où il subira une autre élaboration, avec le sang veineux des organes digestifs. L'appareil lymphatique travaille sur le sang fourni par les artérioles glandulaires, et sur les résidus liquides de l'élaboration de l'appareil vésiculaire, qui lui sont apportés par les lymphatiques. Ces deux appareils sont liés anatomiquement et juxtà-posés, organule à organule, dans le but d'exercer une fonction commune, les résidus veineux des deux appareils se rendant également dans le foie, tandis que le seul résidu des glandes lymphatiques est transporté dans l'appareil lymphatique. Enfin, dit en terminant M. Bourgery, il est probable que les glandes lymphatiques et la rate, dont la structure

---

Les marées, ce phénomène qu'un ancien appelait avec desespoir *le tombeau de la curiosité humaine*, ont été rattachés par Laplace à une théorie analytique dans laquelle les conditions physiques de la question figurent presque toutes pour la première fois. Aussi les calculateurs, à l'immense avantage de nos côtes maritimes, se hasardent-ils aujourd'hui à prédire plusieurs années d'avance les circonstances d'heure et de hauteur des plus grandes marées, sans plus d'inquiétude sur le résultat que s'il s'agissait des phases d'une éclipse.

Il existe entre les phénomènes divers du flux, du reflux, et les actions attractives que le Soleil, la Lune exercent sur la nappe liquide qui recouvre les trois quarts du globe, une liaison intime, nécessaire, d'où Laplace, en s'aidant de vingt années d'observations de Brest, a fait surgir la valeur de la masse de notre satellite. La science sait aujourd'hui que 75 lunes seraient nécessaires pour former un poids équivalent à celui du globe terrestre, et elle en est redevable à l'étude attentive, minutieuse, des oscillations de l'Océan. Nous ne connaissons qu'un moyen d'ajouter à l'admiration profonde que tous les esprits réfléchis éprouveront sans doute pour des théories susceptibles de pareilles conséquences ; une citation historique nous le fournira : nous rappellerons qu'en 1631, dans ses célèbres dialogues, Galilée, l'illustre Galilée, était tellement éloigné de prévoir les liaisons mathématiques d'où Laplace a déduit des résultats si beaux, si évidents, si utiles, qu'il taxait d'*ineptie* la vague pensée que Képler avait eue d'attribuer à l'attraction lunaire une certaine part dans les mouvements journaliers et périodiques des flots.

Laplace ne se borna pas à étendre si largement, à perfectionner d'une manière si essentielle la théorie mathématique des marées; il envisagea de plus le phénomène sous un jour entièrement nouveau ; c'est lui qui, le premier, traita de la stabilité de l'équilibre des mers.

Les systèmes de corps solides ou liquides sont sujets à deux genres d'équilibre qu'il faut soigneusement distinguer. Dans le premier, dans l'équilibre ferme ou stable, le système, légèrement écarté de sa position primitive, tend sans cesse à y revenir. Dans l'équilibre instable, au contraire, un ébranlement très-faible à l'origine peut, à la longue, devenir énorme.

Si l'équilibre des flots est de cette dernière espèce, les vagues engendrées par l'action des vents, par des tremblements de terre, par des mouvements brusques du fond de la mer, ont pu s'élever dans le passé, elles pourront s'élever dans l'avenir jusqu'à la hauteur des plus hautes montagnes; le géologue aura la satisfaction de puiser dans ces oscillations prodigieuses des explications rationnelles d'un grand nombre de phénomènes, mais le monde se trouvera exposé à de nouveaux, à de terribles cataclysmes.

Les hommes peuvent se rassurer : Laplace a prouvé que l'équilibre de l'Océan est stable, mais à la condition expresse, établie d'ailleurs par des faits

présente une aussi frappante analogie, peuvent se suppléer, ce qui rendrait raison de l'innocuité de l'extirpation de ce dernier organe, exécutée sur les animaux par plusieurs physiologistes.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Dumas présente, au nom de M. Jules Rossignon, un mémoire *sur la cellulose*. En voici les conclusions : l'amidon se convertit en cellulose sans passer par l'état de sucre ; la lumière hâte cette conversion ; quelquefois, comme on le voit dans les souches des Iridées, la cellulose passe au contraire à l'état d'amidon : celui-ci croît du centre à la circonférence. — Les tiges souterraines contiennent de la moelle : elle renferme de l'amidon, qui passe dans les bourgeons à l'état de cellulose ; après que ces tiges ont fourni leur contingent de feuilles et de fleurs, elles ne renferment plus de moelle, et font alors fonction de racines, c'est-à-dire qu'elles deviennent des appareils d'adhérence et de succion. — Les racines bisannuelles renferment de l'amidon la première année ; la seconde, cet amidon passe dans la tige à l'état de cellulose. — La moelle renferme ordinairement de la fécule : elle sert à l'alimentation des bourgeons, en se convertissant en cellulose. — La moelle abonde dans les jeunes pousses ; le canal médullaire disparaît au contraire dans les grosses branches et dans le tronc. — Les végétaux riches en matière médullaire offrent cette singulière particularité que leurs boutons sont moins protégés que ceux où la matière médullaire n'existe pas : dans ces derniers, la branche qui en est pourvue fait seule fonction de bouton. — La moelle est une substance douée au plus haut degré de la force végétative : on en trouve la preuve dans la facile reprise par marcottage des rameaux des plantes médullaires (groseiller, vigne, osier, etc.). — Enfin, l'amidon est quelquefois remplacé dans la moelle par un principe immédiat très-végétatif, comme l'inuline, la dextrine, l'amygdaline ou le sucre.

— **M. Mandl** adresse un mémoire sur la *Structure des nerfs et des centres nerveux*. Suivant cet anatomiste, les nerfs cérébro-spinaux sont composés de fibres transparentes, à bords parallèles, ondulés, où l'on ne peut apercevoir ni globules, ni plicatures : ces fibres ne s'anastomosent jamais entre elles ; on voit distinctement en dedans du bord de ces fibres, une ligne, qui n'est autre chose que la limite de la matière contenue : celle-ci, en se coagulant par les réactifs, prend l'aspect globuleux, signalé par les auteurs : cette matière est renfermée dans une véritable gaîne, que la macération et les agents chimiques rendent plus apparente encore. Cet aspect d'une double ligne a porté M. Mandl à assigner à ces fibres le nom de fibres *à double contour*. La substance blanche du cerveau est constituée par ces fibres élémentaires à double contour, lesquelles se continuent avec les fibres élémentaires des nerfs cérébro-spinaux, dont le diamètre va toujours en décroissant à mesure qu'on les observe plus près de la substance grise. — Les nerfs gris renferment un grand nombre de fibres particulières à simple contour. — Ces fibres à double ou simple contour sont mêlées ensemble pour constituer les nerfs : on n'observe d'ailleurs aucune différence, sous ce rapport, entre les racines antérieures et les racines postérieures de ces organes. — La substance corticale de l'encéphale présente 1° une substance grise, amorphe, demi-liquide ; 2° une substance blanche, amorphe, élastique, se mettant facilement en gouttelettes ; 3° des corpuscules ronds, transparents, à noyau excentrique ; 4° des corpuscules gris ; 5° une substance grise, amorphe, consolidée autour des corpuscules gris ; 6° enfin des fibres extrêmement déliées. — La moelle a la même structure que l'encéphale ; mais les fibres en sont plus larges. — Pour les ganglions, ils sont composés de fibres à doubles ou simples contours et de corpuscules ganglionnaires solides, ronds ou allongés.

CORRESPONDANCE.

M. Arago annonce qu'il a complété l'instruction relative aux observations à faire pendant l'éclipse de soleil du 8 juillet : nous en donnerons l'exposé dans notre prochain numéro.

M. Forbes écrit à l'Académie pour la remercier de l'avoir appelé à la place de membre correspondant.

M. Dumont envoie la description de l'appareil qu'il emploie dans les garanceries pour épuiser les bains de matières colorante, avec économie de combustible de plus de moitié : il le désigne sous le nom d'appareil *coloridor progressif*.

M. Dupont adresse le dessin et la description d'un fauteuil destiné aux malades et aux infirmes.

MM. Thénard, Berault, de Giac, Dubourg, Gibus, Guérin, adressent des notes relatives à divers procédés propres à prévenir les accidents résultant de l'arrêt ou de la rupture des locomotives. Ces notes sont renvoyées à la commission déjà nommée.

Nous croyons cependant devoir mentionner en partie celle qui a été envoyée par M. Guérin ; suivant ce mécanicien, l'altération due à la vibration est lente, quand la masse est libre de vibrer dans sa totalité ; mais l'apposition d'un obstacle assez puissant pour empêcher la transmission libre des vibrations amène une prompte rupture : c'est ainsi qu'agissent les moyeux des roues. Pour y porter remède, M. Guérin propose d'employer des essieux creux, dans l'intérieur desquels on placerait une barre de fer plein, assez forte pour résister seule à la locomotion et à la traction ; cette barre serait fixée aux essieux à l'aide de plomb refoulé ; ceux-ci frottant seuls dans les coussinets courraient seuls aussi le risque de se rompre ; le cas échéant, la barre intérieure maintiendrait les fragments en place et préviendrait les accidents ; elle serait, d'ailleurs, moins sujette à s'altérer, par suite de la facilité avec laquelle les vibrations se transmettent dans toute sa longueur.

M. de Roys écrit que l'existence du fer et du manganèse dans le bassin de Paris, récemment signalée par MM. Robert et Thomas

---

constants, que sa densité moyenne soit inférieure à la densité moyenne de la terre considérée en masse. A la mer actuelle, tout restant dans le même état, substituons un océan de mercure, et la stabilité aura disparu, et la masse liquide sortira fréquemment de ses limites, pour aller ravager les continents jusque dans les régions neigeuses qui se perdent au milieu des nuages.

Ne remarquez-vous pas, messieurs, comment chaque recherche analytique de Laplace a fait ressortir dans l'univers et dans notre globe des conditions d'ordre et de durée ?

Nous serions plus impardonnables encore dans cette enceinte que devant une académie, si nous oubliions de placer au premier rang des travaux de Laplace le perfectionnement des tables de la Lune. Ce perfectionnement, en effet, avait pour but immédiat la rapidité des communications maritimes lointaines, et, ce qui primait de bien loin tout intérêt mercantile, la conservation de la vie des navigateurs.

Grâce à une sagacité sans pareille, à une persévérance sans limites, à une ardeur toujours juvénile et qui se communiqua à d'habiles collaborateurs, Laplace résolut le célèbre problème des longitudes plus complétement qu'on n'avait osé l'espérer au point de vue scientifique, plus exactement que ne le demandait l'art nautique dans ses derniers raffinements. Le navire, jouet des vents et des tempêtes, n'a point à craindre aujourd'hui de s'égarer dans l'immensité de l'Océan. Un coup d'œil intelligent sur la sphère étoilée apprend au pilote, toujours, en tout lieu, quelle est sa distance méridienne à Paris.

L'extrême perfection des tables actuelles de la Lune donne à Laplace le droit d'être rangé parmi les bienfaiteurs de l'humanité.

Au commencement de l'année 1611, Galilée avait cru trouver dans les éclipses des satellites de Jupiter une solution simple et rigoureuse du fameux problème nautique. Des négociations actives furent même commencées dès lors pour introduire la nouvelle méthode à bord des nombreux vaisseaux de l'Espagne et de la Hollande. Ces négociations échouèrent. De la discussion ressortit, en effet, avec évidence, que l'observation exacte des éclipses des satellites exigerait de puissantes lunettes, et que des lunettes pareilles ne sauraient être employées sur un navire ballotté par les vagues.

La méthode de Galilée semblait, du moins, devoir conserver tous ses avantages en terre ferme, et promettre d'immenses perfectionnements. Ces espérances se trouvèrent elles-mêmes prématurées. Les mouvements des satellites de Jupiter ne sont pas, à beaucoup près, aussi simples que l'immortel inventeur de cette méthode des longitudes le supposait. Il a fallu que trois générations d'astronomes et de géomètres travaillassent avec persistance à débrouiller leurs plus fortes perturbations. Il a fallu, enfin, pour que les tables de ces petits astres acquissent toute la précision désirable et nécessaire,

(voir le N° 436, p. 158, de *l'Institut*), n'est point un fait nouveau; en juillet 1837, l'auteur en a rencontré avec M. Charles d'Orbigny dans plusieurs localités, et en grande abondance, aux environs de Paris, et des échantillons ont été adressés au Muséum d'histoire naturelle, à la Faculté des Sciences et à la Société Géologique.

Addition à la séance du 30 mai. Note sur les matières grasses de la laine. — Dans un mémoire présenté à l'Académie il y a plusieurs années, M. Chevreul signala, dans la laine en suint, lavée à l'eau distillée, l'existence de deux matières grasses : l'une, qu'il appela ***stéarérine***, est molle à 45° et liquide à 60°; l'autre, à laquelle il donna le nom d'***élaïérine***, est liquide à 15°. La présente note a pour objet de préciser les caractères propres à ces deux matières grasses neutres.

Par la saponification, opérée avec le contact de l'air, la ***stéarérine*** et l'***élaïérine*** se réduisent : 1° en ***un acide volatil*** soluble dans l'eau, dont l'odeur et plusieurs autres propriétés rappellent celles de l'acide phocénique ; 2° en ***deux acides*** insolubles dans l'eau, qui ont plus de ressemblance avec les acides dits résineux qu'avec les acides stéarique, margarique et oléique; 3° en une ou deux matières non acides, insolubles dans l'eau, que M. Chevreul n'a pas encore obtenues à l'état de pureté parfaite.

Si l'air n'a pas eu d'influence dans la réaction de la potasse et des matières grasses de la laine, celles ci, dit M. Chevreul, devraient être représentées par trois espèces de corps neutres. Chacune de ces espèces serait caractérisée par un des trois acides nouveaux qui se développerait par l'action des alcalis, en même temps qu'une matière grasse neutre. Ce rapprochement, s'il est fondé, établirait une relation remarquable entre les corps gras de la laine et la cétine.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 2e semestre de 1841.

PHYSIQUE : ***Gravure galvanique des planches daguerréotypées.*** — Dans la séance du 8 octobre, M. Jacobi a donné lecture à l'Académie de la lettre suivante, qu'il a reçue de M. Grove.

« M. le docteur Berres (de Vienne) est le premier, je crois, qui ait publié un procédé pour graver les images daguerriennes. Sa méthode consistait à recouvrir les plaques avec une solution de gomme arabique, et dans cet état à les plonger dans de l'acide nitrique à divers degrés de force. Je n'ai pas eu l'occasion de voir des plaques ainsi préparées ; mais quelques expériences que j'ai faites avec l'acide nitrique m'ont donné des contours imparfaits et mal arrêtés; de plus j'ai rencontré de grandes difficultés dans les manipulations, parce que l'acide n'attaquait jamais la plaque uniformément et simultanément. Mon but toutefois n'est pas de trouver en défaut un procédé que je n'ai pas expérimenté suffisamment, ou vu appliquer par des mains habiles et exercées, et dont l'inventeur mérite d'ailleurs toute la reconnaissance des physiciens, mais bien d'en faire connaître un autre qui possède l'avantage d'une grande simplicité, que chacun, quoique peu exercé dans les manipulations chimiques, peut pratiquer avec succès, et qui produit une gravure parfaite de l'image originale ; à tel point qu'une plaque ainsi gravée peut à peine être distinguée d'une image daguerrienne, et conserve au microscope toute la délicatesse des parties les plus fines de l'impression lumineuse.

« Un seul mot suffira pour révéler tout le secret du procédé : c'est de faire que l'image daguerrienne soit l'anode d'une combinaison voltaïque dans une solution qui par elle-même n'attaquera pas l'argent ou le mercure, mais qui, lorsqu'elle aura été électrolysée, attaquera, par la décomposition qui a lieu sur l'anode, ces métaux inégalement. Cette idée s'est présentée à moi aussitôt après la publication du procédé de M. Daguerre; mais n'ayant pu, à la campagne où j'étais alors retiré, me procurer des plaques, j'ai négligé ce sujet d'autant plus que d'autres occupations ne me permettaient pas de me livrer à cette époque à des expériences longues et minutieuses. Ayant depuis peu entendu parler de la possibilité, ou mieux de l'impossibilité de graver ou de transporter les images daguerriennes, j'ai éprouvé de nouveau le désir de faire quelques expériences, en donnant suite à mes premières idées, et, m'étant procuré un assez grand nombre de plaques, je me suis appliqué à chercher le moyen d'y graver en creux les dessins que la lumière solaire y a représentés.

« Il se présente naturellement cinq points distincts qu'il convient d'examiner, dans le sujet en question : 1° la quantité du courant voltaïque, 2° son intensité, 3° la distance entre l'anode et le cathode, 4° la durée du procédée, 5° la solution qu'il convient d'employer.

« 1° Relativement au premier élément ou à la quantité du courant, beaucoup d'expériences préliminaires m'avaient convaincu que pour obtenir l'action quantitative la plus considérable et la plus uniforme d'une combinaison, les électrodes devaient être de même dimension que les plaques génératrices, ou en d'autres termes que l'aire de section de l'électrolyte devait être la même dans toute l'étendue de la pile. Il semble étrange que ce point ait pu être aussi négligé qu'il l'a été ; un physicien ne monterait jamais une batterie dans laquelle un couple serait plus petit que les autres, et cependant les électrodes, qui offrent par eux-mêmes une résistance au courant par l'inoxydabilité de l'anode, sont à plus forte raison un obstacle quand ils sont d'une petite dimension. J'ai donc pris en général ces électrodes bien plus petits que les surfaces génératrices, et par conséquent, sans pousser plus loin l'expérience, j'ai appliqué ce principe au procédé que je vais détailler.

« 2° Intensité du courant voltaïque. Ici il m'a semblé, comme dans la galvano-plastique, où l'action apparente a lieu au cathode, qu'un certain degré d'intensité précipite du métal sous forme de cristaux, qu'une augmentation dans cette intensité donne le cui-

que Laplace portât au milieu d'eux le flambeau de l'analyse mathématique.

Aujourd'hui, les éphémérides nautiques renferment, cinq, dix ans à l'avance, l'indication de l'heure où les satellites de Jupiter s'éclipseront, avec une exactitude qui ne le cède pas à celle de l'observation directe. Dans ce groupe de satellites considéré à part, Laplace a retrouvé des perturbations analogues à celles que les planètes éprouvent ; seulement la promptitude des révolutions y révèle, en un espace de temps assez court, des changements que les siècles seuls développeront dans le système solaire. Quoique les satellites aient à peine un diamètre appréciable, même dans les meilleures lunettes, notre illustre compatriote a déterminé leurs masses. Il a découvert, enfin, entre les mouvements, entre les positions relatives de ces petits astres, des rapports simples, extrêmement remarquables, qui ont été appelés *les lois de Laplace*. La postérité n'effacera pas cette désignation : elle trouvera naturel que le nom d'un si grand astronome soit écrit dans le firmament à côté de celui de Képler.

Dans cette analyse, nous avons cru devoir concentrer toute l'attention de la Chambre sur la *Mécanique celeste*. Le *Systeme du monde* et la *Theorie analytique des probabilites* n'exigeraient pas moins de développements; mais vos commissaires, pressés par le temps, ne pourront consacrer que très-peu de paroles à ces deux beaux ouvrages.

L'*Exposition du système du monde* est la *Mecanique celeste* débarrassée de ce grand attirail de formules analytiques par lequel doit indispensablement passer tout astronome qui, suivant l'expression de Platon, désire savoir *quels chiffres* gouvernent l'univers materiel ; c'est dans l'Exposition du système du monde que les personnes étrangères aux mathématiques puiseront une idée exacte et suffisante de l'esprit des méthodes auxquelles l'astronomie physique est redevable de ses étonnants progrès. Cet ouvrage, écrit avec une noble simplicité, une exquise propriété d'expression, une correction scrupuleuse, est terminé par un abrégé de l'histoire de l'astronomie, classé aujourd'hui, d'un sentiment unanime, parmi les beaux monuments de la langue française. On a souvent exprimé le regret que César, dans ses immortels *Commentaires*, se soit borné à raconter ses propres campagnes : les commentaires astronomiques de Laplace remontent jusqu'à l'origine des sociétés ; les travaux incessants entrepris dans tous les âges, pour arracher au firmament des vérités nouvelles, s'y trouvent analysés avec justesse, clarté et profondeur : c'est le génie se faisant l'appréciateur impartial du génie. Laplace est toujours resté à la hauteur de cette grande mission ; son ouvrage sera lu avec respect tant que le flambeau de la science jettera quelque lueur.

Le calcul des probabilités, renfermé dans de justes bornes, doit intéresser à un égal degré le mathematicien, l'expérimentateur et l'homme d'Etat. Depuis l'époque, déjà fort ancienne, où Pascal et Fermat en posèrent les premiers

vre sous forme de plaque métallique et qu'une intensité plus grande encore le donne sous celle d'une masse pulvérulente ; que le degré d'intensité qui présenterait sur le dépôt négatif les impressions les plus déliées du cathode produirait également sur l'anode les plus délicates excavations, et conséquemment qu'une intensité qui ne parviendrait pas à dégager l'oxygène de la plaque qu'il s'agit de graver devait nécessairement donner de bons résultats. Ce point n'a pas été toutefois admis sans un examen attentif, attendu que M. Gassiot avait réussi à se procurer une très-belle gravure avec une série de 10 couples de la batterie à acide nitrique. Les résultats des expériences multipliées, dans lesquelles l'intensité a varié d'une série de 16 paires à une paire de la batterie à acide nitrique, ont été fortement en faveur de l'idée ci-dessus, et par conséquent ont démontré qu'un seul couple donne le degré le plus efficace d'intensité pour le but qu'on se propose.

« 3° Distance entre les plaques. M. de La Rive a démontré que dans toute solution électrolytique, quand les électrodes sont à distance, l'action ne s'étend qu'un peu au delà des lignes parallèles qui joindraient les limites des électrodes. Il paraîtrait donc convenable de rapprocher les électrodes aussi près que possible, de manière à produire une uniformité d'action sur toute la plaque. Pourvu qu'on emploie une solution qui ne dégage pas de gaz au cathode, j'étais disposé à croire que les plaques pouvaient être avec avantage infiniment plus rapprochées; mais comme cela ne s'est pas vérifié avec la solution que j'ai choisie dans le plus grand nombre d'expériences, j'ai fixé à 5 millimètres la distance, afin que le gaz dégagé du cathode n'adhérât pas à l'anode et n'intervînt pas dans l'action galvanique.

« 4° Durée de l'opération. C'était une question que l'expérience seule pouvoit décider, et cette durée doit varier avec la combinaison voltaïque employée. Avec une simple paire de la batterie à acide nitrique, 25 à 30 secondes ont été, après un grand nombre d'expériences, considérées comme un temps convenable, et comme la plaque peut, à une époque quelconque, être enlevée de la solution et examinée, la première expérience ne doit jamais excéder 25 secondes, époque à laquelle, si elle n'est pas complète, on peut soumettre de nouveau la plaque pendant quelques secondes à l'électrolysation.

« 5° Solution employée. Ici un vaste champ s'ouvrait et est encore ouvert aux expériences. Admettant l'explication usuelle des images daguerriennes, qui suppose que les lumières sont dues au mercure et les ombres à l'argent, il s'agissait de se procurer une solution qui attaquât l'une de celles-ci sans toucher à l'autre. Si on pouvait trouver une solution propre à attaquer l'argent, et non pas le mercure, le résultat n'en serait que plus parfait, attendu qu'on aurait une gravure positive, c'est-à-dire une gravure où les lumières et les ombres seraient telles qu'on les voit dans la nature, tandis que la copie en donnerait une négative. Malheureusement l'argent et le mercure sont très-voisins dans leurs propriétés électriques. J'ai fait plusieurs expériences avec de l'argent pur et du mercure employé comme l'anode d'une combinaison voltaïque, et j'ai toujours trouvé qu'une solution qui agit sur l'un de ces métaux agit aussi sur l'autre; dans ce cas tout ce qu'on est en droit d'espérer, c'est une différence d'action. Avec les plaques d'expérience j'ai donc employé les liqueurs suivantes : — de l'acide sulfurique étendu, de l'acide chlorhydrique également étendu, une solution de sulfate de cuivre, de potasse et d'acétate de plomb. En employant l'acétate de plomb, mon but était le suivant : avec cette solution le peroxyde de plomb est précipité sur l'anode et cette substance étant insoluble dans l'acide nitrique, il était présumable que, les parties en argent pur étant plus intimement revêtues d'une couche de ce peroxyde que les couches mercurielles, ces dernières, lorsqu'on plongerait dans cette menstrue, seraient attaquées plus vivement et fourniraient une gravure négative. J'espérais aussi obtenir quelque effet curieux de la couleur des molécules légères ainsi précipitées, mais j'ai été désappointé; les couleurs se sont succédées l'une à l'autre, comme sur les plaques d'acier employées dans la métallochromie, avec un éclat tout à fait inférieur. En immergeant dans l'acide nitrique à différents degrés de dilution, ces plaques ont été inégalement attaquées, et le trait est devenu empâté et défectueux. Parmi les autres solutions, l'acide chlorhydrique a été, après plusieurs expériences, considéré décidément comme la meilleure menstrue, ainsi, du reste, que je m'y attendais par la puissante affinité du chlore pour l'argent.

« Je décrirai maintenant l'appareil et la manipulation que j'ai définitivement adoptés avec M. Gassiot au laboratoire de l'Institution de Londres. Dans un bâtis en bois on a pratiqué deux cavités placées à 5 millimètres l'une de l'autre, et dans lesquelles on a glissé : 1° la plaque qu'il s'agissait de graver, 2° une plaque de platine de même dimension. Pour assurer une évolution prompte et égale de l'hydrogène, cette dernière était platinée d'après la méthode de M. Smee ; car, si l'hydrogène adhère en un point quelconque du cathode, les portions correspondantes de l'anode éprouvent proportionnellement une action moindre. Le dos et les bords de la plaque daguerrienne ont été vernis avec une solution de gomme laque qu'on a grattée ensuite sur l'un des bords pour établir un contact métallique. Le bâti, en bois avec ses deux plaques, a été ensuite placé dans un vase de verre ou de porcelaine rempli d'une solution de 2 mesures d'acide chlorhydrique et 1 d'eau distillée du poids spécifique de 1,1, et deux forts fils en platine provenant d'une simple paire de la batterie à acide nitrique ont été mis en contact avec les bords de cette plaque tandis qu'un des expérimentateurs a compté le temps, qui, comme il a été dit, ne doit pas excéder 30 secondes. — Lorsque la plaque ainsi traitée a été enlevée de l'acide, on la rince à l'eau distillée, et si le métal est homogène elle présente un beau dessin, couleur terre d'ombre, de l'image originale, produit par les molécules de l'oxychlorure qui s'est formé. On la place alors sur un plat contenant une très faible-solution d'ammo-

---

principes, il a rendu et rend chaque jour d'éminents services. C'est le calcul des probabilités qui, après avoir réglé les meilleures dispositions des tables de population et de mortalité, apprend à tirer de tous ces nombres, ordinairement si mal interprétés, des conséquences précises et utiles ; c'est le calcul des probabilités qui, seul, peut régler équitablement le taux des primes d'assurances, les mises dans les tontines, les retenues pour les caisses des pensions, les annuités, les escomptes, etc. ; c'est sous ses coups que la loterie, et tant de piéges honteux tendus avec astuce à la cupidité, à l'ignorance, ont définitivement disparu. Laplace a traité ces questions, et d'autres beaucoup plus complexes, avec sa supériorité accoutumée. Pour tout dire en un seul mot, la *Théorie analytique des probabilités* est digne de l'auteur de la *Mécanique céleste*.

Un philosophe dont le nom rappelle d'immortelles découvertes disait à des auteurs qui se laissaient fasciner par des réputations antiques et consacrées : « Songez, messieurs, songez bien qu'en matière de science l'autorité de mille « ne vaut pas le plus humble raisonnement d'un seul. » Deux siècles et demi ont passé sur ces paroles de Galilée, sans en affaiblir la valeur, sans en voiler la vérité. Aussi, messieurs, au lieu d'étaler devant vous une longue liste d'admirateurs illustres des trois beaux ouvrages de Laplace, avons-nous préféré, pour ainsi parler, faire toucher du doigt quelques-unes des vérités grandioses que la géométrie y a déposées. Ne portons pas, toutefois, le rigorisme à l'extrême, et puisque le hasard a fait arriver dans nos mains quelques lettres inédites d'un de ces hommes de génie à qui la nature a donné la rare faculté de saisir du premier coup d'œil les points culminants des objets, qu'il nous soit permis d'en extraire deux ou trois appréciations brèves et caractéristiques de la *Mécanique céleste* et du *Traité des probabilités*.

Le 27 vendémiaire an X, après avoir reçu un volume de la *Mécanique céleste*, le général Bonaparte écrivait à Laplace : « Les premiers *six mois* dont « je pourrai disposer, seront employés à lire votre bel ouvrage. » Il nous a paru, messieurs, que ces mots, les premiers *six mois*, enlèvent à la phrase le caractère d'un remerciement banal, et qu'ils renferment une juste appréciation de l'importance et de la difficulté de la matière.

Le 5 frimaire an XI, la lecture de quelques chapitres du volume que Laplace lui avait dédié était pour le général « une occasion nouvelle de s'affliger « que la force des circonstances l'eût dirigé dans une carrière qui l'éloignait « de celle des sciences. »

« Au moins, ajoutait-il, je désire vivement que les générations futures, « en lisant la *Mécanique céleste*, n'oublient pas l'estime et l'amitié que j'ai « portées à son auteur. »

Le 17 prairial an XIII, le général, devenu empereur, écrivait de Milan :

plaque, et la surface en est alors frottée avec du coton très-doux jusqu'à ce que le dépôt soit dissous; aussitôt que cela est effectué, on enlève immédiatement la plaque, on la plonge dans l'eau distillée, et on la sèche avec soin. — Le procédé est actuellement complet, et on observe une gravure parfaite, semblable à une eau forte, de l'original. Quand on imprime avec cette plaque, elle donne une image positive, c'est-à-dire qui a ses lumières et ses ombres comme dans la nature, et qui sous ce rapport est plus exacte que l'image daguerrienne; et comme les objets n'y sont pas renversés, on peut lire directement l'impression. Enfin, dans les portraits ainsi pris, les côtés droit et gauche de la figure sont dans une position convenable.

« Il y a toutefois cette difficulté relativement à la gravure des images daguerriennes : c'est que, si les plaques sont gravées à une profondeur suffisante pour une bonne impression, quelques-unes des lignes les plus fines ou points de l'original doivent nécessairement empiéter les uns sur les autres, et ainsi la beauté principale de ces admirables ouvrages se trouve détruite. D'un autre côté, si le procédé n'est suffisamment continué que pour obtenir seulement une gravure exacte du dessin original, ce qu'on peut faire du reste avec la plus rigoureuse perfection, le seul nettoyage de la plaque par l'imprimeur détruit aussitôt toute sa beauté, et, les molécules de l'encre d'imprimerie étant plus grossières que ne l'est la profondeur du trait, il s'ensuit une impression très-imparfaite. C'est à cause de ces inconvénients qu'il m'a paru que, pour le moment, la plus importante partie de ce procédé est la facilité qu'il offre de multiplier indéfiniment les images daguerriennes, au moyen de la galvano-plastique. Une image daguerrienne ordinaire, quand on la soumet au procédé galvano-plastique, laisse une bien faible impression, et en la traitant ainsi elle est entièrement détruite; l'impression ne peut être continuée longtemps sur cette plaque, tandis qu'une plaque, gravée, comme il vient d'être dit, à l'anode voltaïque, admet le tirage d'un très-grand nombre de copies. Pour donner une idée de la parfaite exécution de celles-ci, je dirai que j'en ai préparé une où l'on voit, sur la plaque galvano-plastique, un écusson de 2^{mill},5399 sur 1^{mill},5239, sur lequel il y a cinq lignes d'inscription, qu'on lit au microscope de la manière la plus distincte.

« Le grand avantage du procédé voltaïque sur le procédé chimique, pour la gravure des images daguerriennes, me paraît résider en ceci :

« 1° Par le premier, des menstrues infiniment variées peuvent être employées; ainsi les solutions d'acides, d'alcalis, de sels, plus spécialement des sels de la classe haloïde, tels que des sulfures, des cyanures, et par le fait tout élément qui peut être dégagé par l'électrolysation, peuvent être employés pour agir sur la plaque. — 2° L'action est généralisée et uniforme, et les courants voltaïques locaux sont évités. — 3° Le temps de l'opération peut être déterminé exactement, et on peut produire un trait de telle profondeur qu'on désire. — 4° Le procédé peut être arrêté à une époque quelconque, et être repris et renouvelé aussi souvent qu'on le juge nécessaire.

« Le temps que j'ai indiqué a été calculé pour des expériences faites avec un couple de la batterie à acide nitrique; néanmoins il n'est pas absolument nécessaire de faire usage de celle-ci; il est probable que toute autre forme dans la combinaison doit être tout aussi efficace. Il serait plus convenable peut-être d'employer une batterie à diaphragme, ou une batterie qui produisît un courant constant, attendu qu'autrement le temps ne peut pas toujours être déterminé aussi exactement. Il est indispensable que l'argent des plaques, soumis à ce procédé, soit homogène; car autrement des stries imperceptibles sur l'image originale daguerrienne sont instantanément produites par l'action de l'anion naissant. »

M. Jacobi a mis sous les yeux de l'Académie quelques spécimens fort beaux de plaques gravées par le procédé de M. Grove, ainsi que des copies galvano-plastiques qu'il en a faites. En terminant, il a cherché à appeler l'attention des physiciens sur l'exemple curieux, que présentent ces plaques, des effets des agents impondérables sur les corps pondérables. « C'est un nouvel art, a-t-il dit, dans lequel, au lieu d'une plaque dessinée par un artiste, et gravée au burin par un artiste habile, on a une plaque dessinée par la lumière solaire et gravée par l'électricité. »

Géologie. — Dans la séance du 5 novembre, il a été donné lecture d'une note sur le *bogdo*, par M. Eichwald.

« Pendant que j'étudiais, dit l'auteur, les formations tertiaires récentes, qui sont si étendues sur les côtes orientales et occidentales de la mer Caspienne, et celles plus anciennes de la Wolhynie et de la Podolie, je me suis aussi occupé des formations de craie qui sont répandues dans les provinces occidentales russes. J'ai d'abord rencontré le terrain jurassique en Russie, près Popilani, sur les bords du Windau, à la limite des gouvernements de Wilna et de la Courlande; plus tard je l'ai trouvé, sur une grande étendue, dans la partie méridionale de l'empire et sur le versant septentrional du Caucase, près Kislawodsk, ainsi que très-avant dans le nord de la Sibérie et dans quelques îles de la mer Glaciale. Là, dans ces contrées septentrionales, je n'ai rencontré qu'un seul point où, suivant mon opinion, le muschelkalk se montre au jour, au moins si on peut en juger par les Cératites qui se trouvent déposées dans la collection du corps des ingénieurs, à Saint-Pétersbourg. Mais il n'était guère possible qu'il existât un muschelkalk semblable, ainsi qu'on l'avait dit jusqu'à présent, car les fossiles de cette qualité ne permettaient pas cette conclusion, et c'est ce qu'une comparaison détaillée met absolument hors de doute. »

L'auteur, en effet, se livre sur ce sujet à une discussion dans laquelle il démontre que le *bogdo* consiste en une formation silurienne semblable à celle qui se prolonge, sur une grande étendue, dans toute l'Esthonie. Nous ne pouvons le suivre dans la descrip-

---

« *La Mécanique céleste* me semble appelée à donner un nouvel éclat au siècle « où nous vivons. »

Enfin, le 12 août 1812, Napoléon, à qui le *Traité du calcul des probabilités* venait d'arriver, écrivait de Witepsk, en Livonie, la lettre que nous transcrivons textuellement :

« Il fut un temps où j'aurais lu avec intérêt votre *Traité du calcul des pro-« babilités.* Aujourd'hui je dois me borner à vous témoigner la satisfaction « que j'éprouve, toutes les fois que je vous vois donner de nouveaux ouvrages « qui perfectionnent et étendent la première des sciences et contribuent à « l'illustration de la nation. L'avancement, le perfectionnement des mathéma-« tiques sont liés à la prospérité de l'État. »

Il n'est pas présumable que la proposition du Gouvernement amène dans les Chambres un débat financier. Si nous pouvions craindre qu'il dût s'élever ailleurs, nous ne manquerions pas de faire remarquer que le tiers environ de la somme demandée, sera, suivant le sens rigoureux du mot, une véritable *allocation* en faveur de ces pauvres bibliothèques départementales, si complètement, si constamment, si malheureusement oubliées dans le budget général de l'État. Le reste de la somme rentrera dans les caisses du Trésor au fur et à mesure de la vente de l'édition.

Irait-on jusqu'à supputer, en tenant compte des intérêts composés, la différence qui existe entre la somme fournie d'un seul coup et le remboursement opéré graduellement par petites portions? Nous répondrions que cette différence deviendra une sorte de prime, très-justement, très-convenablement accordée aux jeunes géomètres, aux professeurs généralement peu aisés, qui cultivent les hautes sciences. Enfin, malgré toute notre répugnance à entrer, du moins cette fois, dans des discussions, dans des calculs de cette nature, nous ne manquerions pas de montrer, si c'était nécessaire, combien les 40000 francs demandés sont loin d'équivaloir à la valeur actuelle de la somme que dépensa Laplace, quand il fit généreusement cadeau à l'Observatoire de Paris, d'un magnifique cercle répétiteur.

Nous voici parvenus au terme de notre tâche. La Chambre nous pardonnera d'avoir exposé devant elle avec tant de détails les principales découvertes dont la philosophie, l'astronomie, la navigation ont été redevables à nos géomètres.

Il nous a paru qu'en retraçant ce passé glorieux nous montrions à la génération contemporaine toute l'étendue de ses devoirs envers le pays. En effet, messieurs, c'est aux nations surtout à se rappeler ce vieil adage : *Noblesse oblige!*

FIN.

tion détaillée des fossiles de cette localité, ni dans les nombreuses citations qu'il fait des auteurs.

Botanique. — Dans la même séance il a été donné également lecture d'une note sur différentes espèces de Baumiers cultivés en Russie, par M. F.-E.-I. Fischer.

L'auteur fait remarquer que beaucoup de Baumiers, décrits dans les monographies les plus récentes du genre *Populus*, sont caractérisés d'une manière imparfaite, parce qu'on ne connaissait pas suffisamment les espèces russes; mais lui-même avoue qu'il n'a pas eu l'occasion d'étudier suffisamment la fructification des espèces qu'il décrit pour en établir complétement les caractères. Néanmoins il croit devoir faire part de ses observations, qui embrassent plusieurs espèces nouvelles et dignes de fixer l'attention. Voici les espèces qu'il énumère :

Populus, sect. *Tacahamaca*. — 1. ***Populus balsamifera*** Linn. et auct. excl. Pallasio. Michaux, Arb. for., vol. 2, t. 98, f. 1. Duhamel, Arb., édit. Michel, vol. 2, t. 50. Spach, Monogr., p. 33. Loudon, Arbor., vol. 3, p. 1673. — 2. ***P. tristis*** Fisch. La description de Wildenow du *P. candicans* se rapproche beaucoup de cette espèce. Orig. de Sitcha. — 3. ***P. longifolia*** Fisch. Origine inconnue, cultivé à Moscou. — 4. ***P. candicans*** Ait. Hort. Kew? Michx., Arb. for. 2, tab. 98, f. 2. Spach, p. 33. Environs de Saint-Pétersbourg. — 5. ***P. pseudobalsamifera*** Fisch. Très-différent du précédent; patrie inconnue, cultivé aux environs de Saint-Pétersbourg, mais seulement les pieds mâles. — 6. ***P. laurifolia*** Ledeb. *Fl. Altaïca*, vol. IV, p. 297. Ledeb., Icon., tab. 479. Spach, p. 35. *P. balsamifera*. Pallas, Flor. Ross., tab. XLI, fig. B. De l'Altaï, très-répandu dans les jardins, en Russie, où il résiste aux gelées les plus violentes. — 7. ***P. suaveolens*** Fisch. *P. balsamifera* Pallas, *Fl. Ross.*, tab. LXI, fig. 1 et litt. A et C. Loudon, Arb., *P. balsamifera 4*, *intermedia*, et *P. balsamifera 5 suaveolens*, vol. III, p. 1674. Originaire de la portion orientale de la Sibérie, au delà du Baikal. Arbre d'un aspect peu agréable, mais riche en résine d'une odeur de benjoin ou de résine extraordinairement agréable.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — *Sur la vitesse de propagation de la chaleur rayonnante;* par M. J. de Wrede.

Ces recherches sont fondées sur le principe que si la chaleur et la lumière dans les rayons solaires se meuvent avec des vitesses différentes, elles doivent montrer une aberration différente, et par conséquent que les images *lumineuse* et thermique du soleil, dans un télescope, ne peuvent pas complétement se recouvrir l'une l'autre, mais doivent être séparées dans une direction parallèle à l'écliptique. Par conséquent les températures des bords oriental et occidental de l'image du soleil (c'est-à-dire du disque visible) ne peuvent être égales. Dans le but de découvrir une différence, l'auteur a attaché l'appareil suivant à l'extrémité oculaire d'un télescope de dix pieds, monté parallactiquement.

A l'extrémité d'un tube de laiton inséré dans le télescope, il a attaché une boite rectangulaire, et de telle façon que sa ligne centrale pût, au moyen d'un cercle gradué, être placée sous une certaine inclinaison mesurable sur le plan du cercle de déclinaison passant par l'axe optique du télescope. Dans cette boîte il a placé une pile thermo-électrique, composée de carreaux de bismuth et d'antimoine, dont les points de soudure étaient en ligne droite, de façon que la pile pouvait être mue par une vis micrométrique d'un pas très-fin dans une direction perpendiculaire à sa longueur. Parallèlement à la ligne de soudures et de verticalité de la pile, et dans un plan perpendiculaire à l'axe du télescope, il a fixé un fil d'araignée à une distance de la pile à peu près égale au diamètre apparent du soleil, et, perpendiculairement à ce fil, il en a mis un autre qui coupe la pile environ vers le milieu de sa longueur. Le premier fil peut être appelé vertical et l'autre horizontal. A la partie postérieure de la boîte il a placé un oculaire disposé de manière que le croisement des fils fût bien au centre de son champ.

Avant de faire aucune expérience, l'appareil a été ajusté ainsi qu'il va être dit. Le fil horizontal a d'abord été rendu parallèle à l'écliptique, puis la pile a été placée à l'*orient* de l'axe télescopique, et le point d'intersection des deux fils a été amené sur le bord occidental du disque du soleil. Il suit de ce qui vient d'être dit que, dans cette position, le bord oriental de ce disque était une ligne passant par les points de soudure de la pile.

Dans cette position, l'appareil fut abandonné pendant cinq minutes sans interruption, à l'aide d'une vis micrométrique attachée au pied parallactique. On a observé ensuite la position du galvanomètre attaché à la pile, et on a noté chacune de ses demi-oscillations (1). La moyenne de trente déterminations galvanométriques de cette espèce, a donné en conséquence une mesure de la température du bord oriental du disque du soleil. On a fait tourner alors la boite de 180°, et l'expérience a continué de la même manière, avec cette différence toutefois que le bord oriental tombait sur l'intersection des fils, et que le bord occidental touchait la pile.

Cette expérience a été répétée plusieurs fois, la pile, après chaque expérience, étant à chaque fois rapprochée d'un tour de vis plus près du fil vertical, au moyen du micromètre. Chaque paire d'observations du même genre pouvait, indépendamment des autres, décider la question de savoir si la chaleur et la lumière possèdent une vitesse de propagation égale ou différente, et laquelle des deux surpasse l'autre.

Afin d'obtenir une mesure quantitative de la différence de ces deux vitesses, il était nécessaire de comparer toutes les observations entre elles. En exprimant, par le moyen d'une interpolation, les températures des bords oriental et occidental en fonction de la distance de l'image solaire mesurée en tours de la vis du micromètre, on pouvait en déduire de combien plus ou moins la vis aurait dû être tournée pour obtenir une température égale dans les deux cas. La moitié de cette mesure devait, par conséquent, faire connaître de combien l'image thermale était distante de l'image lumineuse, et cette grandeur, réduite à son angle équivalent, donnait la différence des aberrations thermale et lumineuse.

Une recherche de cette nature exige naturellement un grand nombre d'observations, afin d'arriver à un résultat satisfaisant. L'auteur se plaint de ce qu'avec son appareil, quoique monté trois semaines avant son départ de Stockholm, il n'a pu, par suite d'un temps défavorable, faire plus de deux séries d'observations, et dont une seule a pu avoir lieu dans des circonstances favorables. Dans cette série, il a été fait six couples d'observations avec différentes positions de la vis, et dans toutes ces observations la température du bord *oriental* du disque du soleil a été trouvée *supérieure* à celle du bord occidental. La régularité des déterminations numériques dans cette série rend très-improbable que la différence de température observée entre les bords oriental et occidental soit due à des erreurs dans l'observation. Dans l'autre série, qui a consisté de même en six couples d'observations (et dans laquelle le télescope a été retourné afin d'éliminer cette cause d'erreur), les résultats, *sans exception*, ont été en faveur d'une plus haute température dans le bord oriental, quoique la détermination quantitative ne présente pas la même régularité que la première série. Mais on ne pouvait s'attendre à cette régularité, d'abord parce que le ciel n'était pas exempt de petits nuages, et, ensuite parce qu'il existait une forte brise qui causait parfois une agitation dans l'appareil. Quoique le nombre nécessaire des observations propre à résoudre complétement le problème soit encore à faire, cependant l'auteur croit qu'il est extrêmement probable, d'après celles déjà entreprises, que la *chaleur* présente *une plus grande aberration*, et, par conséquent, une *vitesse moindre* que la *lumière*.

Le résultat moyen de ces deux séries donne, pour le déplacement de l'image thermique du disque du soleil sur son image lumineuse, 0,28 tour de la vis, et comme chaque tour de cette vis = $\frac{1}{44}$ de pouce décimal suédois (0m,296839?), et que la dis-

tance focale du télescope = 101,5 en pouces suédois décimaux, la différence dans les aberrations doit être

$$= \frac{0,28}{119 \times 101,5 \sin 1''} = 4'',78$$

et, par conséquent, la vitesse de la chaleur serait à celle de la lumière :: 20'',25 : 25,''03 ou comme 4 : 5, à fort peu près. (*Fordhanlinger ved de Skandin. Naturforsk.* — *Annalen d. Ph. u. Ch.*, vol. LIII, part. 4.)

Note. M. S.-M. Drach, en donnant la traduction de cet article dans le *Philos. Mag.* (nº de mai 1842), ajoute ce qui suit : « Quoique j'approuve le principe et la méthode sur lesquels ces observations sont basées, toutefois, avant d'en adopter les résultats numériques, il serait convenable d'essayer de déterminer avec un photomètre l'intensité de la lumière solaire de chaque côté du centre du soleil, dans la direction d'un grand cercle de la sphère, ou, comme pour le cas actuel, dans le cercle de déclinaison, le jour de l'observation. On trouvera que la lumière est intense du centre au bord du disque ; mais, à partir de là, la lumière diminuera en intensité avec l'élongation de la direction de l'instrument du centre du soleil. Le résultat trouvé ci-dessus d'une plus grande intensité du bord oriental prouve seulement que l'image thermique est à l'est de l'image lumineuse, mais elles peuvent être distantes de quelques degrés avec le même résultat. M. de Wrede affirme toutefois qu'il a trouvé les deux points qui possèdent une égale température, mais il est à regretter que sa note, du reste extrêmement curieuse, ne renferme pas de mesures numériques et sa méthode d'interpolation, qui eussent éclairé ou confirmé tout à coup les doutes de son traducteur. Le déplacement du spectre prismatique thermal, comparé au prisme lumineux, donnera également la différence des aberrations, s'il en existe, au moyen d'un résidu dont la réfraction des rayons calorifiques, considérés comme provenant d'un centre lumineux, ne rendront pas compte. Dans ce but, les expériences thermiques devraient être continuées quelque temps après que le soleil aurait passé par l'ouverture faite dans le volet de la chambre, et les thermomètres et galvanomètres auraient besoin d'être disposés parallèlement à l'écliptique. »

CHRONIQUE.

— Un journal de Douai rapporte le fait suivant dont nous lui laissons la responsabilité : — « Pendant une des dernières nuits, au milieu d'une tempête des plus violentes, une détonation s'est fait entendre au théâtre, dans les caves placées sous la scène, et une flamme subite, que l'on ne pouvait comparer qu'à celle du feu grisou des mines de charbon, y a causé les effets les plus surprenants. S'échappant avec la rapidité de la foudre par les soupiraux qu'elle a brisés, cette flamme a sillonné les murs intérieurs de la cour, par laquelle entrent les acteurs, et a tracé à la surface les dessins les plus bizarres, en laissant après elle une forte odeur sulfureuse. »

— Un gisement de porphyre vert vient d'être découvert au pied du mont Pila, sur les bords du Rhône. Serait-on enfin, dit à ce sujet un journal du département, sur les traces des riches porphyres verts et rouges exploités pendant la domination romaine dans ces contrées? Voici du reste les renseignements que l'on donne sur cette découverte. — « Les travaux exécutés au village de Bourbourey, commune de Boiset, pour s'assurer de l'existence de cette richesse minérale, ont mis à nu de superbes blocs de porphyre foncé, presque chatoyant, irrégulièrement sillonné par des veines d'un blanc d'argent qui se jouent dans la pâte et forment des effets charmants. Ce porphyre est non-seulement susceptible d'un très-beau poli, mais il peut être travaillé avec autant de fini que les marbres d'Italie. Espérons donc que ces porphyres du Bourberey, par leur belle qualité, leur situation avantageuse sur les bords du Rhône, viendront combler une lacune, et seront recherchés pour les décorations intérieures des appartements, pour le revêtement des objets de luxe, et pour les usages de l'architecture monumentale. »

— Il résulte d'observations attentives qu'à Easton-Bavent-Cliff, près Southwold, depuis trente ans seulement le rocher de la côte a été détruit sur une étendue de 350 yards. Un champ presque carré, contenant 12 acres et demi a été entièrement enlevé par la mer, et il ne reste plus que trois acres d'un autre champ qui consistait en 18 acres et demi. Au commencement de cette période cette marche s'est étendue tout le long du rocher, excepté à son extrémité méridionale. Pendant cinq années, le capitaine Alexander, qui a communiqué ces observations à la Société géologique de Londres, a personnellement étudié l'action de la mer sur cette côte, et il a trouvé que la perte annuelle en largeur a été au moins de 7 yards.

— D'après les calculs faits par un géologue américain, l'Europe présente une surface d'environ 2 000 milles carrés de dépôts de charbon de terre, et la Pensylvanie à elle seule en présente plus de 10 000, ou 6 400 000 acres. Il estime à trois cent mille millions de tonnes la puissance du grand bassin houiller occidental de Pennsylvanie, c'est-à-dire une puissance dix fois plus considérable que celle des dépôts réunis de l'Angleterre, l'Ecosse, les deux Galles et l'Irlande! La seule année de 1838 a produit plus de 2 000 000 de tonnes de charbon.

— Voici quelques détails que nous extrayons d'une notice publiée par M. Conybeare sur la grande faille de Lyme survenue en décembre 1839. — Un léger affaissement du sol, près de la scène de cette catastrophe, avait déjà frappé quelques laboureurs, qui se prirent à croire « que quelque chose allait fondre sur eux. » Mais ce fut dans la nuit de Noël que ce grand mouvement se fit sentir ; une crevasse profonde se forma, la côte sous-marine fut soulevée, les rochers s'inclinèrent, et toute la ligne de la côte changea considérablement d'aspect. La crevasse avait 300 pieds de largeur, 150 de profondeur, et un relevé trigonométrique a fait voir qu'elle occupait une surface de 20 acres. La baie, qui présentait un mélange de pierres et de marnes, fut élevée à 50 pieds au-dessus de son premier niveau, et cela sur une longueur d'un quart de mille. Les rochers qui longent la côte, et qu'on appelle les rochers supérieurs, se composent de craie extrêmement poreuse ; au-dessous de la craie sont des grès verts qui reposent sur des couches de lias et de calcaire imperméables à l'eau. Le climat du Devonshire est extrêmement humide, et le sud de ce comté le fut même, en 1839, plus que d'habitude, à cause des pluies continuelles qui survinrent pendant cette année; la craie devint saturée d'humidité ; le grès vert fut réduit à un état de grès friable; la pesanteur des masses supérieures commença à se communiquer d'après les lois d'hydrostatique, et ce fut au point de la moindre résistance que les forces résultant de cette pesanteur éclatèrent.

— Voici un exemple remarquable de la force d'attraction magnétique que nous trouvons cité dans un journal scientifique américain. — Dans l'État du Maine, un lit de fer magnétique magnétisa si fortement les instruments qui étaient employés à l'exploiter que des fragments entiers de minerais se portaient sur ceux-ci, et qu'un levier de fer suspendu librement sur le fer magnétique prit la position du méridien magnétique en représentant par le fait une véritable mais gigantesque aiguille.

— Une lettre d'Athènes, datée du 28 mars, et adressée à la *Literary Gazette*, annonce que les directeurs de la manufacture royale de sucre, à Kaïnourio-Chorio, où l'on a d'abord employé la racine de Betterave pour l'extraction du sucre, ont fait quelques expériences sur la racine d'Asphodèle, qui croît naturellement et en grande abondance sur tout le sol de la Grèce, et que ces expériences ont été couronnées d'un plein succès. Non-seulement le sucre est, dit-on, d'une admirable qualité, mais encore la quantité obtenue est six fois plus grande que celle que l'on avait pu tirer de la racine de Betterave.

SOMMAIRE du Nº 441.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéro de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 442.

16 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	108 f.
Toute année séparée.	12

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	48
Toute année séparée.	8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 13 juin 1842. — Présidence de M. PONCELET.

DÉCÈS. — M. le président annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. Double, membre de la section de médecine et de chirurgie.

M. Thénard demande que la section de chimie se réunisse pour former la liste des candidats à la place de membre correspondant, devenue vacante par suite du décès de M. Arfewdson.

ÉLECTIONS.

On procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de physique générale : la liste des candidats se compose de MM. de Haldat, à Nancy ; Amici, à Florence ; Erman, à Berlin ; Matteucci, à Pise ; Weber, à Gœttingue. M. de Haldat obtient 33 suffrages sur 38.

COMMUNICATIONS.

M. Arago annonce à l'Académie qu'il vient de terminer une notice sur Herschell. Déjà, Fourier avait tracé l'historique des travaux de cet homme célèbre ; mais il avait laissé de côté ce qui est relatif à l'astronomie pratique : c'est sous ce dernier rapport que M. Arago, d'après les exhortations de Fourier lui-même, a envisagé son sujet ; cette notice paraîtra sous peu de jours dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour* 1842.

MÉMOIRES LUS.

M. Flandin lit un mémoire, qui lui est commun avec M. Danger, sur l'*empoisonnement par l'antimoine, et les complications que la présence de ce corps peut apporter dans les cas d'empoisonnement par l'arsenic.*

Après un résumé historique sur l'antimoine, les auteurs indiquent un procédé de recherches pour déceler, dans les matières animales, les plus faibles proportions d'une préparation antimoniale. Ce procédé n'est qu'une modification de celui qu'ils ont fait connaître pour la recherche de l'arsenic, modification exigée par les propriétés chimiques de l'antimoine (Voy. le n° 390 de *l'Institut*, 17 juin 1841). Ils rapportent diverses expériences faites sur les animaux. Ils ont produit des empoisonnements, soit avec les préparations antimoniales, soit au moyen d'un mélange d'émétique et d'une préparation arsenicale. Ils signalent les symptômes différentiels de l'empoisonnement par le tartre stibié et l'acide arsénieux, et font voir que l'antimoine est plus facilement éliminé par la sécrétion rénale que l'arsenic. Ils pensent avoir démontré, au moyen des analyses chimiques, que l'antimoine n'affecte pas indifféremment tous les organes. Ils l'ont retrouvé presque exclusivement dans le foie ; les poumons, les systèmes nerveux, musculaire et osseux n'en renferment que dans quelques cas exceptionnels. Ce fait a conduit MM. Danger et Flandin à supposer que les substances inassimilables ne pénètrent pas dans l'organisme à l'instar d'un liquide dans une éponge, que l'absorption n'est pas un phénomène purement physique, et que la vascularité des organes ne suffit pas à expliquer cet acte physiologique. En raison de sa nature chimique, tout poison leur paraît avoir une action sur les éléments médiats ou immédiats des organes ; mais il y a de la part de ces éléments une réaction qui dépend et de la constitution intime des organes et de l'action vitale du sujet.

Le principe de la localisation des poisons ou substances inassimilables sert à MM. Danger et Flandin à étudier, sous un nouveau point de vue, plusieurs questions de toxicologie, de physiologie et de thérapeutique.

Disons, avant de terminer, que le procédé suivant a donné aux auteurs les résultats les plus satisfaisants : on désorganise les matières animales par l'acide sulfurique ; au moment de la liquéfaction, et après le refroidissement, on ajoute de l'azotate de soude ; on termine alors la carbonisation, et l'on reprend le charbon desséché par l'eau aiguisée d'acide tartrique. Le liquide est soumis aux investigations ultérieures propres à caractériser l'antimoine.

MM. Chevreul, Pelouse et Regnault sont chargés d'examiner ce travail et d'en faire un rapport à l'Académie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ACOUSTIQUE. M. le colonel Savart adresse un mémoire sur la *détermination expérimentale du nombre de vibrations des cordes*. pour avoir, dit l'auteur, le nombre de vibrations d'une corde tendue, il faut la considérer : 1° comme n'étant pas élastique, mais seulement soumise à la tension ; 2° comme n'étant pas tendue, mais jouissant de l'élasticité. On trouve alors que *la somme des carrés des nombres des vibrations, dans chaque hypothèse, est égale au carré du nombre de vibrations exécutées par la corde tendue et élastique tout à la fois.* Si l'on admet, avec M. Savart, que la nature du son dépend de la combinaison des deux sons produits par chacune de ces causes prise isolément, on devra reconnaître également que le son total sera d'autant plus parfait qu'une des deux forces aura eu moins d'influence dans sa production : ainsi, avec les cordes, les sons obtenus sont purs, quand à la moindre élasticité possible, elles joignent la propriété de pouvoir être fortement tendues : c'est ce qui a lieu avec les cordes à boyaux, dont le timbre est beaucoup plus doux que celui qui caractérise le son des fils métalliques.

CONSTITUTION DU SPECTRE SOLAIRE. M. Edmond Becquerel a étudié le spectre solaire, sous le rapport de ses propriétés *chimiques* et *phosphorogéniques* : en exposant à son action durant quelques secondes des plaques d'argent iodées, puis chlorées ou bromées, ce physicien a reconnu que les raies obscures, signalées par Wollaston et par Frauenhoffer, étaient marquées, après la fixation de l'image, aux mêmes lieux que dans le spectre lumineux. Les papiers préparés avec la teinture de gayac ou d'autres matières impressionnables ont fourni les mêmes résultats. Mais il est à remarquer, que, pour beaucoup de substances, l'action s'étend au delà de l'extrême violet.

En saupoudrant du papier gommé, ou enduit de blanc d'œuf, avec du phosphore de Canton (sulfure de calcium), ou du phosphore de Bologne (sulfure de barium), puis le chauffant à 200 ou 300°, et l'exposant ensuite durant quelques secondes au foyer d'une lentille qui permit d'apercevoir les raies très-amplifiées d'une portion du spectre solaire, M. Becquerel a vu que la couche phosphorescente était sillonnée de raies noires ayant aussi leur siége aux mêmes points que dans le spectre lumineux.

M. Becquerel a aussi constaté que la phosphorescence est affaiblie graduellement et enfin détruite par les rayons rouge, orangé, jaune, vert et bleu du spectre. Pour faire cette expérience, on expose au soleil un papier préparé, comme il est dit plus haut; la couche sensible, dont il est recouvert, devient aussitôt très-lumineuse; alors on en protége une partie par l'interposition d'un écran opaque, et l'on soumet l'autre aux radiations colorées du spectre, depuis le rouge jusqu'au bleu inclusivement : la lumière s'affaiblit de plus en plus sous leur influence, et, quand elle a disparu, la chaleur est impuissante à rendre à la matière sensible la propriété phosphorescente; en même temps la portion protégée par l'écran conserve tout son éclat. On réussit également bien en faisant passer un rayon de lumière blanche à travers une lame de verre colorée en rouge par le protoxyde de cuivre. Il est évident que ce ne sont pas les rayons calorifiques du spectre qui produisent cet effet, puisque l'on sait que le propre de la chaleur est d'exalter la phosphorescence.

Cette remarquable propriété avait déjà été signalée par Seebeck, et consignée dans l'ouvrage de Gœthe sur la lumière. Le phosphore de Canton, dit Seebeck, s'éteint, par l'action d'un rayon jaune ou rouge concentré, aussi rapidement qu'un charbon que l'on plonge dans l'eau.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission formée de MM. Biot, Arago et Babinet.

CHIMIE : *Recherches sur l'acide nitrique.* — Suivant M. Millon, l'acide nitrique regardé comme très-pur renferme toujours des traces d'acide nitreux; c'est ce dernier qui lui communique la propriété de précipiter l'iode des iodures, le soufre des monosulfures, de colorer les protosels de fer en brun, le cyanoferrure de potassium en vert, de décolorer le bleu d'indigo, de décomposer l'urée en partie, etc.

Pour obtenir de l'acide nitrique pur, M. Millon distille l'acide ordinaire sur de la mousse de platine, afin de séparer la majeure partie de l'eau; quand un tiers de la liqueur a passé à la distillation, on ajoute aux deux tiers restant un volume égal d'acide sulfurique, et l'on reprend la distillation. L'acide nitrique qui passe dans le récipient entraîne un peu d'acide sulfurique, dont on le sépare au moyen d'une nouvelle distillation : on chasse ensuite l'acide nitreux en portant le liquide distillé à la température de l'ébullition, et y faisant passer un courant d'acide carbonique sec; on achève la purification en ajoutant quelques cristaux d'urée très-purs.

L'acide nitrique pur est incolore, fumant; il ne se colore pas à la lumière, à moins que la température ne soit de + 30° à + 40°; sa densité à + 10° est de 1,521, et il renferme alors 15,07 pour 100 d'eau. Cet acide affaibli n'attaque pas le cuivre; mais quand l'action a été déterminée par l'addition de quelques gouttes d'une solution concentrée de nitrate de potasse, elle continue d'elle-même; on peut cependant l'arrêter en mettant un peu de protosulfate de fer, qui supprime le deutoxyde d'azote. Les gaz dus à l'oxydation varient suivant la concentration et la température; avec de l'acide faible, le deutoxyde d'azote se dégage seul; si l'acide est plus concentré et la température élevée, il s'y mêle de l'azote; et, enfin, l'acide, dont l'action commence à — 10° fournit beaucoup de protoxyde d'azote. On doit donc tenir compte de la concentration de l'acide, de la température, de la présence du deutoxyde d'azote et de la solubilité des produits nés dans l'acide qui les engendre. D'autres métaux, comme le mercure, le bismuth, présentent quelques modifications, dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer, non plus que dans les recherches de l'auteur sur la constitution de quelques nitrates.

CORRESPONDANCE.

M. Deydier transmet quelques détails sur un météore qui a paru le 3 juin dernier, à neuf heures du soir, à Saint-Beauzire près Brioude (Haute-Loire) : ce météore, aussi éclatant que la lune dans son plein, sembla s'élever perpendiculairement à 50 mètres de l'observateur, dans la direction du nord au sud; arrivé à cette hauteur, il partit tout à coup, du centre de la masse, une lumière éblouissante, qui lui forma une queue d'un mètre de long, sans que le météore lui-même cessât d'être rond. Alors, il s'abaissa vers la terre à un quart de lieue environ de l'endroit où il avait paru se former, et répandit jusqu'à son extinction totale une lumière aussi vive que le soleil en plein midi.

M. de Malbos, qui écrit de Berriat sur le même sujet, a entendu un roulement, six minutes après l'explosion du météore.

M. de Mont-Désir, ingénieur des ponts et chaussées à Mende (Lozère) donne, de son côté, les détails suivants : le bolide allait du nord-est au sud-ouest : il éclaira aussi vivement que le soleil durant dix secondes, et se dissipa dans l'air, en plusieurs globes, sans atteindre l'horizon, et deux minutes après on entendit un bruit sourd. Il n'y avait pas de nuages à ce moment; mais on ressentit un coup de vent violent et instantané.

— M. Bravais envoie une note sur les phénomènes crépusculaires qu'il a observés, du 7 juillet au 5 août 1841, avec M. Martins, sur le Faulhorn, à 2683 mètres de hauteur, dans le but de les comparer à ceux des régions boréales.

La couleur rose commence, dit-il, avant le coucher astronomique apparent du soleil, quand le centre de l'astre est à 1° au-dessus de l'horizon; l'arc qui limite cette couleur (*arc antecrépusculaire de Mairan*) se lève au moment du coucher apparent; il passe au zénith 25' à 30' après, et atteint l'horizon occidental dans un intervalle de temps égal. La coloration rose, qui se prolonge au delà du coucher de cet arc, est due à une réverbération de la première.

Les couches atmosphériques inférieures réfléchissent seules les rayons rouges : leur hauteur est de 10000 mètres moindre vers les cercles polaires, et probablement plus considérable vers l'équateur. Cette limite mesure la hauteur du segment antécrépusculaire : l'angle de ce segment est émoussé par la forte absorption qu'exercent sur les rayons solaires les couches atmosphériques les plus basses. Cette réflexion des rayons rouges est due à la vapeur d'eau, soit en globules, soit en aiguilles flottantes, mais non coordonnées en nuages.

Dans le crépuscule astronomique ordinaire, la courbe qui limite la région atmosphérique directement est plus distincte sur les hautes montagnes que dans la plaine. Pendant les nuits sereines des hautes montagnes on peut suivre les phases de la rotation de la seconde courbe crépusculaire de celle qui sépare le premier crépuscule du deuxième.

Les hauteurs de l'atmosphère conclues de l'observation de ces deux ordres de phénomènes sont sensiblement égales entre elles.

— M. Baudoin adresse une note sur un phénomène d'acoustique qu'il serait curieux de soumettre à une vérification exacte. Dans une blanchisserie d'Ivry on sèche en partie le linge en le faisant tourner rapidement dans un cylindre en cuivre percé de trous et renfermé dans un autre cylindre également en cuivre, non troué, et destiné à protéger les ouvriers contre la projection centrifuge de l'eau. En faisant tourner le cylindre intérieur à vide, il se produisit un son qui, par l'abandon de la machine à elle-même, se transforma successivement dans les diverses notes de la gamme, au lieu de baisser graduellement, comme cela s'entend quand on fait glisser le doigt le long d'une corde en vibration.

— M. Rigolot présente un nouveau compteur pour la dépense du gaz de l'éclairage.

— M. Degousée transmet une lettre d'Ayme-Bey, directeur des fabriques de produits chimiques et des travaux des mines en Egypte, lequel a constaté l'existence de plusieurs puits forés dans

divers oasis de la chaîne Lybique : il se propose de percer de nouveau ceux qui ont été comblés.

— M. Bonjean, de Chambéry, adresse un mémoire sur le seigle ergoté, dans lequel il prétend avoir isolé le principe hémostatique de celui qui détermine la gangrène : nous ignorons si l'auteur est le même qui a reçu en janvier dernier une médaille d'encouragement de 300 francs de la Société de Pharmacie de Paris, pour un travail portant le même titre et annonçant les mêmes résultats. Ce mémoire sera l'objet d'un rapport.

— A l'occasion d'une lettre de M. Darlu, qui propose d'employer quatre fanaux fixes, éclipsés tour à tour, pour former un télégraphe de nuit, M. Arago fait observer qu'il a assisté à des expériences faites il y a une douzaine d'années par ordre du gouvernement; il a vu que les plus graves erreurs peuvent être commises quand on fait usage de points lumineux au lieu de lignes.

— M. Legris envoie le *fac simile* d'une pépite d'or, du poids de 871 grammes, trouvée en 1839, dans un champ de blé, à Chambon (Creuse). On se perd en conjectures sur l'origine de cette masse d'or, qui pourrait bien provenir d'objets volés et dénaturés.

— M. Bonnafous transmet les détails suivants sur l'ascension de M. Comaschi, le 25 avril 1842. Il s'éleva à 5 heures 10 minutes du soir, le baromètre marquant 0m,733 et le thermomètre +23°,75; à 5 heures ¾ le baromètre était descendu à 0m,236 et le thermomètre à —16°,2, ce qui donne, pour la hauteur à laquelle il serait parvenu, 9237 mètres au-dessus de Turin et 9474 mètres au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire environ deux fois la hauteur du Mont-Blanc.

— L'Académie reçoit encore des observations météorologiques faites par MM. Coulvier, Gravier et Delarue; — une note de M. Passot; — une note de M. Mareschal sur le système métrique; — un lemme sur lequel M. Frémond a fondé une nouvelle théorie des parallèles; — le détail de quelques expériences tentées à Grenoble pour conserver la chaleur des eaux thermales de Lamotte : ces expériences paraissent défavorables à l'emploi de la substance que l'on voudrait substituer au charbon; — enfin un grand nombre de communications relatives aux chemins de fer, et que l'on renvoie à la commission.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances des 13, 20 *et* 27 *janvier* 1842.

La lecture des mémoires suivants a rempli ces séances.

1. *Recherches sur la géologie physique*, par M. W. Hopkins, 3e série. — Dans un mémoire lu précédemment à la Société, l'auteur avait cherché une expression analytique pour la précession, dans l'hypothèse que la terre serait une enveloppe ou croûte d'une matière hétérogène renfermant une masse fluide également hétérogène, et il a fait voir que sa valeur, dans cette hypothèse ne pourrait s'accorder avec celle qui existe actuellement à moins que l'ellipticité de la surface intérieure de la croûte ne fût moindre d'une certaine quantité que celle de la surface extérieure. Comme l'ellipticité de la surface interne (en supposant toujours que la terre a été originairement fluide) dépend de l'épaisseur de la croûte, l'auteur, dans le mémoire actuel, détermine l'épaisseur du minimum qui serait compatible avec la valeur de la précession observée. Dans sa précédente communication, il n'avait examiné que le cas dans lequel le passage de l'état solide de la croûte à la partie fluide de la masse contenue était immédiat, tandis que dans le cas de la terre il doit être graduel et continu, mais il fait remarquer à cette occasion que, si l'on considère comme solide toute la masse qui n'est pas parfaitement fluide, on donnerait une trop grande épaisseur à la croûte, et, d'un autre côté si l'on veut considérer comme parfaitement fluide toute la masse qui n'est pas parfaitement solide, l'épaisseur de la croûte devient alors trop faible. Il doit donc y avoir quelque surface d'égale fluidité (ou, si l'on veut, de parfaite solidité), telle que si tout ce qui est au-dessus d'elle était parfaitement solide et tout au-dessous parfaitement fluide, la précession serait la même que dans le cas dans lequel le passage de la solidité de la croûte à la masse fluide interne serait continu. Cette surface est appelée par l'auteur *surface effective interne*, et la distance entre cette surface et celle extérieure, l'*épaisseur effective* de la croûte.

Le degré de solidité ou de fluidité dans un point quelconque, à l'intérieur de la terre, dépend en partie de la température de ce point et en partie de la pression qu'on y éprouve. Ces deux causes sont considérées comme actives, et, si la dernière ne l'est pas, il est facile de voir que la conclusion à laquelle on arrive en sera *à fortiori* plus exacte.

Si, par un point quelconque à l'intérieur de la terre (comme par exemple un point pris par son axe de rotation), on prend une surface d'égale température, et par ce même point une surface de même pression, il est évident que la surface de même fluidité (ou solidité) qui passe par ce point doit être intermédiaire entre ces deux surfaces. La position exacte ne saurait être déterminée sans la connaissance expérimentale, que nous ne possédons pas, des effets relatifs de la température pour arrêter et de la pression pour favoriser la marche de la solidification. Il suffit néanmoins pour le but que nous nous proposons de savoir qu'elle doit nécessairement se trouver entre les surfaces d'égale température et d'égale pression, comme ses limites extrêmes, et c'est en partant de ces données que l'auteur cherche sa position.

Les formes des surfaces isothermes dans un sphéroïde n'ont jamais été complétement déterminées. La détermination présentée par l'auteur est entièrement approchée lorsque l'ellipticité est petite et le temps pendant lequel la marche du refroidissement a eu lieu est très-grand, comme on est en droit de le supposer pour la terre.

L'auteur entre ensuite dans la recherche analytique du problème, et en déduit cette conclusion qu'il faudrait descendre à une profondeur égale à environ un cinquième du rayon de la terre avant d'arriver à la surface d'égale fluidité avec une ellipticité de la valeur requise, c'est-à-dire que l'épaisseur effective de la croûte doit être égale à un quart ou un cinquième au moins du rayon de la terre pour que la précession ait la valeur qui a été observée; conclusion qui, ainsi que le fait observer l'auteur, détruit complétement les fondements de quelques idées admises en géologie, et établies sur l'hypothèse d'une épaisseur de la croûte terrestre qui ne dépasserait pas 20 à 30 milles.

On a imaginé que, dans les volcans actifs, l'évent volcanique peut communiquer directement avec le noyau fluide central, d'où l'on suppose que la masse fluide rejetée provient. Cette notion, ainsi que le fait remarquer l'auteur, devient complétement inadmissible, s'il est démontré que l'épaisseur de la portion solide de notre globe ne peut être moindre que 800 à 1000 milles. De plus, il suit de la grande épaisseur de la croûte que la température intérieure actuelle de la terre ne peut être due à sa chaleur primitive, à moins que la pression ne concoure à produire la solidification, fait qui n'est pas encore démontré par l'expérience; car si la température actuelle est due à cette cause il est certain qu'elle doit être suffisante, à une profondeur probablement moindre que 50 milles, pour réduire la matière qui compose la croûte du globe en un état de fusion sous la pression atmosphérique, tandis qu'il a été démontré que la terre est solide à une plus grande profondeur, ce dont on ne peut se rendre raison, qu'en supposant que la solidité est conservée par l'énorme pression à laquelle, à de grandes profondeurs, la masse doit être soumise.

L'auteur présente ensuite une explication du phénomène des volcans dans la supposition qu'une portion de la matière plus fusible que la masse générale du globe existe à l'état de fusion dans des réservoirs souterrains où ils forment autant de lacs intérieurs d'une étendue circonscrite, distincte dans quelques cas, communiquant dans d'autres avec des lacs adjacents par des canaux plus ou moins obstrués. Cette théorie lui paraît aussi rendre compte de tous les soulèvements géologiques obscurs, excepté peut-être des plus récents, qui seraient produits par l'action simultanée de la pression d'un fluide sur toute la portion de la partie inférieure d'une masse solide d'étendue déterminée. L'auteur considère cette

harmonie dans sa théorie générale comme bien digne de l'intérêt des géologistes.

Une autre conclusion importante que l'auteur déduit de ses recherches c'est que si la température intérieure de la terre est due à une chaleur primitive, la pression doit avoir contribué à provoquer la solidification de masses à de hautes températures.

2. *Recherches pour servir à l'histoire du magnétisme terrestre*, par le lieutenant-colonel E. Sabine, 3ᵉ série. — Dans ce mémoire l'auteur entre dans des détails étendus sur les observations d'intensité magnétique faites à la mer par les officiers de *l'Érèbe* et de *la Terreur* dans leur navigation d'Angleterre à la terre de Kerguelen, les observations non réduites, qu'on doit aux capitaines J. Ross et Crozier, ayant été mises dans ses mains pour être présentées à la Société — La première partie du mémoire est relative aux observations faites entre l'Angleterre et le cap de Bonne-Espérance, et la seconde à celles faites entre le Cap et la terre de Kerguelen. Ces observations, qui ont eu lieu en différentes stations, sont données sous forme de tables, et leur accord avec les lignes isodynamiques établies d'après les observations de M. Dunlop, contenues dans le premier fascicule de l'auteur est signalé par lui avec les détails convenables.

3. *Anatomie et physiologie des membranes caduques*, par M. R. Lee. — Dans ce mémoire l'auteur décrit certaines dispositions qu'il a eu l'occasion d'observer dans la structure de la membrane caduque chez la femme et qui démontrent en apparence que la circulation du sang maternel dans l'ovule a lieu pendant les premiers mois de la gestation, principalement par les différentes couches de cette membrane et les cellules du chorion. Il a été conduit par ses observations à croire que les veines de la membrane utérine caduque transportent le sang de l'ouraque dans les veines de l'utérus, et que, selon toutes les probabilités, un courant de sang maternel afflue constamment des cellules du chorion par la caduque réfléchie dans la cavité de l'ouraque.

SOCIÉTÉ DES ARTS D'ÉDIMBOURG.

Extrait de la séance du 10 janvier 1842.

Cette Société ne s'occupe guère que de matières simplement artistiques ou industrielles. Cependant on y traite quelquefois des sujets qui n'intéressent pas moins les sciences que les arts, et tel est celui dont M. Andrew Fyfe l'a entretenue dans la séance du 10 janvier ; il s'agit de l'emploi du chlore pour mesurer le pouvoir éclairant du gaz de houille. Nous allons entrer dans quelques détails.

Photométrie. — M. Fyfe a publié en 1824, dans le Journal Philosophique d'Édimbourg, un mémoire dans lequel il conseillait l'emploi du chlore pour condenser les carbures d'hydrogène qui existent dans le gaz d'éclairage, comme un moyen efficace pour s'assurer du pouvoir éclairant de ce gaz. Cette méthode paraît avoir été peu goûtée des chimistes, ou du moins peu répandue par eux, et deux auteurs, MM. Christison et Turner, ont même cherché, dans un travail qu'ils ont entrepris en commun, à démontrer qu'elle n'avait pas toute l'exactitude que lui supposait M Fyfe ; en même temps ils se sont efforcés dans ce travail d'établir les différentes conditions auxquelles il convient d'avoir égard lorsqu'on entreprend des expériences sur le gaz d'éclairage, et ont fourni sur ce genre d'essai quelques exemples intéressants. M. Fyfe, de son côté, a repris tout récemment ses premières expériences, en prenant en considération les observations de MM. Christison et Turner, et a tenté, dans le mémoire communiqué à la Société, de réhabiliter la prééminence du chlore dans les essais qu'on se propose de faire sur le gaz d'éclairage. Pour cela il démontre, non-seulement l'imperfection des autres modes d'essai, soit par la détermination du poids spécifique, soit par l'oxygène, mais de plus il prouve par de nombreux exemples que l'essai par le chlore fournit presque constamment des résultats identiques avec le procédé photométrique, dit de la mesure de l'intensité des ombres. Il fait voir que ce procédé, qui est à la fois expéditif et sûr, présente de plus de très-grands avantages pour comparer le pouvoir éclairant des gaz produits à différentes périodes de la distillation des houilles dans une même usine, de ceux qu'on fabrique à des époques différentes et dans diverses usines, ainsi qu'en faisant varier les circonstances de la fabrication. Et enfin il fait remarquer que c'est un moyen de contrôle pour la méthode de l'intensité des ombres, et qui indique si on fait l'emploi le plus avantageux de la matière combustible.

C'est en s'appuyant sur la concordance des deux moyens que M. Fyfe a entrepris une double série d'expériences, les unes pour comparer l'éclairage au gaz et celui aux suifs ou à la cire, les autres pour établir la même comparaison entre les huiles et le gaz.

Dans la première série, il a trouvé, par exemple, qu'avec une chandelle de suif à mèche simple, et pesant $\frac{1}{12}$ de kilogr., la lumière n'est que $\frac{1}{3,6}$ de celle que donne un jet de gaz, que $\frac{1}{5}$ de celle d'un bec en éventail, et $\frac{1}{6}$ de celle d'un bec à gaz d'Argand, et que les dépenses ou frais, à lumière égale, celle du gaz étant l'unité, sont respectivement comme les nombres 7,5 ; 10,5 et 13,5 ; que, pour une chandelle diaphane, la lumière n'est que $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4,2}$, et $\frac{1}{5,40}$ de celle du jet d'un bec en éventail et d'un bec d'Argand, et les dépenses comme les nombres 15,10 ; 21,14 et 14,18. Pour la cire on a trouvé que la lumière n'est que les $\frac{1}{2,6}$ de celle d'un jet de gaz, que $\frac{1}{3,62}$ de celle d'un bec en éventail, et de $\frac{1}{4,26}$ de celle d'un bec d'Argand, et que les dépenses sont dans les rapports de 14, 40 ; 20, 16 et 24, 92.

M. Fyfe a fait beaucoup d'autres expériences sur d'autres substances grasses du commerce, ou plutôt sur des mélanges dont il ne donne pas la composition, ce qui enlève quelque intérêt à ses recherches, et il termine cette série par le tableau des dépenses comparatives qu'occasionne l'éclairage par l'emploi de ces différentes espèces de matières.

Dans la seconde série, M. Fyfe a cherché, comme il a été dit, le prix de l'éclairage avec les huiles comparativement à celui du gaz. Les huiles qu'il a soumises à l'épreuve sont l'huile de spermaceti, celle de baleine, celle dite solaire, et qui paraît être un mélange d'huiles végétales inférieures ou d'huiles de poissons, et enfin le naphte. L'huile dite solaire a été brûlée dans une lampe dite solaire et de nouvelle invention, dans laquelle on remarque un déflecteur en métal qui vient étrangler la flamme au tiers environ de sa hauteur. Il a trouvé, par exemple, que la lumière du gaz, celle des huiles étant 1, est 2, 35 avec l'huile de spermaceti, 2,54 avec l'huile de baleine et l'huile solaire brûlant dans un bec d'Argand, 1 quand l'huile solaire brûle dans la lampe solaire, et 3,17 pour le naphte brûlant dans une lampe particulière. Les dépenses comparatives, celle du gaz étant l'unité, sont, dans ces cinq cas, 8; 5; 3,98; 2 et 2.

Enfin M. Fyfe termine son mémoire par un tableau général présentant la dépense comparative qu'occasionne l'éclairage au gaz provenant de toutes les sources diverses qu'il a indiquées, en supposant que le gaz de houille donne en moyenne une condensation de 12 pour 100 avec le chlore, et en prenant successivement pour unité la dépense pour un bec d'Argand, celle pour un bec en éventail et celle pour jet de gaz. Ce tableau offre un intérêt réel; seulement il faut bien faire attention que, dans les nombres qu'il contient, ainsi que dans toutes les évaluations en argent rapportées dans le mémoire, on doit avoir égard au bas prix du gaz en Angleterre et au prix différent des matières qui servent à l'éclairage, et qu'il n'est permis de lui emprunter que les rapports qui expriment les pouvoirs éclairants des diverses substances, en supposant en outre que le gaz qui sert de terme de comparaison donne une condensation de 12 pour 100 au chlore, comme celui qui a servi de base aux expériences du physicien d'Édimbourg.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 6 décembre 1841.

M. Muller a communiqué dans cette séance des recherches microscopiques sur la structure et les phénomènes de la vie chez le

Branchiostoma lubricum Costa, *Amphioxus lanceolatus* Yarrell.

Cet animal, que M. Yarrell a reconnu en 1836 être un Poisson de la famille des Cyclostômes, et auquel il a donné le nom d'*Amphioxus lanceolatus*, avait été, quelques années auparavant établi par M. Costa, naturaliste napolitain (*Annuario zoologico per l'anno* 1834, p. 49), comme le type d'un nouveau genre de Poisson, sous le nom de *Branchiostoma*. Ce naturaliste l'a décrit et figuré plus tard, dans sa Faune du royaume de Naples, sous le nom de *Branchiostoma lubricum* et a fait voir son affinité avec les Cyclostômes, de façon que le nom donné par M. Costa est le seul qui doive être adopté. Les naturalistes suédois MM. Sundewall et Lowen ont aussi trouvé ce même animal à Bohuslaen, dans l'été de 1834; mais on avait oublié les exemplaires qu'ils avaient recueillis lorsque feu M. Fries le retrouva encore en 1838. M. Retzius a communiqué à l'Académie des Sciences de Berlin, dans sa séance du 11 novembre 1839, quelques observations anatomiques sur ce singulier Vertébré. Depuis cette époque M. Rathke a publié une description anatomique complète de l'*Amphioxus lanceolatus* à Kœnigsberg, en 1841; enfin, en mai 1841, M. Goodsir a lu à la Société royale d'Edimbourg quelques recherches nouvelles sur cet animal.

Quoique tous ces travaux aient fait connaître cette organisation tout à fait anormale et particulière parmi les Vertébrés et les Poissons, il y avait encore quelques points de la structure de l'animal qui étaient restés douteux, et d'autres fort importants sur lesquels on ne savait encore rien et qu'on ne pouvait espérer éclaircir que par des recherches sur cet être à l'état vivant. Dans l'automne de 1841, une occasion favorable pour entreprendre de nouveaux travaux à cet égard s'étant présentée à M. Muller, ce savant anatomiste en a profité pour constater que l'organisation du Branchiostôme est toute aussi parfaite que celle des autres Cyclostômes. C'est pour démontrer cette proposition qu'il décrit de nouveau diverses parties du squelette de l'animal, qu'il entre dans des détails délicats sur son système vasculaire, ses organes urinaires et de la génération, etc. Ce travail fort étendu n'étant pas susceptible d'analyse, nous ne pouvons que renvoyer ceux de nos lecteurs que ce sujet intéresse au mémoire même de l'auteur, où ils trouveront tous les détails qui ne peuvent trouver place ici.

Séance du 9 décembre 1841.

M. Karsten a donné communication, dans cette séance, de la suite de ses recherches sur la combinaison chimique des corps. Ce supplément porte pour titre : Note sur l'intensité des combinaisons chimiques.

« Lorsqu'on prépare à une température déterminée des solutions saturées d'un mélange composé arbitrairement de sels neutres dans l'eau, avec la condition toutefois qu'il ne se formera pas de composé difficilement soluble, et, dans toutes les circonstances, des mélanges liquides de composition chimique bien identique, les conséquences qui en résultent doivent nécessairement conduire à la conclusion que cette liqueur est un véritable composé chimique, parce que ses rapports relativement au mélange restent aussi bien définis et immuables que dans tout autre corps solide qui forme un genre particulier. Cette opinion, très-admissible quand on suppose que dans les combinaisons chimiques des corps il y a une pénétration réciproque complète entre les corps dissous, ne semble pas au contraire s'accorder avec le point de vue mécanique de la composition des corps et avec la structure moléculaire de leurs parties constituantes. Les solutions des sels dans l'eau, d'après cette hypothèse, sont identiques à la solution d'un corps solide quelconque dans une menstrue en excès, une union d'un corps solide déjà formé dans la liqueur avec sa menstrue. Mais la solution du chlorure d'or dans l'éther est un liquide bien homogène, dont le chlorure d'or, malgré la différence énorme de son poids spécifique, ne se sépare pas; c'est si peu un mélange mécanique du chlorure avec sa menstrue que son homogénéité parfaite lui assigne tous les caractères d'une véritable combinaison chimique. On ne peut rien conclure de ce qu'en enlevant cette menstrue soit par évaporation, soit par un autre moyen, le chlorure d'or et le sel ne peuvent être ramenés à la même composition qu'ils avaient avant la solution, et on n'obtient ainsi aucun élément pour juger de la nature des mélanges liquides. »

C'est en se basant sur ces phénomènes et sur ceux analogues que l'auteur fait voir d'abord qu'il n'est pas facile de tracer une ligne de démarcation entre la combinaison chimique et la dissolution simple, même quand on les étudie sous les rapports les plus variés, mais que, pour arriver à quelque conclusion, il faut avoir égard à l'intensité des combinaisons, c'est-à-dire au degré de concentration que les corps éprouvent réciproquement dans leur combinaison. C'est en raisonnant dans ce sens et rattachant à cette idée une distinction entre les êtres organiques et ceux inorganiques, et en faisant intervenir une force qui pénètre la matière, qu'il rend compte des deux phénomènes en question, en terminant sa note, ainsi qu'il suit :

« La séparation des parties constituantes d'un mélange par voie chimique ne peut avoir lieu que par l'action chimique d'une matière sur une autre, et il faut nécessairement que les deux corps prennent part à ce changement dans le mélange. Le caractère de l'action chimique n'est cependant pas la séparation, mais l'union qualitative de diverses matières et ce qui se sépare sous une forme particulière dans un mélange liquide l'est, non pas par une force chimique, mais par une force antagoniste. Les affinités chimiques prochaines ou éloignées, celles plus puissantes ou plus faibles, ne sont donc par conséquent que des témoignages symboliques de cette force, qui dans le monde organique est connue depuis longtemps sous le nom impropre de force organisatrice ou créatrice et qui exerce de même son empire sur les combinaisons inorganiques. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Sur les transformations qui ont été subies dans les tourbières par l'essence de térébenthine, ou par un composé qui lui est isomérique ;* par M. FORCHHAMMER.

Des recherches étendues ont démontré que le Danemark était autrefois couvert d'une forêt de sapins, et que cette végétation avait déjà disparu à une époque tellement ancienne qu'il n'en reste aucune trace historique ou traditionnelle. Les tiges et les racines de ces magnifiques sapins se retrouvent aujourd'hui dans la plupart des tourbières du pays, et M. Steenstrup y a découvert récemment des cristaux qui ont tellement de ressemblance avec la scheerite de Uznach, en Suisse, que d'abord on les a pris pour cette substance minérale. M. Forchhammer, qui a étudié ces cristaux, a trouvé qu'ils se composent de deux substances auxquelles il a donné à l'une le nom de *técorétine*, à cause de la facilité avec laquelle elle entre en fusion ; à l'autre, celui de *phylloréline*, parce qu'elle cristallise en feuillets déliés. On peut séparer ces deux substances en dissolvant les cristaux dans l'alcool bouillant. Nous allons en indiquer les propriétés.

Técorétine. Elle est incolore et cristallise en gros cristaux prismatiques; elle fond à + 45° C., bout vers le point d'ébullition du mercure, et distille sans éprouver de changement; à + 11°,25 C. son poids spécifique = 1,008, mais à une température plus grande il devient moindre, et elle flotte à la surface de l'eau. Elle est insoluble dans l'eau, aisément soluble dans l'éther, peu soluble dans l'alcool, qui en dissout toutefois plus au point d'ébullition qu'à une basse température. On peut la distiller sur du potassium sans que ces deux substances éprouvent d'altération ; elle ne renferme donc pas d'oxygène. Sa composition est, terme moyen de deux analyses presque concordantes, = C. 87,17 et H. 12,84. Sa formule est $C_8\ H_9$ et sa composition calculée = C. 87, 19 et H. 12, 81. On pourrait la considérer comme de l'essence de térébenthine hydrogénée, et, par conséquent, écrire $= C_8\ H_8 + H$; mais cette composition est peu probable, attendu que le chlore n'agit pas sur la técorétine comme sur l'essence de térébentine. Il est très-difficile de combiner parfaitement la técorétine avec le chlore ; on ne parvient à l'état de saturation qu'en dissolvant cette substance, après l'avoir déjà traitée

par le chlore, dans l'éther, et en faisant évaporer la solution sur de petits grains de quartz, pendant qu'on soumet ces grains à un courant de chlore. On obtient alors une substance brun-jaunâtre, qui consiste en $C_{40} H_{44} Cl_{16} + H_2 O$. La técorétine est transformée par l'acide nitrique en acide oxalique, qui cristallise, et en une résine brune qui paraît renfermer de l'azote.

Phyllorétine. Elle fond à + 87°, 5 C., bout à la température de l'ébullition du mercure, est incolore, et cristallise en paillettes ou en feuillets indéterminés et flexibles. Elle est insoluble dans l'eau, aisément soluble dans l'éther, plus soluble dans l'alcool que la técorétine, n'éprouve aucun changement dans sa distillation sur du potassium. Sa composition, d'après deux analyses, = C. 90,18; H. 9,24, et par conséquent doit être $= C_{20} H_{24}$ ou $C_{20} H_{25}$; la première formule donne C. 91,08; H. 8,92, et la seconde C. 90,74; H. 9,26. L'auteur regarde, cependant, malgré l'accord de la seconde, la première comme la plus exacte. — La phyllorétine se comporte avec le chlore comme la técorétine, et l'auteur considère ces deux substances comme le produit d'une volatilisation de l'essence de térébenthine, dont les éléments se seront combinés autrement.

Xylorétine. Lorsqu'on fait macérer du bois fossile de sapin dans de l'alcool très-fort, et qu'on évapore la solution, puis qu'on traite par l'éther, et enfin qu'on fait évaporer lentement la solution éthérée, il s'en sépare des cristaux d'une résine blanche cristallisée, que l'auteur a appelée xylorétine, parce qu'on l'extrait du bois fossile. La xylorétine cristallise sous forme indéterminée, mais qui paraît être prismatique. Elle fond à + 165° C, et ne peut être évaporée sans décomposition. Elle est incolore, insoluble dans l'eau, aisément soluble dans l'alcool et l'éther. Sa composition, sur une moyenne de cinq analyses, est = 78,97 carbone, 10,87 hydrogène, et 10,16 oxygène; d'où résulte la formule $= C_{40} H_{66} O_4$, qui donnerait 79,02. C; 10,64 H; 10,34 O. La xylorétine diffère donc de l'acide sylvique par 2 atomes d'eau. L'analyse de cette substance a besoin d'être répétée, mais l'auteur croit que la formule donnée est exacte. — L'huile brune qui accompagne la xylorétine a donné à l'analyse $C_{40} H_{64} O_2$; c'est donc un composé correspondant à cette substance, mais deshydraté.

Bolorétine. En faisant bouillir du bois de sapin fossile avec son écorce dans l'alcool, il s'en est séparé, par le refroidissement, une poudre brun-grisâtre, qu'on a purifiée par des dissolutions et refroidissements répétés, et à laquelle l'auteur, à cause de son aspect terreux, a imposé le nom précédent. On prépare une bien plus grande quantité de bolorétine au moyen d'une subsance grise d'aspect terreux, qu'on trouve en grande quantité dans les cavités des tiges de sapin fossile. Cette substance, purifiée convenablement, ne cristallise pas et fond entre + 75 et 76° C. La bolorétine se retrouve aussi dans une espèce de tourbe de Jylland qu'on nomme *Lyseklyn*, et de plus on la rencontre dans les aiguilles récentes ou anciennes de plusieurs Conifères. La bolorétine des aiguilles de pins consiste en 73,46 carbone, 11,50 hydrogène, et 15,04 oxygène, ce qui correspond à la formule $C_{40} H_{77,5} O_{6,5}$, qui correspond elle-même à la formule $C_{40} H_{64} + O_{6,75} H_{13}$. La bolorétine de la Lyseklyn en Jylland a donné 74,19 carbone, 11,84 hydrogène, et 13,97 oxygène, qui correspond à la formule $C_{40} H_{76} O_{5,7} = C_{40} H_{64} + O_6 H_{12}$. Une autre portion de la bolorétine de la même localité a donné 75,50 carbone, 11,70 hydrogène, et 12,80 oxygène, correspondant à la formule $C_{40} H_{74} O_5 = C_{40} H_{64} + O_5 H_{10}$. Ces analyses montrent évidemment que la bolorétine est un hydrate d'essence de térébenthine; mais elles font voir en même temps que l'eau, dans cet hydrate, n'y est pas combinée toujours en même proportion, ainsi d'ailleurs que l'ont confirmé d'autres analyses postérieures. — Dans les aiguilles de pin toutes nouvelles il y a peu de bolorétine, mais cette substance augmente avec l'âge de celles-là, et finit par y être très-considérable au mois de décembre. — L'auteur pense que la bolorétine joue dans les Conifères le même rôle que la fécule dans d'autres plantes, et qu'elle est l'élément de l'essence de térébenthine, que la nature a préparé pour la production de celle-ci par le développement de la vie végétative. Il n'a pas été assez heureux pour reproduire de la bolorétine en enlevant de l'eau à l'essence de térébenthine. Sa présence dans la tourbe prouve que la Lyseklyn provient des feuilles de Conifères, et comme on l'a retrouvée dans beaucoup d'autres gisements de tourbe, et même en Hollande, il est présumable que la tourbe des pays du Nord n'a pas d'autre origine. — Enfin M. Forchhammer s'est occupé de l'analyse de la partie du succin insoluble dans l'alcool et l'éther, dont six analyses ont établi, pour la composition moyenne, 79,69 carbone, 10,22 hydrogène, et 10,19 oxygène, ce qui correspond à la formule $C^{40} H_{64} O_4$, et donnerait, pour la composition calculée, 79,27 carbone, 10,35 hydrogène, et 10,38 oxygène. Il s'ensuivrait que la succinine, ou la partie du succin soluble dans l'éther et l'acool, serait isomérique avec les acides sylvique et pinique, et que probablement le succin n'est qu'une résine non altérée des Conifères de la formation des lignites. La partie soluble dans l'éther consiste en deux corps, dont l'un possède les propriétés de la bolorétine, c'est-à-dire qu'il est bien plus soluble dans l'alcool à chaud qu'à froid, et qu'il se sépare de celui-ci en flocons sans apparence de cristallisation. M. Forchhammer n'est pas parvenu à se procurer une suffisante quantité de cette bolorétine du succin pour la soumettre à l'analyse, mais il a analysé le mélange de bolorétine du succin et de la résine soluble dans l'éther. La moyenne de deux analyses a donné 78,57 carbone, 10,07 hydrogène, et 11,36 oxygène, composition qui fait soupçonner que c'était un mélange de bolorétine et d'une résine qui correspond à la succinine. (*Verhandl. der Versamml. Skandinav. Naturforscher.* p. l'année 1840.)

Physique du globe. — *Sur le refroidissement primitif du globe*, par M. Gustave Herschel.

Sous forme de lettre adressée à M. Léonhard, professeur de géologie à l'université d'Heidelberg, M. Gustave Herschel (de Weimar) a développé plusieurs considérations tendant à provoquer de la part des physiciens et des géologistes plus d'explications sur la question du refroidissement primitif du globe, sur la manière dont il a dû s'opérer, sur la marche qu'a dû suivre le durcissement de la croûte terrestre. — Nous allons le suivre dans quelques-uns de ses aperçus.

« Si les principes qui constituent la terre se présentaient séparés dans l'état d'agrégation d'un fluide élastique, leur réunion semblerait avoir dû dépendre de la force électro-chimique, qui agit comme agent principal de tous les changements qui s'opèrent encore dans la constitution des corps terrestres. On trouve la cause du développement de chaleur immense qui a dû contribuer à la conformation progressive de la terre, tant dans le passage de la matière élémentaire à un état d'agrégation plus dense que dans les actions chimiques, provoquées par les différences électro chimiques que nous offre la matière. C'est ainsi que la terre s'est présentée d'abord comme une masse fluide, incandescente, entourée d'une atmosphère de vapeurs aqueuses et de gaz, maintenue à l'état de fluide élastique; parmi les gaz il a dû se trouver une très-grande quantité d'acide carbonique, en conséquence de l'influence électro-chimique qui agissait sur les matières qui contenaient du carbone. La terre a dû rester longtemps dans cet état d'incandescence et de fluidité, puisque le rayonnement de la chaleur n'a pu se faire que lentement, à travers l'obstacle de l'atmosphère de vapeurs et de gaz qui l'enveloppait alors. Il est aussi probable que, sous la pression même de cette immense enveloppe de vapeurs, une légère partie d'eau en gouttes liquides, mais chauffée au rouge, a dû être en contact avec la terre.

« D'après les lois de la pesanteur et de la rotation, la terre se mouvait dans une orbite déterminée, autour d'un soleil; elle devait, dans son état en quelque sorte de mollesse, présenter un corps sphérique applati qui s'étendait bien au delà des pôles actuels autour desquels elle tourne. Le mouvement de la terre sur son axe devait, dans ce temps-là, être plus lent qu'aujourd'hui, puisque dans son état d'incandescence fluide, elle devait embrasser un plus grand espace que celui qu'elle embrasse aujourd'hui.

« L'enveloppe de vapeur qui entourait la terre ne permettait pas alors aux rayons du soleil de pénétrer jusqu'à elle; ces rayons

ne pouvaient agir que sur l'atmosphère dont elle était entourée. De même que cela a dû se présenter d'abord dans les régions les plus élevées de l'enveloppe de vapeurs, il devait s'opérer aux régions polaires un refroidissement et une condensation dans les masses de vapeurs aqueuses, puisque le soleil n'avait en ce dernier point que très-peu d'influence calorifique, et par conséquent que la température extérieure a dû y baisser suffisamment pour que les vapeurs aqueuses n'aient plus pu y exister comme telles et aient été forcées de descendre en gouttes sur la terre. C'est alors qu'a commencé un rayonnement plus rapide de la part des corps terrestres, et c'est en conséquence aux pôles qu'il dut se former d'abord une écorce dure sur le noyau incandescent et fluide de la terre; et enfin c'est sous la puissance d'oxydation d'une atmosphère mélangée qu'ont dû se former les premiers granits et les premiers gneiss. Dans les parties de la terre et les régions de l'air plus rapprochées de l'équateur, la température a dû se maintenir bien plus longtemps à un degré élevé. Il a dû s'opérer par là une dilatation et une surélévation beaucoup plus considérable de l'atmosphère, et par conséquent un flux continuel des couches d'air et des masses de vapeurs vers les régions polaires; c'est ce qui a donné naissance aux masses d'eau tombées sur la terre pendant d'immenses averses, masses qui doivent avoir coulé ensuite vers les régions plus rapprochées de l'équateur et qui ont donné à la terre sa forme aplatie. Les eaux amenées vers ces dernières régions ne pouvaient séjourner longtemps sur la surface terrestre, qui se trouvait encore à une très-haute température et devaient refluer ensuite sous forme de vapeurs vers les régions polaires, par l'action des vents ou courants gazeux qui régnaient sans doute alors à la surface.

« Le durcissement de l'écorce de la terre a donc dû prendre sa direction du pôle vers l'équateur, et, jusqu'à ce que les masses polaires aient été converties en glace, des courants immenses d'eau doivent être venus des pôles; déterminés par des tremblements de terre, dont l'histoire naturelle de la terre nous offre des exemples si multipliés, de pareils courants doivent avoir existé aux premières périodes de la formation des glaces. Au moyen de ces courants, des masses de glace ont dû être poussées vers les contrées moyennes de la terre, ce qui peut expliquer l'accumulation des blocs erratiques dans la Scandinavie, sur les côtes de la mer Baltique, et leur diffusion générale dans tout le nord de l'Allemagne. N'est-ce pas enfin à ces énormes glaçons qu'on doit l'anéantissement de ces Pachydermes trouvés ensevelis dans la glace, dans le nord de la Sibérie? »

M. Gustave Herschel se demande ensuite et cherche à expliquer quel rapport peut avoir existé entre le magnétisme terrestre à l'origine, et la structure ainsi que la formation de la terre. — L'examen de cette question sera le sujet d'un second article. (Trad. du *Neues Jahrb. fur Min.* etc., 1841, 4e cah.)

Astronomie. — *Observations sur les taches du Soleil, faites en 1841, à Dessau*, par M. S.-H. Schwabe.

M. Schwabe a pu observer le Soleil pendant 283 jours, dans le courant de l'année 1841. Il y a noté 102 groupes de taches. Pendant 15 jours l'astre en a été complétement exempt. Ces jours sont les 21, 22, 23, 24, 25 janvier, 1, 5, 23, mars, 27, 29, 30 juillet, 28 septembre, 19, 23 novembre, et 20 décembre. Voici, du reste, comment M. Schwabe rend compte lui-même de ses observations.

« En janvier, février juillet, août, septembre, octobre et novembre, les taches se sont montrées en plus petit nombre, mais malgré leur petitesse elles étaient encore faciles à discerner. C'est aussi à cette époque que la formation des taches a été la moins active, de façon que celles qui existaient s'augmentaient fort peu ou même n'augmentaient pas du tout. Les 2, 3, 4 et 5 décembre, les nuages solaires se sont montrés très-actifs, et il en est résulté aussitôt plusieurs groupes de taches, quoique dans ces journées le soleil fût déjà très-riche en taches, et qu'on pût y apercevoir jusqu'à cinq groupes en même temps. Ces groupes ne possédaient pas une grandeur et une abondance remarquables. Les noyaux des taches étaient de moyenne grosseur, et aucun d'eux n'avait une étendue suffisante pour être aperçu à l'œil nu. Les groupes les plus abondants ont été ceux des 7, 8, 10, 11 avril, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 29, 30 et 31 mai, 18, 19, 20 et 21 septembre, et 28 décembre. — Cette année on a pu observer encore très-distinctement un phénomène déjà souvent remarqué, savoir : 1° que les taches les plus occidentales des groupes sont les premières qui commencent à se dissoudre; 2° que c'est dans la portion orientale des groupes que la plupart des nouvelles taches commencent à se montrer; 3° que c'est du côté oriental, près des gros nuages détachés, que la plupart des points secondaires ou facules se forment; 4° enfin que les petites taches ou points sont ordinairement accouplés. — La surface du Soleil s'est montrée, au 15 septembre, à 7h du matin, avec une netteté inaccoutumée, et j'ai remarqué, avec l'instrument de 6 pieds et un grossissement de 64 fois, principalement dans l'équateur où se trouvent les taches, des veines rameuses, serrées les unes contre les autres, très-petites, gris-mat, avec un nombre considérable de pores intermédiaires. A ce moment il n'y avait que trois groupes de noyaux de moyenne grosseur, et presque aucun nuage lumineux roulé. — Une circonstance très-remarquable, c'est que les groupes de taches qui, en 1840, ont été observés pendant 10 rotations du Soleil, sont revenus huit fois cette année; ils paraissent appartenir à un certain point, qui a la faculté de produire le plus grand nombre de taches, et qui par conséquent mérite une attention toute spéciale. Après que le ciel se fût découvert, le 4 janvier, j'ai, dans cette journée, remarqué deux points assez peu éloignés du bord oriental du Soleil pour croire qu'ils ont dû apparaître le 3 janvier; or, comme la dernière apparition du groupe qui s'est présenté maintes fois en 1840 a eu lieu le 7 décembre, et que le lieu de cette apparition a été déterminé avec une extrême exactitude, il ne peut y avoir aucun doute sur l'identité des deux groupes. Entre le 10 et le 11 janvier 1841, les deux points mentionnés étaient au milieu environ de leur chemin; mais ils se sont dissous assez promptement ensuite, avant d'arriver au terme de leur route. Pendant deux rotations du Soleil, ce groupe est resté invisible; mais le 26 mars on l'a vu reparaître de nouveau, et, d'après sa longitude, cette réapparition doit avoir eu lieu vers le 25; mais l'état obscur du ciel n'a pas permis de faire d'observations dans cette journée. Le 28 mars on apercevait encore ce groupe, mais le 31, jour où on l'a cherché pour la dernière fois, il était dissous. Ce groupe a fait défaut pendant quatre rotations du Soleil, et, quoique d'après le calcul il eût dû revenir le 7 ou le 8 août, on ne l'a aperçu que le 9, comme un point, mais à une distance du bord oriental du Soleil qui peut faire présumer qu'il a reparu en temps utile pour la troisième fois. Entre le 14 et le 15 août il est parvenu au milieu de sa route, et est arrivé entre le 20 et le 21 au bord occidental, sans avoir éprouvé de changement notable, quoiqu'il se fût formé au sud de lui un groupe considérable. Le 4 septembre, le groupe a reparu pour la quatrième fois, comme un gros noyau de taches groupées, qui atteignit le 10 le milieu de sa course, et disparut le 16 et le 17, après qu'il s'y fût formé un point secondaire. Du 29 septembre au 1er octobre il est reparu pour la cinquième fois, comme un groupe très-gros et nombreux, qui consistait en 4 noyaux groupés assez gros et plusieurs points; les 3, 4, 5 et 6 octobre, le Soleil n'a pas été visible, et le 7, j'ai trouvé le groupe consistant en 4 petits noyaux groupés irrégulièrement. Le 10 il ne consistait plus qu'en un petit nombre de points, et le 11 il s'était évanoui. Le 28 octobre, j'ai vu apparaître, à l'endroit où le groupe était entré sur le Soleil, quatre nuages lumineux en forme de veines et roulés, avec quelques points déliés, et le 30 j'ai pu reconnaître trois gros noyaux détachés avec brouillard, c'est-à-dire que le groupe reparaissait pour la sixième fois. Le 4 novembre, il était au milieu de sa course, et formait alors deux noyaux de taches groupées régulièrement, avec plusieurs petits noyaux libres et des points qui doivent avoir disparu le 10, attendu que le 9 j'ai pu les apercevoir encore comme un assez gros noyau de taches groupées, et que le 11 je n'ai plus rien vu. Le 25 novembre j'ai aperçu le groupe pour la septième fois, comme un noyau de taches groupées, mais déjà à quelque distance

du bord du Soleil, de façon que l'apparition a dû avoir lieu le 24, jour où le ciel couvert n'a pas permis de faire des observations. Le 1er décembre il était au milieu de sa route, et le 7 très-près du bord occidental du Soleil. Le 8 il avait disparu. Les 21 et 22 décembre, le Soleil n'a plus été visible, et le 23 le groupe s'est montré pour la huitième et dernière fois déjà assez éloigné du bord oriental; à cette apparition il formait un noyau de taches groupées avec quelques points épars. Entre le 27 et le 28 il a atteint le milieu de sa route, mais l'état voilé du ciel n'a pas permis d'observer le moment où il a disparu. — Je n'ai observé que deux fois ce qu'on a appelé les *flocons lumineux* (*Lichtflocken*), savoir : le 7 mai et le 18 juillet. Le premier jour ils ont apparu en quantité considérable, depuis midi jusqu'à 5h du soir, presque sans interruption. Ils étaient aussi bien définis et circonscrits lorsque l'oculaire du télescope pour le Soleil était en place que quand il était notablemement tiré. A quelque distance du Soleil, et sans verre solaire, je n'ai pu en apercevoir aucun. Le deuxième jour j'en ai remarqué encore quelques-uns qui venaient flotter dans le champ de la lunette. » (*Astr. Nach.*, n° 445.)

Paléontologie. — *Sur le Cetiosaurus, Saurien gigantesque éteint qu'on rencontre dans les formations oolitiques de différentes parties de l'Angleterre*, par M. Owen.

M. Owen a entretenu plusieurs fois de ce fossile la Société Géologique de Londres. Les détails que l'on va lire sont traduits d'une notice qui vient d'être publiée.

On a trouvé en Angleterre un assez grand nombre de débris de cet animal. Ceux qui sont décrits par M. Owen consistent en vertèbres et en os des extrémités recueillis par M. Kingdon dans les carrières oolitiques de Chipping-Norton, en Oxfordshire; en vertèbres et autres ossements de l'oolite de Blisworth, près Northampton, transmis à l'auteur par Miss Barker, et en d'autres débris de l'oolite de Staple-Hill, Wolton, à trois milles N.-O. de Woodstock, de l'oolite près de Buckingham, de la pierre de Portland à Garsington et Thame qui faisaient partie de la collection de M. Buckland. Enfin M. Owen a encore eu l'occasion d'examiner une vertèbre et quelques os des extrémités du même Saurien de l'oolite du Yorkshire, qui sont conservés dans le Musée de Scarborough.

Vertèbres caudales. Une vertèbre caudale des environs de Buckingham, qui présentait l'arc entier du nerf ankylosé, mais avec les apophyses transverse, oblique et épineux brisés, égale en dimension la vertèbre caudale moyenne d'une baleine adulte, le diamètre antéro-postérieur ayant 125 millimètres, le transverse 212 et le vertical 175. Le diamètre vertical du canal médullaire est de 42 millimètres, le transverse 50. La substance interne de cette vertèbre est spongieuse. Sa structure démontre évidemment qu'elle n'a pas pu appartenir au *Poïkilopleuron Bucklandii*. Une autre vertèbre caudale, aussi de Buckingham, provient de la partie moyenne de la queue. M. Owen en indique les motifs, la décrit complétement et fait voir en quoi le *Cetiosaurus* différait des Cétacés pour se rapprocher de l'ordre des Sauriens. Il décrit ensuite les vertèbres caudales trouvées à Blisworth, celles, au nombre de neuf, découvertes à Chipping, Norton, et établit une comparaison détaillée entre l'animal en question et tous les Reptiles-Sauriens connus, vivants ou fossiles. Il explique en quoi il diffère d'eux sous le rapport anatomique, et termine en faisant remarquer que le seul Saurien gigantesque qui pourrait le disputer sous le rapport de la taille au *Cetiosaurus* serait l'Iguanodon, mais que fort heureusement ces deux animaux éteints présentent des caractères tellement distinctifs qu'il est impossible de les confondre.

Vertèbres dorsales. On n'a jusqu'ici rencontré qu'une seule vertèbre de ce genre, qui encore était incomplète; en discutant les éléments de comparaison, l'auteur arrive à conclure que cette vertèbre et toutes les précédentes ont dû appartenir à un genre distinct de Saurien de la même taille et à peu près de la même dimension sous le rapport des vertèbres que la Baleine.

Autres ossements. L'auteur énumère toutes les localités, au nombre de sept, où l'on a recueilli des os des diverses parties du corps du nouveau Saurien; il décrit avec soin ces débris et termine par les remarques suivantes :

« Quant à la comparaison des débris du *Cetiosaurus* avec ceux du Polyptychodon, les os des extrémités présentent, dans l'un et l'autre cas, cette structure sillonnée dans toute la partie centrale qui indique des mœurs plutôt aquatiques que terrestres; mais aucun des débris de ce Polyptychodon ne s'accorde en aucune façon sous le rapport de la forme avec ceux du *Cetiosaurus*, et les gisements où l'on a découvert ce dernier n'ont pas encore présenté de dents comparables à ceux où l'on a trouvé le premier; quelques dents découvertes dans l'oolite de Malton appartiennent peut-être au *Cetiosaurus*, mais je serais plus disposé à les attribuer aux *Stenosaurus*.

« Les vertèbres et les os découverts indiquent, en résumé, l'existence d'un genre de Saurien distinct du ***Megalosaurus***, du ***Stenosaurus***, du ***Poïkilopleuron***, du ***Plesiosaurus*** et autres Reptiles éteints, dont les débris se trouvent principalement dans l'oolite. L'examen de ces vertèbres et de ces ossements semblerait indiquer des mœurs marines. Enfin la taille énorme et la force présumable du *Cetiosaurus*, jointes à des habitudes carnivores, devaient en faire un animal puissant, propre à balancer la multiplication trop considérable et les ravages trop étendus des Crocodiliens et des Plesiosaures. »

CHRONIQUE.

Des ossements fossiles ont été trouvés récemment dans les environs de Wadelaincourt, canton de Souilly, et déposés dans le cabinet d'histoire naturelle de Verdun. Voici quelques détails à ce sujet. — Le territoire de la commune de Souilly repose sur des marnes à gryphée virgule. Ce terrain y est caractérisé par la présence de Reptiles gigantesques, tels que Ichthyosaures, Plésiosaures, et plusieurs espèces de Crocodiles, des Tortues, des Poissons, etc. Parmi les ossements fossiles recueillis dans cette localité, on distingue : des vertèbres d'Ichthyosaure, une mâchoire inférieure du même animal; des vertèbres de Plésiosaure; une portion d'un os très-volumineux qui paraît être un fémur ou un humérus de Plesiosaure; sa forme générale est aplatie; il est élargi et plus mince à l'une de ses extrémités; ce fragment a 0m,22 de longueur, autant de largeur à un bout, et 0m,17 à l'autre; quelques vertèbres de Crocodiles; d'autres ossements moins caractérisés, appartenant aux grands Sauriens de cette époque; outre ces divers restes de Sauriens, la carapace d'une grande Tortue, quelques palates ou palais de Poissons; une portion de mâchoire, garnie de quatre rangées de dents aplaties en pavé, à couronne ovalaire très-lisse; les plus grandes de ces dents ont environ 15mm dans le grand diamètre; leur forme et leur disposition annoncent un Poisson de la famille des Spares; plusieurs dents isolées de Spares; le premier os de la nageoire dorsale d'un grand Silure... Outre ces fossiles, on pourrait en citer divers autres non moins intéressants, provenant de la même localité, et appartenant à des collections particulières. Mais ce qui précède suffit pour donner une idée des richesses paléontologiques que recèlent les couches liasiques des environs de Wadelaincourt.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numero de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Economie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 443.
23 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 1 ou 2 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 ou 2 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 20 *juin* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

MÉMOIRES LUS.

Sur la combinaison du chlore avec les bases. — M. Pelouze donne communication d'un mémoire de M. Gay-Lussac sur la nature des combinaisons décolorantes du chlore : ce sujet a déjà été traité, comme on le sait, par M. Balard, qui a publié, il y a quelques années (voir *Annales de Chimie et de Physique*, t. 57), les résultats de ses recherches. Ce chimiste avait trouvé qu'en faisant réagir du chlore sur de l'oxyde rouge de mercure délayé dans de l'eau, on obtenait un oxychlorure et un *hypochlorite;* l'acide *hypochloreux* pouvait en être isolé par la chaleur, et, en le desséchant à l'aide du nitrate de chaux, on l'obtenait sous forme d'un gaz jaune verdâtre, à odeur faible de chlore, se décomposant en quelques minutes à la lumière, soluble dans l'eau, avec laquelle il fournit une solution incolore, et douée d'un pouvoir décolorant très-énergique.

Depuis le travail de M. Balard, M. Martens, de Bruxelles, a soutenu l'ancienne opinion que le chlore s'unissait directement avec les bases pour former des chlorures d'oxydes, et M. Milon, dans un travail lu à l'Académie, a établi que, dans ces prétendus chlorures d'oxydes, le chlore est complémentaire de la proportion d'oxygène nécessaire à la suroxydation de la base.

M. Gay-Lussac a entrepris une série de recherches, dans le but de dissiper les incertitudes résultant de ces divergences d'opinions, et nous devons dire à l'avance qu'il a confirmé les principaux faits découverts par M. Balard. Néanmoins, il en rectifie d'autres assez importants pour mériter d'être consignés ici avec détails.

Lorsqu'on ajoute par petites portions, dans une dissolution de chlore dont le titre est connu, de l'oxyde de mercure très-divisé et délayé dans de l'eau, la liqueur est décolorée : elle devient limpide par le repos, et donne au chloromètre le même titre que la solution primitive de chlore. Distillée aux 5/6 et étendue d'une quantité d'eau suffisante pour la ramener à son volume primitif, elle conserve le même pouvoir décolorant : quant au résidu de la distillation, il fournit de belles aiguilles de chloride de mercure. On doit conclure de ces faits, que : 1° l'acide hypochloreux produit par la réaction du chlore sur l'oxyde de mercure existe à l'état de liberté dans la liqueur; sans cela, l'oxyde métallique se fût précipité pendant la distillation; 2° la production de chloride de mercure, sans qu'il se soit dégagé d'oxygène, prouve qu'une portion du chlore s'est unie à l'oxigène équivalent au chloride formé; 3° la constance du pouvoir décolorant, malgré l'union partielle du chlore avec le mercure, tient à ce que la perte en chlore est compensée par l'acquisition en oxygène; 4° enfin, l'acide hypochloreux renferme le chlore employé, moins la portion de ce corps qui a servi à la production du chloride, plus l'oxygène de l'oxyde de mercure qui s'est transformé en chloride. D'après des expériences directes, M. Gay-Lussac s'est assuré que le chlore se partage, dans cette circonstance, en deux portions égales, dont l'une concourt avec le mercure à la formation du chloride, tandis que l'autre s'unissant à l'oxygène donne naissance à l'acide hypochloreux : en définitive, celui-ci renferme des équivalents égaux de ces deux éléments, et sa formule doit être $Cl\,O$ et non $Cl^2\,O^5$, comme l'avait supposé M. Balard.

Nous avons rappelé plus haut le procédé de M. Balard pour obtenir l'acide hypochloreux à l'état de gaz, procédé qui consiste à en faire agir une solution concentrée sur du nitrate de chaux desséché, au-dessus du mercure. Ce procédé est d'une exécution

DOCUMENTS.

SUR L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL DU 8 JUILLET 1842;

Sur les phénomènes qui devront plus particulièrement fixer l'attention des astronomes; sur les questions de physique céleste dont la solution semble devoir être liée aux observations qui pourront être faites pendant les éclipses totales de Soleil; par M. ARAGO, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris (1).

Les éclipses de Soleil n'arrivent que le jour de la nouvelle Lune. C'est ce jour seulement que notre satellite peut s'interposer entre la Terre et le Soleil, et nous cacher des portions plus ou moins considérables de ce globe immense et radieux.

Quand, au plus fort d'une éclipse, la Lune ne semble empiéter que sur une portion limitée du disque solaire, on dit que *l'éclipse est partielle :*

Quand, au plus fort d'une éclipse, la Lune nous dérobe la vue de la totalité du Soleil, *l'éclipse est totale ;*

Enfin, lorsque pendant la durée d'une éclipse il arrive un moment où la Lune se projette en entier sur le soleil sans le couvrir ; où elle nous cache la portion centrale et laisse à découvert les régions voisines du limbe, où elle apparaît comme un disque noir entouré d'un anneau lumineux, *l'eclipse est annulaire* (1).

La Lune et le Soleil n'étant pas à une égale distance de la Terre, des observateurs diversement placés ne projettent pas les deux astres sur les mêmes points du ciel. Voilà comment il arrive qu'une éclipse est totale en certains lieux et seulement partielle dans d'autres; voilà comment Paris, par exemple, n'a vu quelquefois aucune trace de telle éclipse partielle de Soleil qui a été apparente à Toulouse, et réciproquement.

Pour qu'une éclipse puisse être totale, il faut qu'au moment du phénomène les lignes visuelles menées aux deux extrémités d'un diamètre de la Lune comprennent un angle plus grand que les deux lignes visuelles menées aux deux extrémités d'un diamètre du Soleil ; il faut (en prenant les expressions

(1) Extrait des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, séance du 6 juin 1842.

(1) Il est bon d'observer qu'en certaines occasions très-rares une éclipse peut être totale dans un lieu et annulaire dans un autre. Cela arrive lorsque les diamètres apparents du Soleil et de la Lune sont presque égaux. La Lune ne se trouvant pas à la même distance de tous les points *de la surface* terrestre, et les différences étant dans des rapports appréciables avec la distance absolue, les uns voient la Lune plus grande que le Soleil, et les autres plus petite. Le même effet peut résulter d'un rapide mouvement de la Lune vers l'apogée ou le périgée.

difficile; il a d'ailleurs l'inconvénient de rendre inévitable la décomposition d'une portion du gaz, qui est alors coloré en jaune. M. Gay-Lussac conseille d'opérer de la manière suivante : on prend un flacon à l'émeri de 100cc à 150cc de capacité; on enduit le bouchon d'un peu de suif dans ses deux tiers supérieurs, afin de rendre la clôture plus parfaite. Ce flacon étant rempli de chlore sec, on y introduit un petit tube de verre, bouché à une extrémité, et contenant de l'oxyde de mercure en poudre fine et sèche, et, par-dessus, une couche assez épaisse de sable sec et fin. On ferme le flacon, et, en le retournant, on fait tomber le sable et l'oxyde de mercure; celui-ci réagit à l'instant sur le chlore, et en quelques secondes l'opération est terminée. Comme l'excès d'oxyde décompose l'acide hypochloreux, on se hâte d'isoler celui-ci en ouvrant le flacon sur le mercure; il y a absorption de moitié du volume du chlore employé.

L'acide hypochloreux ainsi préparé est un gaz incolore; il fait quelquefois spontanément explosion à la température ordinaire; l'eau en dissout environ cent fois son volume; la dissolution est décomposée par la lumière, surtout lorsqu'elle est concentrée : il se forme de l'acide chlorique, du chlore et de l'oxygène; l'ébullition agit de la même manière. Nous ferons remarquer ici, comme un fait très-curieux, que, pendant la distillation, une partie de l'acide hypochloreux se décompose, et, cependant, le produit est plus concentré que la dissolution primitive; M. Gay-Lussac attribue ce phénomène à l'influence des parois du vase distillatoire : une masse d'acide liquide, libre dans l'espace, se décomposerait plus tard; et, d'un autre côté, la solution se décomposerait en totalité sur la surface du vase, si elle était maintenue à une température voisine, mais en deçà du terme de l'ébullition. Quand le liquide bout, le premier effet est bien de décomposer un peu d'acide, de produire de petites bulles gazeuses d'oxygène et de chlore; mais les vapeurs apparaissent, et la distillation s'effectue sans décomposition ultérieure. Ce phénomène a d'ailleurs lieu dans tous les composés instables, dans le voisinage de leur décomposition. Il faut encore observer que la perte est faible avec une solution à 600° ou 700°, tandis qu'elle est considérable avec une solution dont le titre s'élève à 1200° ou 1500°.

Après s'être attaché à prouver l'inexactitude de l'assimilation faite par M. Balard des hypochlorites aux hyposulfites, dont la formule, comme on le sait, est $S^2 O^2 RO$, M. Gay-Lussac établit que les premiers doivent avoir pour formule $Cl\ O\ RO$, au lieu de $Cl^2 O^2 RO$, et, par conséquent, que l'acide doit porter le nom d'*acide chloreux*.

Cet acide est peu énergique : les sels qu'il forme sont peu stables; à froid, la lumière les décompose; à 100°, ils se changent rapidement en chlorates et en chlorures, et il se dégage de l'oxygène en proportion d'autant plus considérable que le chlorite employé est plus basique. L'acide chloreux est chassé de ses combinaisons salines par les oxacides les plus faibles, par l'acide carbonique lui-même.

Les chlorures d'oxydes et les chlorites présentent la plus parfaite analogie : même instabilité, même pouvoir décolorant, mêmes modifications par la chaleur, mêmes produits sous l'influence des acides : il faut en conclure qu'ils contiennent les uns et les autres un élément commun, qui ne peut être qu'un même chlorite.

M. Gay-Lussac termine son mémoire par l'examen expérimental et théorique de la fabrication des chlorures d'oxydes. On sait que, d'après Berthollet, les chlorates ne prendraient naissance qu'en conséquence de leur insolubilité relative; or M. Gay-Lussac a observé que les chlorates ne se forment qu'autant que le chlore est en excès : ce phénomène se manifeste avec la potasse, la chaux, la magnésie, etc. Aussitôt que le terme de neutralité est dépassé, on voit apparaître des bulles d'oxygène, le titre du chlorure alcalin baisse rapidement, et il y a production de chlorate; on ne doit donc pas même atteindre tout à fait ce terme si l'on veut obtenir le chlorure le plus riche en principe décolorant; et comme, d'autre part, la chaleur produit la transformation du chlorite en chlorate, on doit éviter, dans cette préparation, l'élévation de température. Veut-on, au contraire, se procurer du chlorate en grande abondance; on sursaturera légèrement de chlore, et l'on chauffera jusqu'à + 80° environ.

Ces diverses transformations s'accomplissent, d'ailleurs, dans un ordre tel qu'on peut ériger en principe que les composés suivent l'ordre de leur stabilité croissante; ainsi le chlore mis en présence de la potasse donne un chlorite mêlé de chlorure métallique; à mesure que la chaleur s'élève, le chlorite se change en chlorate, puis le chlorate en heptachlorate, et finalement en chlorure de potassium, dont la production s'accompagne d'un dégagement de chlore et d'oxygène.

M. Gay-Lussac a réussi à obtenir également l'acide bromeux gazeux : mais il n'a pas cru devoir poursuivre ses recherches sur ce corps, dont M. Baliard s'occupe depuis longtemps.

Pouzzolanes.—M. Vicat lit un mémoire sur les pouzzolanes : il rappelle que les Romains connaissaient ce produit d'origine volcanique, auquel ils donnaient le nom de *pulvis Puteolanus*, et qui était exploité sur le territoire de Pouzzoles, près du Vésuve. L'origine de l'usage de la pouzzolane nous est inconnu; Vitruve se tait sur cette particularité, mais il nous a transmis des détails circonstanciés sur la manière de l'employer dans les constructions hydrauliques : c'est ainsi qu'il nous apprend que, pour l'établissement des môles ou digues à la mer, on en construisait sur le rivage des blocs énormes, assis sur des bases artificielles, qui devaient être, à volonté, détruites par les flots ou à l'abri de leur action. Lorsque ces masses avaient acquis une cohésion convenable, on livrait la fondation au choc des lames, et le bloc tombait dans la mer. On continuait ainsi de proche en proche, et la digue

techniques) que le *diamètre angulaire* de la Lune l'emporte sur le *diamètre angulaire* du Soleil. Or, ni le diamètre angulaire de la Lune, ni le diamètre angulaire du Soleil ne sont constants, car ils dépendent des distances, et les distances des deux astres à la terre varient beaucoup. Ces diamètres angulaires se surpassent même alternativement l'un l'autre. Si le moment où la Lune devient nouvelle coïncide avec le moment où son diamètre angulaire est au minimum, ce qui met l'astre à son apogée, aucune circonstance de projection ne pourra donner lieu qu'à une éclipse de Soleil annulaire. Si, au contraire, dans le moment de la *conjonction* le diamètre angulaire de la Lune est au maximum (ceci revient à dire que l'astre est alors à son périgée ou à sa moindre distance à la Terre), des circonstances favorables de projection amèneront une éclipse totale.

Ces notions composent tout ce que j'avais besoin de rappeler, pour qu'on ne demande pas pourquoi l'éclipse prochaine du 8 juillet sera *totale*, tandis que, au maximum, l'éclipse de 1836 fut *annulaire*; pourquoi l'éclipse du 8 juillet sera totale dans le midi de la France et seulement partielle à Paris.

Les Tables du Soleil et de la Lune prouvent que, terme moyen, on peut observer sur toute la Terre, 70 éclipses en dix-huit ans : 29 de Lune et 41 de Soleil.

Jamais dans une année il n'y a *plus de sept* éclipses : jamais il n'y en a *moins de deux*.

Quand le nombre des éclipses est réduit à deux dans une année, elles sont toutes les deux de Soleil.

Sur l'ensemble du globe, le nombre d'éclipses de Soleil est *supérieur* au nombre d'éclipses de Lune, presque dans le rapport de 3 à 2. *Dans un lieu donné* il y a, au contraire, moins d'éclipses visibles du premier de ces astres que du second (1). On ôtera à ce résultat son apparence paradoxale, en remarquant qu'une éclipse de Lune résulte d'une extinction complète de la totalité ou seulement d'une fraction de notre satellite; la partie éclipsée ne recevant plus la lumière du Soleil cesse vraiment de luire; l'éclipse se voit donc de même partout où la Lune est sur l'horizon, c'est-à-dire à peu près dans un hémisphère de la Terre. Les éclipses de Soleil se voient, au contraire, dans une étendue bien moindre qu'un hémisphère.

Dans chaque période de dix-huit ans, il y a, terme moyen, 28 éclipses de Soleil centrales, c'est-à-dire susceptibles de devenir, suivant les circonstances,

(1) Faute d'avoir fait cette distinction, des compilateurs sont tombés dans la plus étrange bévue. Ils ont créé plus d'éclipses de Lune que de Soleil, en appliquant, sans réflexion, au globe entier, une chose vraie seulement pour chaque point particulier. Sur l'*ensemble de la Terre*, on détermine à peu près le nombre moyen d'éclipses de Soleil en *augmentant* de moitié le nombre d'éclipses de Lune.

était poussée au large, par ce procédé, jusqu'au point convenu. Cette méthode simple et ingénieuse a été récemment mise en usage pour le port d'Alger, par M. Poirel.

Mais la nature des pouzzolanes et l'explication des phénomènes auxquels elles doivent leurs propriétés étaient inconnues des anciens ; à une époque plus rapprochée de nous, John de Sersin regardait les pouzzolanes comme des matières passives, à la manière du sable, dont elles se distinguaient par une grande force d'absorption, que Chaptal et les chimistes qui l'ont suivi attribuaient à la présence du peroxyde de fer.

M. Vicat a entrepris sur ce sujet une série d'expériences dans ces trois dernières années ; il est arrivé ainsi à reconnaître que la pouzzolane par excellence serait une argile pulvérisée, et calcinée pendant quelques secondes à une température à peine supérieure au rouge-brun, de manière à perdre 8 à 9 pour 100 d'eau : les terres de pipe et autres argiles qui restent blanches après la cuisson sont les meilleures pour cet objet. Les oxydes de fer et de manganèse, le carbonate de chaux et le sable leur font perdre, proportionnellement à leur quantité, la faculté d'arriver par la calcination au degré d'excellence des argiles pures.

La pouzzolane *type*, nous dirions presque *théorique*, est donc un silicate d'alumine rendu à peu près anhydre par un léger degré de cuisson, et ramené ainsi au point où l'affinité réciproque de la silice et de l'alumine est devenue le plus faible possible.

Pour ce qui est de la combinaison des pouzzolanes avec la chaux grasse en pâte, voici les résultats auxquels M. Vicat est parvenu par ses expériences : les argiles crues ou transformées en pouzzolanes et les pouzzolanes naturelles ne cèdent pas de silice à l'acide chlorhydrique bouillant ; il en est de même des mélanges de chaux grasse en pâte avec les argiles crues, même après un an d'immersion. Mais les mélanges de chaux grasse et de pouzzolane, naturelles ou artificielles, abandonnent, même après trois mois d'immersion seulement, une telle quantité de silice à l'acide chlorhydrique que la liqueur se prend en gelée après quelques minutes d'ébullition. Ainsi le même effet se produit en quelques heures par voie sèche sur la silice des mélanges naturels ou artificiels de chaux et d'argile, et en quelques mois, par voie humide, sur les mélanges de chaux et de pouzzolanes ; car, dans l'un et l'autre cas, la silice, d'abord insoluble, acquiert la propriété de se dissoudre. La théorie de la solidification de cette classe de bétons est, d'après ce qui précède, extrêmement claire : la combinaison qui s'effectue entre les principes mis en présence donne pour composition du corps solide qui en résulte un hydrosilicate d'alumine et de chaux, type du béton par excellence, quand la cohésion n'est pas altérée par les corps étrangers dont les argiles sont ordinairement souillées. En effet, les bétons *types* ont une supériorité sur ceux à pouzzolanes d'Italie, première qualité, que l'on peut exprimer par le rapport du double au simple, d'après les chiffres qui représentent la résistance des uns et des autres à la rupture et au forage.

Attraction. M. Delaporte lit un mémoire sur l'attraction, dans lequel il cherche à établir que la puissance attractive est inégalement distribuée au-dessous de la surface solide de la terre : il prétend que la matière à laquelle cette puissance est inhérente est un fluide compressible, dilatable et mobile, dont les mouvements ont lieu sous l'influence de l'attraction des astres et les désordres de l'intérieur de la terre.

— M. Morand donne lecture d'un mémoire sur les lois générales de l'univers et sur leurs expressions mathématiques. Nous en parlerons lors du rapport dont il sera l'objet.

Rapport des trompes avec les ovaires chez les Mammifères, et particulièrement chez les animaux domestiques. M. Raciborski a vu que, dans ces animaux, les pavillons des trompes sont disposés de manière à envelopper l'ovaire en entier pendant l'acte de la fécondation, soit directement, en conséquence de leur configuration, soit à l'aide d'appendices membraneux fournis par le péritoine. Chez la femme, au contraire, le contact du pavillon et de l'ovaire n'a lieu que dans une petite étendue ; l'auteur pense que c'est à cette disposition anatomique plutôt qu'aux émotions morales qu'on doit attribuer la fréquence, chez la femme, des grossesses extra-utérines, si rares chez les autres Mammifères.

CHIMIE : *Composition immédiate de la fibrine, du gluten, de l'albumine et du caséum.* M. Dumas présente, au nom de M. Bouchardat, un travail sur ce sujet. Dans des expériences qui lui sont communes avec M. Cahours, M. Dumas avait reconnu que l'albumine et le caséum d'origine animale ou végétale ont la même composition ; que, de plus, la fibrine renferme plus d'azote et moins de carbone que le caséum et l'albumine, et, enfin, que les pois, les amandes, les haricots contiennent une substance encore plus azotée, mais moins riche en carbone que la fibrine. M. Bouchardat vient de faire quelques observations qui rendent raison de ces particularités : il a trouvé que la fibrine, soit celle que l'on retire du sang par le battage, soit celle qui constitue la couenne inflammatoire, contient une forte proportion de gélatine, un principe analogue à l'albumine, et que l'auteur nomme *albuminose*, et, enfin, un troisième élément, qui se rapproche, par ses propriétés, de l'épiderme, et qu'il désigne sous le d'*épidermose*. Comme la gélatine est plus azotée et moins carbonée que l'albumine, on voit comment la présence de ce principe dans la fibrine en modifie la composition dans le même sens. L'extraction de ces éléments est facile : on laisse tremper dans l'eau pendant 24 heures la partie couenneuse d'un caillot, et l'on renouvelle fréquemment le liquide ; on obtient ainsi une membrane opaque, résistante, blanche, qui, par une douce ébullition avec trois fois son poids d'eau, jusqu'à réduction à moitié, donne une solution susceptible de se prendre en gelée et jouissant de toutes les propriétés de la gélatine : la

---

annulaires ou totales ; mais comme la zone terrestre le long de laquelle l'éclipse peut avoir l'un ou l'autre de ces deux caractères est très-étroite, dans un lieu donné les éclipses totales ou annulaires sont extrêmement rares.

Halley trouvait, en 1715, qu'à partir du 20 mars 1140, c'est-à-dire dans une période de 575 ans, il n'y avait pas eu à Londres une seule éclipse totale de Soleil. Depuis l'éclipse de 1714, Londres n'en a vu aucune autre. A Montpellier, beaucoup mieux favorisé par la combinaison des éléments divers qui concourent à la production du phénomène, nous trouvons des éclipses totales :

Le 1er janvier 1386 ;
Le 7 juin 1415 ;
Le 12 mai 1706 ;
sans compter l'éclipse totale du 8 juillet 1842 ;

A Paris, pendant le XVIIIe siècle, on n'a vu qu'une éclipse totale de Soleil, celle de 1724 ;

Dans le XIXe siècle il n'y en a pas eu encore et il n'y en aura pas.

Du Séjour trouvait par le calcul, en 1777 :

Pour la plus grande durée possible d'une éclipse.	le long de l'équateur. .	4h 29m 44s
	sous le parallèle de Paris.	3 26 32
Pour la plus grande durée possible de la phase annulaire. .	le long de l'équateur. .	12 24
	sous le parallèle de Paris.	9 56
Pour la plus grande durée possible de l'obscurité totale. .	à l'équateur.	7m 58s
	sous le parallèle de Paris.	6 10

L'éclipse totale de 1706 dura, à Montpellier.	4m 10s
L'éclipse totale de 1715 dura, à Londres	3 57
L'éclipse totale de 1724 dura, à Paris.	2 16
A bord du vaisseau *l'Espagne*, l'éclipse totale de 1778 dura.	4 0
L'éclipse totale de 1806 dura, à Kinderkhook, en Amérique.	4 37

Les historiens de l'antiquité ont fait mention de quelques éclipses *totales* de Soleil, vraies ou fausses ; par exemple :

De l'éclipse qui, suivant Hérodote, arriva pendant une bataille entre les Lydiens et les Mèdes. . . . . 603 ans avant notre ère.
(Elle n'est rien moins que certaine. Costard adopte la date de 630.)
D'une éclipse prédite par Thalès, pour 585
(C'est une autre date de l'éclipse précédente.)
De l'éclipse qui fit presque naître une révolte dans l'armée de Xerxès en 480
(Éclipse fort douteuse.)
De l'éclipse qui eût lieu quand Périclès partit pour le Péloponnèse en 431

portion de la membrane qui ne s'est pas dissoute est mise en contact avec de l'eau aiguisée de 0,0005 d'acide chlorhydrique ; elle se gonfle en flocons volumineux que la chaleur fait promptement dissoudre. La solution se comporte avec les réactifs comme le ferait l'albumine, dont elle se rapproche encore par ses caractères optiques. La petite portion de fibrine réfractaire à l'action de l'acide chlorhydrique est ce que l'auteur nomme l'*épidermose*.

En traitant de la même manière le gluten, le caseum, l'albumine, M. Bouchardat a obtenu également des solutions d'*albuminose ;* il conclut à l'identité chimique de ces principes immédiats, si différents, d'ailleurs, les uns des autres, par leurs propriétés physiques et physiologiques.

Acoustique. — M. Duhamel lit une note sur l'accord des résultats obtenus expérimentalement par M. Savart (*voir le dernier numéro*) avec les formules mathématiques qui s'y rapportent ; il fait ressortir l'importance de l'application de l'analyse aux recherches de ce genre, dont elle prévoit les résultats, ainsi que lui-même en a déjà fourni plusieurs exemples.

Carte de l'éclipse. — M. Babinet présente une carte dressée par M. Dien, et destinée à faire connaître la marche de l'éclipse du 8 juillet prochain.

CORRESPONDANCE.

M. Gasparin fait hommage d'un mémoire qu'il a publié sur les engrais.

— M. Cauchy présente, de la part de M. Tortolini, plusieurs mémoires de mathématiques imprimés.

— M. Poisson, fils du célèbre géomètre, transmet un mémoire manuscrit de son père sur la *lumière*. Ce mémoire sera inséré dans le recueil des travaux de l'Académie.

— M. de Haldat adresse ses remerciements pour le titre de membre correspondant, qui lui a été conféré dans la séance dernière.

— M. Gondret envoie une note sur l'emploi de la flamme d'un corps en ignition, dans le traitement des douleurs rhumatismales.

— M. Perreaux demande que la commission chargée de faire un rapport sur un bateau sous-marin de son invention veuille bien se réunir pour assister à ses expériences.

— M. Boquillon rappelle, au sujet de la communication faite, dans la dernière séance, par M. Rigollot, d'un appareil propre à donner une vitesse constante à l'écoulement des fluides gazeux, qu'il est lui-même auteur d'un régulateur à gaz remplissant les mêmes conditions.

— M. Miller adresse une note sur l'instrument qu'il a imaginé pour les usages du cadastre, et auquel il a assigné le nom de *Pantoscale*. Cet instrument est plus parfait aujourd'hui ; il donne les abscisses et les ordonnées ; les sinuosités tracées en quatre mouvements successifs avec le tire-ligne ; les angles de minute en minute avec la preuve ; les contenances de surface à un millième d'approximation. L'auteur appelle aujourd'hui cet instrument *le polygraphe*.

— M. Senarmont envoie un extrait des observations géologiques faites dans les départements de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne.

— M. Lemarle adresse une note sur la flexion des pièces chargées debout ; il y recherche l'expression analytique qui donne la flèche en fonction de la charge, et permet de déterminer l'effort constant aux limites du pouvoir élastique dans la flexion de ces pièces.

— MM. Lecomte, Grandjean, Dericquehem, Korylsky, Hautcœur, Futz et plusieurs anonymes envoient des notes relatives aux chemins de fer.

A quatre heures trois quarts l'Académie se forme en comité secret.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 2 novembre 1841.

La Société a entendu, dans cette séance, lecture d'un mémoire de M. J. Stenhouse dont nous allons donner l'analyse. Il comprend le résultat des recherches que l'auteur a faites sur la cétine, l'éthal, et les huiles de laurier, d'hyssope et d'*Assa fœtida*.

Cétine. M. Stenhouse, après avoir purifié convenablement le *spermaceti* par deux ou trois traitements avec l'alcool bouillant, a soumis la cétine pure qui en résulte et qui se solidifie entre 120° et 121° F., à quatre analyses successives. Ces analyses ont donné :

Carbone . .	79,72	79,74	79,53	79,96
Hydrogène .	13,32	13,13	13,19	13,19
Oxygène. .	6,96	7,13	7,28	6,85
	100,00	100,00	100,00	100,00

On voit qu'elles diffèrent notablement de celle de M. Chevreul, qui avait trouvé :

Carbone. .	81,660
Hydrogène .	12,862
Oxygène. .	5,578
	100,000

Il est inutile de chercher à établir des formules d'après ces analyses, attendu que les acides que renferme le *spermaceti* n'ont pas été correctement déterminés. On suppose que cette substance consiste en margarate et oléate d'éthal, mais des expériences font penser à M. Stenhouse que l'un de ces ingrédients est l'acide margarique et l'autre l'acide oléique.

Une analyse du *spermaceti* du commerce a donné un point de fusion différent de celui de la cétine, mais une composition chi-

De l'éclipse qui coïncida avec la marche d'Agathocle contre Carthage en. 310

Postérieurement à J.-C., nous trouvons, dans les historiens, qu'on a vu :

L'éclipse totale de la mort d'Agrippine, en 59 ; les éclipses totales de 98 ; de 237, 360, 484, 787, 840, 878, 957, 1133, 1187, 1191, 1241, 1415, 1485, 1544, 1560, 1567, 1605.

Les dates des éclipses annulaires les plus certaines sont :

L'année 44, avant notre ère ; dans notre ère, les années 334, 1567, 1598, 1601, 1737, 1748, 1764, 1820, 1836.

Il y aura une éclipse annulaire à Paris le 9 octobre 1847.

Les témoignages concernant les éclipses totales n'avaient pas convaincu Tycho. Appuyé sur quelques mesures de diamètres angulaires faites à l'œil nu et qui lui semblaient établir que le diamètre de la Lune ne pouvait jamais paraître de la Terre aussi grand que celui du Soleil, il alla, en 1600, jusqu'à élever des doutes sur la réalité d'un phénomène qui avait alors encore des milliers de témoins vivants : il n'admit pas la relation donnée par Clavius de l'éclipse totale observée à Coïmbre en 1560, ni même celle de l'éclipse totale arrivée à Torgau en 1598.

Peu d'années suffirent pour montrer à quel point de fausses déterminations avaient induit Tycho en erreur. En 1605, il y eut une grande éclipse de Soleil qui, à Naples, fut totale pendant quelques instants. Depuis on a *observé*, comme je le disais plus haut, des éclipses totales en 1706, en 1715, en 1724, en 1778, en 1806.

Ainsi les astronomes ne courent point le risque de se tromper : l'éclipse du 8 juillet prochain sera réellement totale dans toutes les villes pour lesquelles le calcul a donné cette phase. Si au XVII[e] siècle certaines éphémérides indiquèrent pour Rome et le 12 juillet 1684 une éclipse totale durant laquelle, en fait, les trois quarts seulement du Soleil disparurent, c'était la faute des tables, et aussi, quelque peu, celle des calculateurs. Aujourd'hui on n'est pas exposé à de semblables mécomptes ; aujourd'hui les prédictions du commencement et de la fin du phénomène seront exactes à quelques secondes près, tandis qu'en 1706, suivant les observations de Montpellier, les Tables de La Hire donnèrent encore des erreurs de 4 et de 5 minutes.

De la couronne lumineuse dont la Lune est entourée pendant une éclipse totale du Soleil.

Il n'existe pas de relation moderne quelque peu détaillée d'une éclipse totale, dans laquelle il ne soit fait mention d'une couronne lumineuse dont la Lune paraissait entourée après la disparition entière du Soleil, et qui contribuait à tempérer l'obscurité.

mique à peu près identique, de façon que la petite quantité d'huile qu'il renferme, et qui accompagne la cétine pure, est probablement isomère avec la partie la plus compacte et la plus dure de cette substance.

Ethal. L'éthal que M. Stenhouse a analysé provenait de la saponification du *spermaceti* par la potasse en poudre. Son analyse a fourni :

Carbone. .	79,14	79,61	68,15
Hydrogène .	13,92	13,02	14,08
Oxygène. .	6,94	6,47	6,77
	100,00	100,00	100,00

Ces résultats s'accordent parfaitement bien avec le calcul et les analyses de M. Chevreul et de M. Dumas. Le calcul donne :

	Atomes.	
Carbone. . .	32 =	79,69
Hydrogène . .	34 =	13,82
Oxygène. . .	2 =	6,51

Huile essentielle de laurier. Cette huile, importée récemment de Demorara, a été employée au traitement du rhumatisme. Elle dissout parfaitement le caoutchouc et le laisse à un état de consistance plus grand que le naphte et l'essence de térébenthine. L'arbre qui la produit est encore inconnu, c'est peut-être une espèce de Conifère. Cette huile, telle qu'on la rencontre dans le commerce, est transparente, légèrement ambrée, par suite d'une matière résineuse qu'on lui enlève aisément en la distillant avec de l'eau. Son odeur rappelle celle de la térébenthine, mais elle est plus agréable et plus voisine de l'essence de citron ; son poids spécifique est 0,8645 à 56 F. Elle est accompagnée d'un acide volatil dont la quantité est extrêmement faible, et qui est peut-être de l'acide formique. Cette huile purifiée a donné :

	Analyse.		Calcul.
Carbone. .	88,51	88,29	88,46 = 5 atom.
Hydrogène .	11,57	11,57	11,54 = 4
	100,00	100,00	100,00

Il est donc présumable que l'huile de laurier consiste en deux ou un plus grand nombre d'huiles isomériques appartenant à la nombreuse tribu des hydrogènes carburés dont l'essence de térébenthine est le type.

Huile d'hyssope. L'huile essentielle d'hyssope s'obtient par les procédés ordinaires, c'est-à-dire la distillation de la plante avec de l'eau. La quantité qu'on en retire ainsi est assez considérable ; cette essence a l'odeur de la plante, et sa saveur est très-pénétrante. A l'état frais elle est incolore et transparente ; mais au bout de quelque temps, surtout quand il y a accès de l'air, elle devient jaunâtre, par la formation d'une petite quantité de résine. Elle est plus légère que l'eau et parfaitement neutre. Elle bout à 283° F., et son point d'ébullition s'élève jusqu'à 325° ; après quoi elle se colore. C'est évidemment un mélange de plusieurs huiles. Cette essence anhydre et rectifiée a donné à l'analyse :

Carbone. .	84,13	81,29	80,31
Hydrogène .	11,05	10,95	10,45
Oxygène. .	4,82	7,76	9,24
	100,00	100,00	100,00

La première analyse a été faite sur de l'essence bouillant à 288° F., la seconde à 299°, et la troisième à 335°. On voit que la portion la plus riche en carbone et en hydrogène distille la première, à une température basse, et que la quantité d'oxygène augmente à mesure que le point d'ébullition s'élève. En cherchant à séparer ces huiles par la potasse fondue, on a obtenu ensuite à la distillation un liquide très-différent de l'essence d'hyssope, sous le rapport de l'odeur et de la saveur, et qui a donné :

Carbone . .	86,65
Hydrogène. .	11,41
Oxygène. . .	1,94
	100,00

On n'a donc pas réussi à convertir cette essence en hydrogène carburé pur, quoique la quantité d'huile oxygénée eût considérablement diminué.

Huile d'Assa fœtida. C'est à cette matière que l'*assa fœtida* doit son odeur pénétrante. La quantité d'huile que donne la résine varie suivant qu'elle est plus ou moins fraîche. Une livre de résine fournit généralement ¾ d'huile par la distillation avec l'eau et du verre pilé, pour éviter les soubresauts violents. Cette huile a ordinairement une légère teinte jaunâtre ; son poids spécifique est 0,9428 à 60° F. ; sa saveur est d'abord douce, puis âcre ; on la distille deux fois sur du chlorure de calcium au bain-marie pour l'obtenir pure et en faire l'analyse. Son point d'ébullition a varié alors de 325° à 370° F. Ces deux variétés soumises à l'analyse ont donné :

Première analyse.				
Huile bouillant à 325° F.	Carbone. .	66,16	65,78	
	Hydrogène .	9,83	9,64	
	Soufre . .	22,93	22,54	
	Oxygène. .	1,08	2,04	
		100,00	100,00	
Deuxième analyse.				
Huile bouillant à 341° F.	Carbone. .	62,54	62,60	61,83
	Hydrogène.	9,45	9,05	9,41
	Soufre . .	20,12	19,99	
	Oxygène. .	7,89	8,36	
		100,00	100,00	

Je ne sais si cette couronne ne fut pas la cause de la *clarté crépusculaire* que signalent les relations de l'éclipse totale de 98. Plutarque disait : « La « Lune laisse déborder autour d'elle, dans les éclipses, une partie du Soleil, « *ce qui diminue l'obscurité.* » Ces derniers mots portent à penser qu'il parlait alors plutôt des éclipses totales que des éclipses annulaires, pendant lesquelles il n'y a réellement qu'un affaiblissement de lumière.

Des observateurs inhabiles avaient classé l'éclipse de 1567 parmi les éclipses annulaires, par la raison que la Lune, au plus fort du phénomène, parut entourée d'un anneau lumineux. Képler en fit une éclipse totale. L'anneau lumineux, suivant l'illustre astronome, pouvait s'expliquer de deux manières : ou en admettant que l'éther était enflammé dans le voisinage du Soleil, ou en supposant que certains rayons partis des bords du grand globe, arrivaient à la Terre *après avoir subi une réfraction dans l'air de la Lune.*

Képler développa ces idées à l'occasion de l'auréole remarquée à Torgau pendant l'éclipse totale de 1598.

L'éclipse de 1605 fut certainement totale à Naples pendant quelques instants. La Lune s'y montra, toutefois, comme un nuage noir entouré d'une auréole resplendissante *qui occupait une grande partie du ciel.*

Jusqu'à présent nous n'avons découvert dans les anciens ouvrages que des relations imparfaites et sans précision de l'auréole lunaire. L'éclipse de 1706 nous fournira une description du phénomène vraiment scientifique :

« Dès que le Soleil fut entièrement éclipsé, disent Plantade et Clapiès, « on vit la Lune environnée d'une lumière très-blanche, qui formait autour « du disque de cette planète une espèce de couronne de la largeur d'*environ* « *trois minutes.* Dans ces bornes cette lumière conservait une égale vivacité, « qui, se changeant ensuite en une faible lueur, formait autour de la Lune « une aire circulaire d'environ *quatre degrés* de rayon, et se perdait insen- « siblement dans l'obscurité. »

Les lecteurs seront satisfaits, je pense, de trouver ici une traduction littérale des lignes que Halley écrivait en 1715, à l'occasion de la couronne lumineuse lunaire :

« *Quelques secondes avant* que le Soleil fût totalement caché, on aperçut « autour de la Lune un anneau lumineux d'une largeur égale au douzième, « ou peut-être même au dixième du diamètre de ce dernier astre. Sa teinte « était le blanc pâle, ou, si on l'aime mieux, le blanc de perle. *Il me sembla* « *légèrement teint des couleurs de l'iris.* Son centre me parut coïncider avec « celui de la Lune, d'où je tirai la conséquence que l'anneau était l'atmo- « sphère lunaire. Cependant, comme la hauteur de cette atmosphère serait de « beaucoup supérieure à celle de l'atmosphère terrestre ; comme, d'autre part, « des observateurs trouvèrent que la largeur de l'anneau augmentait à l'ouest

Troisième analyse.

Huile bouillant à 370° F.			
	Carbone. .	58,42	58,03
	Hydrogène.	9,12	9,09
	Soufre . .	16,88	15,74
	Oxygène. .	15,58	17,14
		100,00	100,00

Il est évident, d'après ces résultats, que cette essence est un mélange de différentes huiles, dont l'une doit être un hydrogène carburé combiné au soufre, et les autres des huiles plus ou moins oxygénées. La portion la moins oxygénée est la plus volatile. On n'a pas réussi par la potasse à obtenir une huile pure et sulfurée; la plus grande portion était convertie en une résine noirâtre.

— Il a été donné ensuite lecture d'une note de M. T. Starkey-Thompson, sur un oxyde de fer magnétique artificiel, dont la préparation première appartient à M. J. Mercer, et non pas à MM. Abich et Gregory, ainsi qu'on le lit dans les *Eléments of Chemistry* de M. Turner.

Voici le moyen employé du reste par ce dernier pour préparer cet oxyde. — On prend une certaine quantité, soit une livre, de protosulfate de fer cristallisé ordinaire; on dissout dans l'eau, et on ajoute de l'acide nitrique en quantité suffisante pour peroxyder le fer; puis on chasse avec soin l'excès d'acide nitrique ou nitreux par l'ébullition. Au résidu on ajoute une livre de protosulfate de fer, avec l'eau suffisante pour la dissolution. On verse dans le mélange une solution de potasse caustique de force et en quantité suffisante pour décomposer le tout, et on fait bouillir. Le précipité ainsi obtenu consiste en un mélange mécanique de protoxyde et de peroxyde de fer, atome à atome; on élève alors la température à 100° C. et leur union chimique s'effectue.

M. Thompson indique l'oxyde magnétique de fer artificiel, soit à l'état sec soit suspendu dans l'eau comme une substance parfaitement propre, à cause de son extrême disposition à subir les influences magnétiques, à indiquer la direction des courants galvaniques et magnétiques.

Séance du 16 *novembre* 1841.

Dans cette séance il a été donné lecture d'une lettre de M. Clarke, sur la révision et une détermination plus exacte des poids atomiques.

M. Clarke trouve que quand on applique une correction convenable (en pesant dans le vide au lieu de peser dans l'air) aux poids donnés par M. Berzélius dans ses expériences sur la formation de l'eau, par le passage de l'hydrogène sur de l'oxyde de cuivre porté au rouge, les résultats sont sensiblement altérés. M. Berzélius a donné :

				Moyenne.
Cuivre métallique .	395,6	Eau produite.	112,433	112,491
Peroxyde de cuivre.	495,6		112,619	+0,128
Accroissement . .	100		112,429	—0,062
		D'où hydrogène.	12, 49	

Mais si on eût pesé dans le vide, l'accroissement (100) pour l'oxygène et le poids (112,491) pour l'eau eussent été plus forts. Voici ces nombres corrigés : oxygène 100,0266; eau 112,613; ou l'oxygène étant 100, l'eau sera 112,583. De là hydrogène = 12,583, dans l'eau 12,491, correction + 0,092.

« Quant aux expériences de MM. Berzélius et Dulong sur le poids spécifique des gaz, quelque étrange que puisse paraître le fait, c'est une vérité, dit l'auteur, que les résultats des calculs sont tous erronés. Le poids spécifique de l'hydrogène, au lieu d'être par le calcul 0,0687, aurait dû être 0,06986, ou, avec la dilatation de Rudberg, 0,06988. Avec le poids spécifique reçu de l'oxygène, on devrait avoir 12,67 pour l'équivalent de l'hydrogène. Le poids spécifique de M. Dumas donnerait 12,64. D'après toutes ces considérations, je regarde parmi les nombres admis d'après les expériences auxquelles M. Berzélius a pris part, celui de l'hydrogène comme égal à 12.6. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique du Globe. — *Effets du refroidissement primitif du globe sur le développement du magnétisme terrestre ;* par M. Gustave Herschel.

(Deuxième article voir *l'Institut*, n° 442.)

Dans la deuxième partie de sa Lettre sur les circonstances et les effets du refroidissement primitif du globe, M. Herschel examine en détail cette question : Quel rapport peut-il avoir existé entre le magnétisme terrestre, à l'origine, et la structure ainsi que la formation de la terre?

« Si nous considérons d'abord que le durcissement successif des corps refroidis a été déterminé par le rayonnement de la chaleur à leur surface, et que c'est de là que résulte la conservation de l'équilibre de température, et si nous nous rappelons que le dérangement de cet équilibre donne constamment naissance à des phénomènes thermo-électriques, nous y découvrirons les causes des changements qu'a dû subir l'état d'agrégation de plusieurs corps qui se refroidissent, par exemple le phénomène électrique, depuis longtemps observé, du passage de l'eau à l'état de glace, et nous devrons en conclure que c'est dans la solidification ou le durcissement de l'écorce de la terre qu'a résidé l'origine, la cause ou le principe des plus importants développements de l'électricité.

« de la Lune à mesure que l'émersion approchait..... je parle de mon résultat « avec moins de confiance; je dois même confesser que je ne donnai pas à la « question toute l'attention nécessaire. »

Pendant cette même éclipse totale de 1715, Louville, de l'Académie des Sciences, qui s'était rendu à Londres, vit aussi la couronne lumineuse.

Elle lui parut couleur d'argent. La lumière était plus vive vers le bord de la Lune et diminuait graduellement d'intensité jusqu'à sa circonférence extérieure. Cette circonférence, quoique très-faible, était assez bien dessinée. Dans le sens des rayons *la couronne ne paraissait pas également lumineuse partout :* on y remarquait diverses *interruptions*, ce qui lui donnait quelque ressemblance avec *les gloires* dont les peintres entourent la tête des saints.

Louville reconnut que *la couronne lumineuse avait exactement le même centre que la Lune.* Si elle se fût trouvée concentrique au Soleil, le bord de la Lune en eût couvert la moitié occidentale au commencent de l'obscurité, et la moitié orientale à la fin. Louville croyait que de pareilles variations ne lui auraient pas échappé.

Gardons-nous d'oublier que vers la fin de l'éclipse totale de 1715, Louville vit autour du limbe de la Lune, pendant qu'il se projetait encore sur le Soleil, *un cercle d'un rouge très-vif.* L'académicien de Paris s'assura, dit-il, que cette couleur persistait quand le cercle se peignait au centre même de la lunette, et qu'elle ne pouvait dès lors être attribuée à l'absence d'achromatisme.

En 1724, Maraldi trouva que la couronne lumineuse *n'était pas concentrique à la Lune.* Au commencement de l'éclipse, elle paraissait plus large à l'orient qu'à l'occident ; à la fin, au contraire, elle sembla plus grande vers l'occident qu'elle ne l'était à l'orient. Maraldi remarqua encore que la largeur au bord septentrional surpassait la largeur sur le bord opposé.

Pour rencontrer, après l'observation de 1724, quelque chose d'utile sur la couronne lunaire, il nous faudra franchir un intervalle de cinquante-quatre ans. A la date de 1778, don Antonio de Ulloa nous apprendra que, dans l'éclipse du 24 juin, la couronne avait une largeur égale au sixième du diamètre de l'astre ; que sa circonférence intérieure était *rougeâtre,* qu'un peu au delà se voyait un jaune pâle, et que ce jaune pâle allait graduellement en s'affaiblissant jusqu'au bord extérieur, où la teinte paraissait entièrement blanche.

La couronne de 1778, dit l'amiral espagnol, *était à peu près également brillante dans toute sa largeur!* Elle se montra cinq ou six secondes *après* l'immersion totale du Soleil ; elle disparut quatre ou cinq secondes *avant* que le bord de cet astre émergeât de dessous le disque obscur de la Lune. De la couronne lunaire partaient *çà* et *là* des rayons lumineux perceptibles jusqu'à des distances égales au diamètre angulaire de notre satellite ; tantôt plus,

Ces tensions électriques provoquées ainsi sur les parties constituantes de l'écorce de la terre ont dû être plus faibles là où le rayonnement de la chaleur était à son minimum et où la température de la masse du sol était au contraire la plus forte; c'est aux pôles qu'elle a dû atteindra son plus haut degré, points auxquels le refroidissement était parvenu à sa plus grande intensité, et cet état de tension électrique à du toujours se maintenir depuis, car le mouvement régulier de la terre autour du soleil détermine pendant son cours des variations constantes de température dans les différentes zones de la terre. C'est là que paraît résider la cause des courants électriques qui vont des pôles vers les régions plus rapprochées de l'équateur, lesquelles se trouvent dans un état de tension électrique moindre.

« Si nous considérons encore l'influence qu'exercent les rayons du soleil sur la terre pendant le mouvement journalier de rotation de celle-ci sur son axe, nous trouverons dans la partie de la terre exposée au soleil un afflux de chaleur, et un rayonnement de cette même chaleur dans la partie de la terre qui est cachée au soleil. C'est là qu'on trouve aussi les conditions d'un état thermo-électrique de la terre, état qui doit nécessairement produire, par le mouvement de rotation du globe de l'ouest à l'est, des courants marchant dans une direction opposée de l'est à l'ouest, direction dans laquelle le refroidissement de la terre diminue pendant une révolution complète sur son axe. Si nous examinons de plus près les directions des deux courants dont il vient d'être question nous y verrons nécessairement que les deux courants qui partent de chacun des pôles doivent se rencontrer, se croisent ou se coupent vers l'ouest, et c'est ce qui explique enfin la direction de ces courants qui tournent autour de la terre de l'est à l'ouest. Comme conséquence nécessaire de ces courants, découle, d'après les lois de l'électro-magnétisme, un état magnétique thermo-électrique de la terre, tel que nous l'observons dans le magnétisme terrestre.

« C'est donc par les divers états qu'ont éprouvés l'écorce de la terre, la conductibilité et le rayonnement des masses de la terre, que nous expliquons comment les pôles magnétiques sont différents des pôles géographiques, bien que, dans les conditions indiquées ci-dessus, les premiers eussent dû se trouver placés près des seconds. Les circonstances locales dans lesquelles s'est opérée la marche du refroidissement du sol, ainsi que l'élévation locale de la température de l'écorce du globe, qui peut avoir lieu par les agents électro-chimiques opérant dans l'intérieur de la terre ou le développement de la vie à sa surface, sont cause qu'à de longs intervalles il doit y avoir eu des variations périodiques dans la déclinaison dans plusieurs parties de la terre, comme on l'a observé en Suède, où, depuis 1580 à 1818, la déclinaison a passé de plusieurs degrés vers l'est à plusieurs degrés vers l'ouest, et où il doit s'être opéré en même temps, avec le soulèvement démontré du terrain, une augmentation dans la chaleur du sol. Il en est de même dans le Groenland, où l'on a observé depuis cent ans qu'avec l'affaissement des côtes il s'est opéré une diminution dans la chaleur du sol et en même temps dans la déclinaison vers l'ouest.

« Les variations journalières de la déclinaison magnétique semblent ne provenir que de l'action du soleil sur la surface de la terre; car, quand le soleil se trouve dans le méridien du pôle magnétique d'un lieu, alors la température terrestre qui s'accroît doit, en comparaison de celle qui la précède, diminuer ici la force électro-magnétique de la terre, tandis qu'elle doit paraître, pour la même raison, s'accroître dans les régions encore plus froides de l'ouest; de manière que la déclinaison de l'aiguille magnétique augmente en proportion de la chaleur du jour, jusqu'à ce que, vers le soir, le refroidissement ordinaire du terrain opère un effet contraire. — On peut expliquer de la même manière et par des variations annuelles de température dans l'enveloppe de la terre, produites par l'effet de la chaleur du soleil, les légères variations que subit la déclinaison de l'aiguille aimantée dans les diverses contrées, selon les saisons de l'année. Enfin on peut admettre que les aurores boréales et australes ne sont que des phénomènes électriques, et les conséquences nécessaires des courants qui règnent entre les pôles terrestres et l'atmosphère, par suite d'une surcharge électrique dans l'un ou dans l'autre, et on se rend raison aisément de leur influence sur l'aiguille magnétique. »

(Trad. du *Neues Jahrb. fur Miner.*, *etc.*, 1841, 4e cah.)

PALÉONTOLOGIE. — *Sur quelques gisements de fossiles des environs de Pondichéry et du district de l'Arcot méridional;* par M. C.-T. KAYE.

L'existence d'un gisement de calcaire à fossiles dans les environs de Pondichéry est un fait connu depuis assez longtemps, et il est peu de personnes qui aient visité cette ville sans avoir été frappées à l'aspect des pierres qui pavent ses rues ou servent à la construction de ses maisons. Ces pierres sont criblées de coquilles bivalves encore entières qui y reposent comme dans leur élément. Le bois silicifié de Trivacary est également bien connu par le poli brillant qu'il reçoit, par les énormes dimensions des arbres pétrifiés (dont l'un a près de cent pieds de longueur) qu'on a découverts en grand nombre dans son gisement, et enfin par l'état parfait de conservation où s'y trouvent les débris organiques de l'ancien monde.

On a longtemps désiré des matériaux pour établir l'époque et la nature de ces formations. M. Kaye s'est occupé, conjointement avec M. Cunliffe d'un travail de ce genre sur les lieux mêmes.

Quoique l'Inde ne soit pas riche en fossiles, cependant les environs de Pondichéry ne sont pas les seules localités dans la pé-

---

tantôt moins. Le tout « semblait avoir un mouvement rapide circulaire, pareil » à celui d'un artifice embrasé, mis en jeu sur son centre ! »

L'éclipse totale de 1806 fut observée, en Amérique, par Bowditch et Ferrer. Dans son mémoire, Bowditch dit seulement que la Lune se montra entourée d'un anneau de lumière très-étendu. Ferrer, au contraire, est net et explicite. L'anneau paraissait avoir *le même centre que le Soleil;* sa largeur s'élevait à *six minutes;* sa nuance était le *blanc de perle.* Il partait *des bords* de l'anneau *des rayons* qui s'étendaient jusqu'à 3 degrés de distance. C'est, comme on voit, la *gloire* signalée par Louville et Ulloa, mais sur une plus grande echelle.

De certaines irrégularités qui se manifestent au moment où les bords de la Lune se trouvent intérieurement à de petites distances des bords du Soleil.

Au moment où le bord occidental de la Lune commence à se détacher intérieurement du bord occidental du Soleil, il paraît dentelé comme une scie. Les dents augmentent incontinent de grandeur et d'espacement, et leur nombre diminue. Bientôt les deux limbes ne paraissent plus réunis que par quelques *traits rectilignes* (8 à 10), *larges, parallèles, complétement noirs* et *parfaitement définis.* Tous ces traits, enfin, disparaissent subitement. Les choses se passent comme s'il existait entre les limbes des deux astres une matière glutineuse noirâtre, adhérente à certains points du Soleil, et que le mouvement de la Lune étirerait jusqu'à la rupture instantanée des ligaments.

Pendant le mouvement du bord oriental de la Lune vers le bord oriental du Soleil, les phénomènes se reproduisent en sens inverse : les lignes noires et parallèles naissent les premières et subitement; la forme de grande scie succède à ces lignes; enfin, avant l'entière occultation du Soleil, le limbe de la Lune est comme un chapelet composé de grains irréguliers, noirs et lumineux.

Ces diverses irrégularités noirâtres avaient été aperçues plus ou moins distinctement par d'anciens astronomes. M. Baily les a nettement observées en Écosse pendant l'éclipse annulaire du 15 mai 1836, et il en a donné une description détaillée et intéressante dans le tome X des *Mémoires de la Société astronomique de Londres.*

Comme si ces phénomènes n'étaient pas déjà assez extraordinaires, voilà qu'un observateur américain annonce, dans une note récemment arrivée en Europe, que la dentelure, que les traits rectilignes et parallèles qui joignent les deux limbes, ne se voient pas quand on fait usage de verres verts, et qu'ils sont, au contraire, très-apparents à travers des verres rouges. L'auteur anonyme cite plusieurs circonstances et plusieurs villes où, suivant lui, le fait aurait été constaté.

(*La suite au prochain numéro.*)

ninsule où l'on rencontre des fossiles en abondance; dans le district intérieur de Trichinopoly on trouve aussi un calcaire à coquilles marines dont M. Kaye possède plusieurs échantillons. Mais revenons à notre dépôt.

Le village de Seedrapett, où se trouve le calcaire fossilifère en question, est à 7 milles à l'ouest de Pondichéry, et Trivacary est environs 8 milles à l'ouest de Seedrapett. Le pays présente une plaine ondulée, où le calcaire, à l'est et à l'ouest, est borné par un sable rougeâtre qui forme d'un côté les montagnes rouges de Pondichéry, suite de la formation du bois pétrifié, et de l'autre les parties basses de Trivacary. Ce calcaire paraît donc reposer sur un terrain de grès rouge; mais, à défaut de coupes, il est impossible d'affirmer et circonscrire le fait. On a décrit à plusieurs reprises les belles pétrifications de Trivacary, et il est presque superflu de rappeler qu'elles consistent en un dépôt considérable d'arbres silicifiés de grande dimension, ensevelis dans de petites collines dénudées, d'un grès rouge friable. Ces collines sont groupées circulairement, et leurs pétrifications s'étendent à une assez grande distance. Le calcaire commence immédiatement à la limite du terrain rouge, et se rencontre de suite sous le gazon, au-dessus duquel il s'élève parfois. Il est très-dur et peut être détaché en gros blocs, quoique d'une faible épaisseur. Il est rempli de coquilles et autres débris si fortement empâtés, qu'il est impossible de les en détacher. Néanmoins dans quelques points on rencontre un calcaire blanchâtre, ressemblant à de la craie, et décomposé par le temps, où les coquilles et autres fossiles sont séparés et gisent à la surface avec les débris de la roche. C'est là véritablement qu'on peut les recueillir et les étudier à l'aise. Voici ceux que M. Kaye y a rencontrés : — *Ostrea carinata*, identique avec celle de la craie d'Europe, très-nombreuse et bien conservée; *Baculites* des terrains crétacés; coquilles bivalves, probablement du genre *Cardium;* Echinide, de l'ordre des Spatangues, commun dans la craie d'Angleterre; débris de la *Turbinolia* de M. G. Mantell, mais plus grande; fragments de Zoophytes et de Coraux, et peut-être de l'*Apocrinites ellipticus;* Turrilite; *Belemnites*, peut-être *minimus;* Hamite, coquille bivalve indéterminable.

Il n'est pas toujours aisé de reconnaître et décrire des fossiles; cependant ceux que M. Kaye a recueillis sont assez reconnaissables au premier abord pour indiquer que ces formations de Pondichéry sont les équivalents des formations secondaires supérieures de l'Europe, et pour montrer que les fossiles indiquent particulièrement la craie et les sables verts. M. Kaye a observé aussi des vestiges de silex dans le calcaire de Seedrapett, ce qui rapproche encore plus ce terrain de l'époque crétacée de l'Europe.

M. Newbold a prétendu depuis que les calcaires fossilifères de Pondichéry s'étendaient jusqu'à Verdachellum, dans l'Arcot méridional; il s'agissait donc de savoir si ces calcaires étaient identiques et contemporains avec ceux de Trichinopoly. M. Kaye n'a pas pu encore résoudre complétement cette question; mais les échantillons de calcaire de ce dernier gisement, qui consistent en un nombre incalculable de petites coquilles empâtées dans une roche très-dure, le font pencher pour l'identité.

(*Madr. J. of. Lit. a. Sc.*, n° 28.)

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur la température atmosphérique faites à Kremsmunster*, par M. Marian KOLLER, directeur de l'observatoire de cette ville.

Ces observations, faites avec le thermomètre centigrade, neuf fois par jour, de 1833 à 1836, et à d'autres heures, huit fois par jour, de 1837 à 1839, ont été réunies dans des tableaux qu'il nous est impossible de reproduire ici. Après avoir déduit de ces tableaux, au moyen des fonctions périodiques, l'époque des maxima et des minima pour chaque mois, ainsi que la température moyenne du matin et du soir, l'auteur en déduit les heures correspondantes pour chacune des quatre grandes périodes de l'année. Ce travail lui a fourni le résultat suivant :

			Température moyenne.	
	Maximum.	Minimum.	Matin.	Soir.
Hiver . . .	1h,92	18h,51	22h,07	8h,54
Printemps. .	2 ,02	16 ,32	21 ,00	8 ,50
Eté. . . .	3 ,02	15 ,23	20 ,21	8 ,45
Automne . .	2 ,36	16 ,85	21 ,73	8 ,83
Moy. de l'ann.	2 ,36	16 ,00	21 ,16	8 ,54

Température moyenne annuelle = 7°,815.

Dans une période de vingt années consécutives, 1820 à 1839, des observations faites une fois par jour avaient donné pour cette moyenne annuelle 7°,838.

Indépendamment de ce travail, l'auteur a encore eu l'occasion d'observer la température de trois sources situées dans les environs de Kremsmunster, et dont l'une est à 169 toises, la seconde à 192 et la troisième à 190 au-dessus du niveau de la mer.

La moyenne des observations a donné pour ces sources.

I. 9°,211 II. 9°,614 III. 9°,665.

Moyenne 9°,499. Si l'on prend la moyenne atmosphérique 7°,815, on n'aura entre ces deux moyennes qu'une différence de 1°,684.

CHRONIQUE.

Dans la nuit du 9 au 10 avril, à 2 heures 10 minutes, on a ressenti à Alger trois fortes secousses successives de tremblement de terre; elles ont été précédées et accompagnées d'un bruit souterrain semblable au roulement d'une voiture pesante sur le pavé. Depuis le 13 avril 1839, on n'avait pas ressenti d'aussi fortes secousses. On a dit que ce phénomène a lieu tous les ans à la même époque; cette périodicité mérite d'être vérifiée.

— En Suède, comme en Italie, le sol s'élève constamment au-dessus du bassin des mers voisines; cette opération se fait lentement et graduellement, mais elle paraît être sans interruption. Nous avons déjà dit que M. Niccolini (de Naples) a calculé que la côte occidentale de l'Italie s'était élevée de 1823 à 1838 de 112 millimètres; ce même phénomène s'observe depuis longtemps en Suède, mais l'on n'en a point encore donné des mesures exactes.

— Une pierre pesant non moins de 234 lbs., contenant de 40 à 50 pour 100 d'argent, a été dernièrement importée du Chili, et se trouve maintenant dans la possession de MM. Johnson et Cock, de Hatton-Garden. Sa valeur peut être estimée de 300 à 350 l. st.

— Un puits artésien vient d'être pratiqué à Londres dans Piccadilly. L'essai a été suivi d'un plein succès, et désormais tout porte à croire que cette capitale, plus heureuse que Paris, possédera une source *constante* de l'eau la plus pure. Le forage ayant atteint une profondeur de 240 pieds, l'eau a commencé à jaillir jusqu'à une hauteur de 60 pieds. On s'est occupé immédiatement à dresser une pompe au-dessus du puits. La dépense faite pour l'ouvrage entier est estimée à 600 livres sterling. Ce succès paraît avoir donné l'idée d'autres forages, car on se propose, dit-on, de creuser plusieurs autres puits en différents points de la ville.

SOMMAIRE du N° 443.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numero de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 444,
30 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 27 juin 1842. — Présidence de M. PONCELET.

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. M. Gaudichaud lit un mémoire sur l'organogénésie végétale; nous nous abstiendrons de parler de ce travail, qui, par sa nature, ne se prêta nullement à l'analyse.

Il en est de même d'un mémoire lu par M. Cauchy sur un théorème fondamental dans le calcul intégral.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. M. Dutrochet envoie le résultat de ses observations relatives à l'action motrice exercée sur la surface de plusieurs liquides, tant par l'influence de la vapeur de certaines substances, que par leur contact immédiat.

On sait que des corps légers, déposés à la surface de l'eau ou du mercure, sont repoussés à distance par les vapeurs du camphre, de l'alcool, de l'éther, des huiles essentielles, etc. Ce phénomène est généralement attribué à l'impulsion qui résulte de l'expansion rapide de la vapeur, laquelle *souffle* sur le corps léger et en détermine ainsi l'écartement. Les observations de M. Dutrochet ne permettent pas d'admettre cette explication, puisque, comme nous allons le voir, on peut, à volonté, se placer dans des conditions telles que la répulsion se change en attraction.

Le liége en râpure fine, le lycopode, le noir de fumée, la fleur de soufre conviennent parfaitement pour cette sorte d'expérience; quant au liquide volatil, on y plonge une baguette de verre, qui en retient une gouttelette suffisante pour produire les mouvements dont il s'agit : on peut même, pour plus de facilité, fixer cette baguette à une crémaillère, qui permet de la maintenir à la plus petite distance de la surface du liquide.

De tous les liquides mis en expérience, l'éther est celui qui détermine les mouvements les plus énergiques des poussières déposées tant sur l'eau que sur le mercure. les huiles fixes, l'essence de térébenthine, les solutions des alcalis fixes, ou des acides soit minéraux soit végétaux.

Cependant, il s'en faut bien que les mouvements en question consistent toujours en une répulsion ; ainsi, la vapeur d'éther attire la fleur de soufre déposée à la surface de l'acide sulfurique concentré ; elle produit, au contraire, la répulsion à la surface de l'acide nitrique et d'une solution d'acide tartrique, renfermant 60 p. 100 d'acide cristallisé. Mais vient-on à étendre ces acides d'eau, on voit ces mouvements s'affaiblir de plus en plus, à mesure que la proportion d'eau devient plus considérable, puis atteindre une limite où ils cessent de se produire, limite au delà de laquelle ils se manifestent en sens contraire. L'ammoniaque produit des phénomènes analogues avec les mêmes acides; cependant, nous ferons observer que l'attraction par la vapeur de cet alcali des particules flottant sur l'acide sulfurique ne commence à se manifester qu'au moment où cet acide a une densité de 1,0675 : on l'obtient d'emblée en mélangeant une partie d'acide avec onze parties d'eau en volume. L'action redevient nulle quand l'acide est affaibli par l'addition de 1199 fois son volume d'eau, et l'attraction se change en répulsion lorsqu'on ajoute à cette dernière solution un volume d'eau égal au sien : elle persiste ensuite indéfiniment, quelle que soit la proportion d'eau ajoutée.

Veut-on comparer l'action à distance des liquides vaporisables avec leur action au contact, on observe des effets opposés : l'ammoniaque, par exemple, produit à distance des mouvements d'attraction sur les poussières flottant à la surface d'une solution

DOCUMENTS.

SUR L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL DU 8 JUILLET 1842;

Sur les phénomènes qui devront plus particulièrement fixer l'attention des astronomes ; sur les questions de physique céleste dont la solution semble devoir être liée aux observations qui pourront être faites pendant les éclipses totales de Soleil; par M. ARAGO, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris (1).

Fin. — (2).

Des lueurs observées sur la surface de la Lune pendant certaines éclipses totales du Soleil.

Louville rapporte que pendant la durée de l'obscurité totale, en 1715, il vit, à Londres, sur la surface de la Lune, des fulminations semblables à celles qui résulteraient de l'inflammation d'une traînée de poudre. Ces fulminations étaient instantanées et serpentantes, comme les éclairs terrestres ; elles se montraient tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, mais surtout vers *le bord oriental.*

Halley remarqua aussi des lueurs, des éclairs dans tous les sens, mais particulièrement *vers le bord occidental*, et quelque temps avant l'émersion.

Un autre astronome, dont le nom m'est inconnu, adressa à la Société royale de Londres une représentation graphique de l'éclipse de 1715, dans laquelle les éclairs se prolongeaient *jusqu'au centre de la Lune.*

En 1724, les astronomes de Paris, parfaitement avertis par les Mémoires de Louville et de Halley, ne parvinrent, cependant, à découvrir à la surface de notre satellite aucune sorte de lumière.

En 1778, Ulloa, Aranda et Wintuisen virent sur la Lune, dans la région du *nord-ouest, une minute un quart* avant la réapparition du Soleil, un point lumineux qui brilla successivement comme les étoiles de quatrième, de troisième et de seconde grandeur.

Enfin, en 1806, Ferrer n'aperçut aucune lumière à la surface de la Lune. Le télescope, dans un certain moment, lui montra seulement une colonne déliée de fumée qui sortait de la région occidentale de l'astre.

De l'obscurité pendant les éclipses totales de Soleil.

L'obscurité, pendant les éclipses totales de Soleil, n'est pas à beaucoup près aussi complète qu'il faudrait le croire, si on s'en rapportait à des relations évidemment empreintes de l'exagération qu'enfante toujours la frayeur.

Les historiens de l'éclipse de 1560, par exemple, ont été certainement au delà de la vérité en disant qu'après la disparition du Soleil on ne voyait pas assez pour poser le pied; *que les ténèbres étaient plus profondes que celles de la nuit.*

(1) Extrait des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, séance du 6 juin 1842.

(2) Voir le précédent numéro de *L'Institut.*

d'acide tartrique qui renferme 35 pour 100 d'acide cristallisé ; au contact il y a répulsion, et l'extension de l'alcali en couche mince à la surface de l'acide est rendue apparente par la formation momentanée de cristaux de tartrate d'ammoniaque, dont les bases sont tournées vers la circonférence de l'aire circulaire qui résulte de la répulsion, tandis que les sommets sont dirigés vers le centre. Mais, si l'on emploie une solution qui ne contienne que 1 à 2 pour 100 d'acide tartrique, les effets sont inverses, c'est-à-dire, que l'attraction ou mouvement *centripète* se manifeste au contact des deux liquides, et la répulsion, ou mouvement *centrifuge*, se produit dans leur action à distance.

Quelle peut être la cause de ces mouvements singuliers? M. Dutrochet les attribue à cette modification de la force capillaire à laquelle il a assigné le nom de force *épipolique*. Il fait observer d'abord qu'il n'y a réellement ni attraction ni répulsion des corps flottants : leurs déplacements tiennent à des courants dont la surface du liquide est le siége, et qui ont leur origine dans son soulèvement ou sa dépression au-dessous du liquide vaporisable. Cette particularité, jointe au renversement du sens du mouvement, suivant la densité du liquide, qui sert de support aux poussières, le corps volatil restant d'ailleurs le même, exclut l'idée d'un *souffle* ou impulsion mécanique. De plus, les effets ne semblent pas liés à la densité du liquide, car l'addition du sucre à une solution d'acide nitrique convenablement affaibli, en élevant sa densité de 1,0078 à 1,079, n'apporte aucun changement dans les mouvements de répulsion que l'ammoniaque excite à sa surface. D'un autre côté, le renversement d'effets est tout aussi contraire à l'opinion qui attribue à l'électricité ou à la capillarité proprement dite l'extension circulaire des liquides amenés au contact.

M. Dutrochet termine en émettant la pensée que l'abaissement de température devra sans doute changer aussi le degré où les solutions acides sont *neutres*, c'est-à-dire, où l'ammoniaque et l'éther cessent d'exciter les mouvements, dont nous nous occupons. Il est curieux de vérifier cette opinion, qui, si elle se réalisait, permettrait de rapprocher les phénomènes indiqués dans ce mémoire de ceux de l'endosmose ; ceux-ci, comme on le sait, cessent aussi de se produire quand les acides employés ont une densité déterminée; or, ce degré de densité se déplace sous l'influence des changements de température.

Géologie : M. Pissis adresse un mémoire sur la position géologique des terrains de la partie australe du Brésil et les soulèvements qui, à diverses époques, ont changé le relief de ce pays.

Ce travail, résultant de cinq années d'exploration, se divise en deux parties : la première est consacrée à l'examen de la composition des couches; la seconde comprend les changements de position et de direction de ces mêmes couches. Le sol exploré par M. Pissis est situé entre les 12e et 27e degrés de latitude australe, et embrasse l'intervalle compris entre le Parana, le San-Francisco et la mer. Les couches qui le composent se rapportent à quatre époques. Les plus anciennes et les plus étendues sont les roches de l'étage du gneiss et des talcites phylladiformes; les couches inférieures appartiennent au gneiss porphyroïde, passant souvent au granit. Cette roche conserve la même position sur une étendue de trois à quatre cents lieues. Elle supporte de puissantes couches de gneiss contenant des couches subordonnées de quartzites, et des amas de quartz compact accompagné de tourmalines, de braunites et de pyrites aurifères.

L'étage des talcites phylladiformes comprend, en outre, des couches de quartzites talcifères d'une grande puissance ; on en compte trois formations inférieures reposant immédiatement sur le gneiss. La couche moyenne est formée par des quartzites schistoïdes à grain très-fin, partageant en deux la grande assise des talcites phylladiformes que recouvre la dernière couche, facile à reconnaître à la grosseur de ses grains et à sa structure pseudo-fragmentaire. On trouve aussi de l'itabirite en couches puissantes, superposées aux quartzites moyens ; quelquefois des calcaires talcifères d'une épaisseur de 100m les séparent; mais ils manquent le plus souvent. C'est à cet étage qu'existent les mines d'or les plus remarquables, et les gisements de topaze, d'euclase et de tourmaline.

A l'ouest des talcites phylladiformes et des quartzites, dont le plus grand développement s'observe dans la province de Minas-Geraës, on trouve les grès quartzeux entourant un massif de roches cristallisées, depuis le Rio de Pontas jusqu'à Parana-Panema. Ces grès se rapportent à la partie inférieure du terrain silurien; ils alternent supérieurement avec les phyllades et les psammites schistoïdes, et sont recouverts, dans le sud, par les calcaires soit compactes, et où se trouvent alors des couches subordonnées ou amas de silex, soit schistoïdes, tendres et argilifères; celles-ci renferment dans les parties voisines du Tieti une couche de schiste bitumineux passant au psammite, et contenant de nombreux sphéroïdes de silex noir très-bitumineux. Les diamants exploités dans les provinces de Minas-Geraës et de saint-Paul appartiennent à cet étage, et sont sans doute disséminés dans les grès qui en forment la partie inférieure.

A partir de cette époque il y a une grande lacune dans la série des formations géologiques ; aucun des terrains compris entre le groupe carbonifère et l'époque tertiaire n'existe dans cette partie du Brésil. Les grès marins, les calcaires lacustres, les argiles tertiaires se montrent seuls dans la baie de Bahia, sur quelques autres points de la côte, et dans les vallées comprises entre la Cordillière maritime et la Serra de Mantiqueira. Enfin, des sables, des couches de galets, souvent réunis par de l'oligiste terreux, forment le terrain diluvien de ce pays, et couvrent la surface des plateaux de la province de Bahia, de la plaine de San-Francisco et celles du Parana.

Le Brésil présente à l'observateur trois époques de soulèvement : le plus ancien, dont il existe des traces avant le dépôt si-

---

Le meilleur moyen de caractériser l'obscurité qui régna pendant les anciennes éclipses totales de Soleil est évidemment de citer le nombre et la grandeur des étoiles qui furent aperçues à l'œil nu.

D'après ce *criterium*, l'éclipse d'Agathocle, l'éclipse de 310 ans avant J.-C., aurait été d'une obscurité exceptionnelle, car on rapporte que *les étoiles apparaissaient de toutes parts.*

Pendant l'éclipse de 1706, Plantade et Clapiés virent, à l'œil nu, Vénus, Mercure, Saturne, Aldébaran et d'autres étoiles qui ne sont pas nommées.

En 1715, Halley aperçut à la simple vue, et en regardant au hasard, Vénus, Mercure, la Chèvre et Aldébaran. On devait s'attendre à une apparition d'étoiles plus nombreuse, car la couronne lunaire répandait beaucoup moins de lumière que n'en donne la pleine Lune, car *elle n'engendrait pas d'ombres sensibles.* Mais il y avait au loin, sur l'horizon de Londres, des parties de l'atmosphère éclairées par le Soleil, lesquelles, à leur tour, jetaient, dans les régions de l'air avoisinantes, une clarté diffuse, un voile lumineux qui aurait pu faire croire à l'existence d'un brouillard, et dont la disparition des petites étoiles était, en tout cas, la conséquence. En regardant dans une direction où, à cause de la position du cône d'ombre, cette lumière secondaire devait exister en beaucoup moindre abondance, Halley aperçut jusqu'à vingt-deux étoiles.

Louville dit que, pendant l'éclipse totale de 1715, on ne voyait pas assez clair pour lire, quoiqu'on distinguât les lignes de l'écriture. Il aperçut quelques étoiles de seconde grandeur.

On se rappelle que, suivant Ulloa, 4 à 5 secondes s'écoulent entre le moment de la disparition totale du Soleil et celui de l'apparition de l'anneau lunaire. Le même astronome assure avoir remarqué que la disparition de l'anneau précède de 4 à 5 secondes l'instant de la réapparition du Soleil à l'occident. Pendant l'existence de l'anneau, Ulloa ne voyait à l'œil nu que les étoiles de première grandeur; il apercevait celle de seconde quand l'anneau n'existait pas.

Ferrer jugea, en 1806, qu'il y avait dans l'air et sur la terre, après la disparition entière du Soleil plus de clarté que n'en répand la pleine Lune.

Coloration des objets terrestres lorsque l'obscurité provenant des éclipses de Soleil est arrivée à un certain degré.

Quelques témoins de l'éclipse totale de 840 disent que la couleur des objets terrestres changea.

Voici textuellement un passage du Mémoire où Plantade et Clapiés, sans connaître la remarque faite en 840, rendirent compte de l'éclipse totale qu'ils observèrent à Montpellier, le 12 mai 1706 :

« On remarqua que, suivant le progrès où la diminution de l'éclipse, les « objets changèrent de couleur. Au huitième doigt (quand les deux tiers du « diamètre du Soleil étaient sous la Lune), tant avant qu'après l'obscurité to- « tale, ils étaient d'un *jaune orangé*. Quand l'éclipse fut parvenue à un peu « plus de 11 doigts et demi (quand il n'y avait plus de visible que la vingt- « cinquième partie du diamètre du Soleil), les objets parurent d'un *rouge ti- « rant sur l'eau rinée*. »

lurien, est orienté en direction moyenne de l'est 38° nord à l'ouest 38° sud ; c'est aussi la direction de la plupart des chaînes qui s'étendent à l'est de Mantiqueira. Ces roches relevées formaient dans l'Atlantique une île élevée, dirigée du nord-est au sud-ouest, entre le 16e et le 27e degré de latitude australe ; les couches du terrain silurien se déposèrent à l'ouest, au fond des mers, dans le lieu où existent aujourd'hui les plaines de San-Francisco et du Parana. Ces premiers dépôts, renfermant quelques débris organiques, furent interrompus par de nouvelles commotions, qui les portèrent, en quelques points, à 1000m ou 1100m de hauteur, en formant ailleurs de larges fentes, dirigées de l'est à l'ouest, par lesquelles s'échappèrent des diorites ; celles-ci, s'étendant à la manière des laves, modifièrent les roches situées sur leur passage. Les plus hautes montagnes du Brésil, celles de la province de Minas-Geraës, l'Itacolami, le Caraca, le Morro d'Itacube et les plateaux du sud de San-Paulo sont dus à ce soulèvement, où les couches sont redressées de l'est à l'ouest. Depuis ce cataclysme, il n'y a pas eu de changement notable dans le relief de ces contrées.

La dernière époque de soulèvement se rapporte à la fin de la période tertiaire : l'émersion de quelques couches déposées dans le fond de la province de Bahia, et un léger bombement des plateaux étendus entre le San Francisco et la mer, en ont été les résultats.

Anatomie comparée : *Appareil génito-urinaire des oiseaux*. — M. de Blainville présente, au nom de M. le professeur Mayer, de Bonn, un mémoire, dans lequel cet anatomiste cherche à démontrer l'inexactitude de l'opinion reçue par les savants, depuis Blumenbach jusqu'à Cuvier, concernant l'absence, chez les Oiseaux, de la vessie urinaire, ou plutôt la réunion de cet organe avec le cloaque. Lorsqu'on étudie avec soin la disposition de l'appareil génito-urinaire chez les Gallinacées et les Palmipèdes, dans les premiers temps de leur évolution et quelques jours après l'éclosion, on distingue parfaitement, entre le rectum et l'anneau ombical, la vessie ; chez un poussin, vers la fin de l'incubation, cet organe offrait 18 millimètres dans le sens vertical, sur 9 dans la direction transversale : le rectum avait chez cet animal un diamètre à peine supérieur à 3 millimètres. La vessie urinaire des Oiseaux est ovale, en forme d'entonnoir, terminée en pointe vers l'anneau ombilical, où elle se prolonge dans l'ouraque, et repose par sa base sur le rectum : elle communique avec la paroi antérieure de ce dernier par une ouverture ronde, qui se rétrécit de plus en plus, et finit par se fermer complétement : la vessie est alors vide, mais encore gonflée ; elle finit par se flétrir et devenir imperméable, par suite du rapprochement et de l'adhérence de ses parois ; le rectum s'étend alors, et forme à son extrémité une poche commune ou cloaque.

Chez les Oiseaux de proie, les Faucons, les Nocturnes, le décroissement de la vessie urinaire suit une autre voie : la communication entre la vessie et le rectum demeure ouverte et même s'agrandit ; la cavité des deux organes est réunie ; la portion antérieure de cette cavité unique représente la vessie et renferme presque constamment un fluide urino-calcaire.

Chez la Poule, le rectum présente deux orifices, l'un externe, qui est l'anus, l'autre interne ou supérieur ; entre ces orifices existe l'ouverture de la bourse de Fabricius, dont les lèvres ou valvules, séparées par une fente perpendiculaire, lui donnent une grande ressemblance avec l'orifice de l'uterus des Mammifères. Plus tard ces lèvres se rétrécissent ; le cloaque s'étend en haut du rectum ; en bas ils se confondent, et l'orifice de la bourse de Fabricius ne présente plus que la fente transversale avec la lèvre supérieure. Cette disposition constitue une sorte d'état virginal qui disparaît après la ponte du premier œuf.

Chez le Casoar de la Nouvelle-Hollande, M. Mayer a reconnu que l'ouverture commune de l'anus est garnie d'un anneau d'un rouge jaunâtre, muni de rayons disposés d'une manière régulière ; au centre de cette espèce de rosette est une ouverture partagée en deux par une cloison transversale : la division antérieure ou supérieure appartient au rectum et aux organes génitaux ; l'inférieure, à la bourse de Fabricius. Au bord supérieur de la première on distingue un clitoris. Le calice offre vingt-huit rayons ou plis, qui s'étendent de l'anus au bord environné de plumes ; là existent autant de poches triangulaires remplies d'une matière sébacée blanche. Quels sont les usages de cet appareil ? est-il destiné à graisser les plumes ? joue-t-il un rôle dans l'incubation ou la nutrition des petits ? Pour répondre à ces questions il faudrait être à même d'observer l'animal vivant, et mieux encore dans son propre pays.

CORRESPONDANCE.

M. Binet adresse une note ayant pour objet spécial d'exposer une méthode déduite du calcul des variations, et qui répand quelque clarté sur la théorie de l'intégration de l'équation à dérivées partielles, considérée au point de vue où cette branche de l'analyse a été traitée par MM. Pfaff et Jacobi.

— M. Warden transmet le chiffre suivant de la population des Etats-Unis, d'après le dénombrement officiel fait en vertu d'un acte du Congrès : 17,068,666 habitants; gens de couleur libres, 386,235 ; esclaves, 2,487,113.

— M. Perrottet envoie les observations météorologiques qu'il a faites en 1841 à Cayenne, à la Martinique et à la Guadeloupe.

— M. Gluge, professeur à l'Université de Bruxelles, écrit au sujet de l'existence dans le poumon de la Grenouille des œufs de l'*Acarus nigrovenosus*, sans trace de l'entozoaire lui-même : ces œufs sont colorés et ont environ quatre fois le volume d'un globule sanguin. L'auteur y voit un nouvel argument contre les générations spontanées, que repoussent d'ailleurs aujourd'hui la plupart des naturalistes, et en première ligne M. Ehrenberg.

Malgré la netteté, la précision de ce passage, j'ai cru devoir chercher si d'autres observateurs modernes n'auraient pas aperçu aussi le changement de couleur signalé par Clapiès et Plantade. Le Mémoire de Halley sur l'éclipse totale de 1715 m'a fourni les lignes qu'on va lire :

« Quand l'éclipse fut arrivée à 10 doigts (au moment où la Lune couvrit « les $\frac{10}{12}$ du diamètre du Soleil), l'aspect et la couleur du ciel commencèrent à « changer ; le bleu d'azur devint une couleur livide, mélangée d'une nuance « de pourpre. »

Des effets que le passage subit du jour à la nuit produit sur les animaux.

Riccioli rapporte qu'au moment de l'éclipse totale de 1415 on vit, en Bohême, des oiseaux tomber morts de frayeur.

La même chose est rapportée de l'éclipse de 1560 : « Les oiseaux, chose « merveilleuse (disent des témoins oculaires), saisis d'horreur, tombaient à « terre. »

En 1706, à Montpellier, « les chauves-souris voltigeaient comme à l'entrée « de la nuit. Les poules, les pigeons, coururent précipitamment se renfermer. « Les petits oiseaux qui chantaient dans les cages se turent et mirent la tête « sous l'aile. Les *bêtes qui étaient au labour s'arrêtèrent*. »

La frayeur produite chez les bêtes de somme par le *passage subit* du jour à la nuit est constatée aussi dans le mémoire de Louville, relatif à l'éclipse de 1715 : « Les chevaux, y est-il dit, qui labouraient ou marchaient sur les « grandes routes, se couchèrent. Ils refusèrent d'avancer. »

Réflexions et recommandations soumises aux observateurs.

La couronne lumineuse annulaire devra, par-dessus tout, fixer l'attention des observateurs.

Cette couronne est-elle centrée sur la Lune ou sur le Soleil ? A cet égard, on a dû le remarquer, les relations sont contradictoires. Halley, Louville trouvèrent que le centre de la couronne coïncidait avec celui de la Lune ; suivant Maraldi et Ferrer, au contraire, le centre de la couronne serait toujours celui du Soleil.

Si la première de ces opinions est exacte, le cercle lumineux qui déborde le corps obscur de la Lune ne sera plus l'atmosphère solaire, et il faudra chercher des preuves de l'existence de cette atmosphère dans d'autres phénomènes. Établissons la vérité de l'assertion, afin de montrer combien la question est capitale.

Si l'atmosphère du Soleil existe, il est probable qu'elle a la même largeur en tout sens. Il est particulièrement indubitable que, dans les régions solaires équatoriales, à l'est et à l'ouest, par exemple, du disque apparent, cette atmosphère s'étendra de quantités égales au-dessus des parties condensées et vivement lumineuses de l'astre.

Ceci convenu, donnons à la Lune un diamètre angulaire supérieur à celui du Soleil (ce qui est de vérité nécessaire le jour d'une éclipse *totale*), et voyons-la se mouvoir dans l'espace, de l'occident à l'orient.

Le bord *oriental* de notre satellite atteint extérieurement le bord *occidental* du Soleil ; l'éclipse proprement dite commence. Après un temps assez long,

— M. Lebrun envoie une ceinture de sauvetage de son invention.

— M. D'Hombres Firmas adresse quelques détails sur le météore du 3 juin, dont nous avons parlé dans notre dernier numéro : ces détails n'offrent rien de particulier, et l'auteur n'a pas été lui-même témoin du phénomène.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants : *Flore du département de la Vienne*, par M. Delastre ; — *Traité pratique et théorique d'anatomie comparée*, par M. Strauss-Durckheim ; — *De la Menstruation*, par M. Brière de Boismont ; — *Annales de la Société séricicole*, 5e numéro ; — *Conseils aux nouveaux éducateurs de Vers à soie*, par M. Frédéric de Boullenois ; — *Conchologia systematica*, part. VIII, par Lovell Reeve.

A quatre heures l'Académie se forme en comité secret.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 7 décembre 1841.

La Société a entendu dans cette séance la lecture de la note suivante de M. R. Warington, sur la préparation de l'acide chromique.

« Dans le numéro du 9 juillet 1840 de *L'Institut*, on a donné, d'après le compte-rendu des séances de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, une méthode pour préparer l'acide chromique. En répétant ce procédé j'ai trouvé que l'acide chromique ne se précipitait pas seul, mais qu'il renfermait en mélange une quantité considérable d'une substance saline blanche qu'un examen a démontré être du bisulfate de potasse, et qui, à cause de la grande solubilité des deux substances, est très-difficile à séparer. La modification à ce procédé que je propose, pour obtenir de l'acide chromique pur, sous forme cristallisée consiste à prendre 100 mesures d'une solution saturée froide de bichromate de potasse (préparée en faisant bouillir, puis laissant refroidir et déposer l'excès de sel) et à ajouter à cette solution 120 à 150 mesures d'acide sulfurique concentré et bien exempt de sulfate de plomb ; autrement il y aurait précipitation de chromate et de sulfate de plomb avec l'acide chromique. On laisse refroidir la solution, et l'acide chromique cristallise alors en belles aiguilles cramoisi foncé. On décante la portion liquide, on place les cristaux avec l'acide sulfurique adhérent sur une tuile de terre à porcelaine en biscuit ; on pose une autre tuile sur les cristaux et on soumet le tout à la pression pendant un temps considérable. En enlevant l'acide chromique, on trouve qu'il est parfaitement sec et ne présente plus qu'une faible trace d'acide sulfurique. »

— Dans la même séance la Société a reçu communication d'un mémoire de M. Bunsen (de Marburg), intitulé : *Sur une nouvelle classe de composés cacodyles contenant du platine.*

Dans un précédent mémoire, M. Bunsen a fait voir d'après les nombreux exemples de substitution que présente l'*alcarsine*, que cette substance renferme un radical ternaire composé d'arsenic uni à un hydro-carbure $(C^4 H^6 + As^2)$ et entrant en composition avec les corps élémentaires comme un métal et d'une manière qui n'avait point encore été remarquée. Cette opinion s'est trouvée confirmée par des expériences postérieures ; mais l'analogie entre le cacodyle et les métaux paraît s'étendre encore plus loin, car ce radical s'unit directement avec les éléments non métalliques, en formant des substances de la même nature que celles produites par les hydracides lorsqu'ils se combinent avec les éléments des oxydes métalliques et qu'il se produit de l'eau.

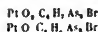
Cette substance aurait donc la plus grande ressemblance avec l'ammoniaque, et c'est en réfléchissant à ce rapprochement que l'auteur a été amené à essayer l'action sur lui du chloride de platine ; il a été assez heureux pour obtenir une classe de composés analogues, quant à la composition, à ceux de MM. Gros et Reiset.

Le premier de ces composés, ou le *chloride de cacoplatyle*, s'obtient en mêlant une solution alcoolique de chloride de platine avec une solution semblable de chloride de cacodyle. Il y a production d'un précipité rouge brun qui lavé à l'eau laisse déposer le chloride en question. Ce composé, dont l'auteur fait connaître toutes les propriétés, a donné à l'analyse les résultats suivants :

			I.	II.	
Carbone	C_4	305,7	9,44	9.49	9,52
Hydrogène	H_7	87,4	2,70	2,75	2,73
Arsenic	As_2	940,0		29.54	29,29
Platine	Pt	1233.3		37,98	38,34
Chlore	Cl	442,6	13,48	13,85	13,79
Oxygène	O_2	200,0		6,39	6,32
		3209,0		100,00	100,00

La concordance des résultats prouve que la formule est exacte, et que ce composé renferme un atome d'eau, non pas comme eau de cristallisation mais sous une autre forme, car on peut le chauffer à 164° C. sans décomposition. Cette eau s'élève à 3.79 pour 100, ce qui correspond à l'atome d'eau qu'on peut remplacer par un atome d'ammoniaque.

Le *bromide de cacoplatyle*, qu'on obtient en mêlant une solution chaude de chloride de cacoplatyle avec un bromide de potassium est la seconde de ces combinaisons qui possède beaucoup de ressemblance avec le chloride de cacoplatyle ; sa formule, tant à l'état hydraté qu'à celui anhydre, est respectivement



$$Pt\,O_2\,C_4\,H_7\,As_2\,Br$$
$$Pt\,O\,C_4\,H_6\,As_2\,Br$$

qui paraît s'accorder assez bien avec les analyses imparfaites qui en ont encore été faites.

le même bord *oriental* de la Lune atteint intérieurement, c'est-à-dire par sa portion concave, le bord *oriental* du Soleil : c'est le commencement de l'éclipse totale. A ce moment le bord *occidental* de la Lune déborde le bord *occidental* du Soleil d'une quantité égale à la différence des diamètres des deux astres. Ainsi, à l'instant même où l'éclipse totale commence, la Lune nous dérobe à l'occident la vue d'une portion de l'atmosphère solaire, tandis qu'elle ne nous cache absolument rien à l'orient. Le contraire a lieu quand l'éclipse totale finit. Il faudra donc, au commencement et à la fin de l'obscurité totale, mesurer, à l'orient et à l'occident, et aussi dans les autres directions, la largeur de la couronne lumineuse.

Ces mesures pourront se faire avec des instruments à réflexion, avec des lunettes prismatiques de Rochon ; avec des lunettes de grossissements modérés, portant au foyer un certain nombre de fils fixes, espacés de minute en minute. Chacun de ces moyens d'observation pourra avoir ses avantages, suivant l'éclat de la couronne, suivant la netteté de son contour extérieur.

Est-il vrai, comme le dit Ulloa, que la couronne se montre cinq ou six secondes seulement *après le commencement* de l'éclipse totale, et qu'elle disparaisse quatre ou cinq secondes *avant la fin* de l'obscurité ? Cette double assertion exige d'autant plus d'être vérifiée que Halley déclare avoir aperçu le phénomène avant l'entière disparition du Soleil.

Est-il vrai, comme Halley l'a reconnu en 1715, qu'en plein air l'auréole lumineuse lunaire ne forme pas d'ombre ?

La couronne a offert des couleurs à Halley, à Louville, à Ulloa ; cela doit faire supposer qu'elle est un phénomène de diffraction. Il sera donc important de caractériser nettement toute la série de couleurs visibles, et d'en déterminer l'étendue angulaire. Ces mesures, comparées à celles qu'on obtiendra en faisant naître, comme Delille, de l'Académie des Sciences, une couronne artificielle autour d'un globe opaque se projetant sur le Soleil et le débordant un peu, deviendront la pierre de touche qui dissipera tous les doutes.

La couronne offre-t-elle des interruptions, des rayons divergents qui la fassent ressembler aux *gloires des saints* ? Il sera très-utile de noter si le phénomène est régulier. Dans le cas contraire, et c'est le plus probable, il faudra voir où les rayons aboutissent *sur le limbe* de la Lune ; il faudra rechercher, autant que possible, si les points de départ de ces rayons correspondent à des vallées ou à des montagnes.

Il n'est nullement probable que la lumière de la couronne lumineuse lunaire puisse offrir des traces de polarisation. Il sera bon, cependant, de s'assurer du fait à l'aide d'un polariscope.

Après les observations destinées à décider si la couronne lumineuse lunaire est ou n'est pas centrée sur le Soleil, rien ne sera plus utile que d'étudier le mode d'apparition de la dentelure qu'offre la Lune aux époques des attouchements intérieurs des deux disques ; la manière dont les dents se confondent, changent de grandeur, de forme, et s'évanouissent. Aujourd'hui, on ne sait rien de précis sur *le nombre de* secondes qui sépare la naissance du chapelet de la disparition des traits noirs parallèles. Ces données de l'expérience ne suffiront peut-être pas pour faire découvrir d'ici à longtemps la cause physique de phénomènes aussi singuliers ; mais il est évident que cette cause, fût-elle trouvée, serait tenue pour incertaine tant qu'elle n'aurait pas subi

Le précipité jaune que donne l'iodide de potassium dans du chloride de cacoplatyle donne naissance à l'*iodide de cacoplatyle*. C'est le seul de ces composés qui perde toute son eau à 100° C., mais sans se décomposer jusqu'à 270° C. Deux analyses de ce corps on paru conduire à la formule



$$C^4\,H^6\,As_2\,Pt\,I\,O.$$

Pour préparer le *sulfate d'oxyde de cacoplatyle*, on fait bouillir une solution de 20 parties du chloride de cacoplatyle, séché à 100° C., avec 12,17 parties de sulfate sec d'argent, jusqu'à ce que la solution ne se trouble plus par les sels d'argent ou de chlore. Le liquide est évaporé dans le vide jusqu'à ce qu'il cristallise ; on purifie les cristaux et on obtient un sel inodore, amer, très-astringent, et qui ne se décompose pas à l'air. Son analyse a conduit à la formule empirique



$$C_4\,H^7\,As_2\,Pt\,O_2\,(S\,O^3)$$

Les caractères du chloride de cacoplatyle sont si bien définis, et ses rapports avec les autres corps si manifestes, qu'on ne peut douter, par le rapprochement des formules empiriques des composés de cacodyle, que l'élément le plus électro-négatif, le chlore, n'y soit remplacé par le brôme et l'iode, comme l'oxygène l'est par le soufre. C'est la même substitution que dans les composés salins inorganiques, et cet accord fait voir que, comme dans ceux-ci, il y a là deux divisions dans la formule, dont l'une représente le métal, et l'autre le corps halogène ou radical du sel. C'est ce qu'on peut exprimer ainsi



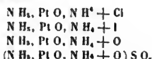
$$Pt\,O^2\,C^4\,H^7\,As^2 + Cl$$

La première partie de la formule, qui a été appelée cacoplatyle, représente un radical particulier et remarquable, formant des classes de composés qui offrent un grand intérêt, et qui donnent une idée des rapports dans lesquels les alcalis végétaux se trouvent relativement aux radicaux organiques. Les alcalis végétaux, quand on les chauffe, abandonnent de l'ammoniaque, et le composé en question de l'eau ; cette eau peut être remplacée par des oxydes métalliques. Quand on enlève cet atome d'eau dans la formule, il reste un atome d'oxyde de platine et un atome de cacodyle, ce qui explique de la manière la plus simple la formation de ces composés.

Une comparaison de cette nouvelle classe de composés avec ceux découverts par MM. Gros et Reiset, apporte un nouvel argument en faveur de la composition qui leur a été assignée. M. Reiset a rendu certaine l'existence d'un corps composé de 1 atome d'eau, 2 atomes d'ammoniaque et 1 atome d'oxyde de platine, qui ne perd pas son atome d'eau quand il entre en combinaison avec les acides oxygénés, et renferme précisément, comme le cacoplatyle, 2 atomes d'oxygène, et sature 1 atome d'acide. M. Berzélius affirme que ces sels renferment l'oxyde d'ammonium. Là l'ammoniaque est combiné avec l'oxyde de platine, comme la naphthaline l'est dans l'acide sulfo-naphthalique, savoir ($Pt\,O\,N\,H_3,\,N\,H_4 + O$) $S\,O^3$.

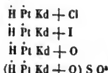
Le rapport simple qui existe entre ce sel et le cacoplatyte ne doit donc pas être négligé. Ce dernier n'est autre chose qu'un sel dans lequel l'ammonium est remplacé par le cacodyle. Son rapport à l'ammonium, dans la série électrique des radicaux composés, est le même que celui d'un métal électro-négatif à un métal électro-positif, comme par exemple du fer au potassium. On ne saurait nier toutefois que, tandis que le composé de M. Reiset est une base caustique énergique, l'oxyde de cacoplatyle ne forme que des sels à réaction acide. L'analogie que les alcalis végétaux et leur composition présentent est si grande, qu'elle ne permet pas de doute sur l'identité de leur constitution avec celle de ce corps. Il ne reste plus qu'à faire voir par comparaison l'étendue de l'analogie par la substitution du composé de platine par un oxyde organique.

Composés de M. Reiset.



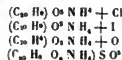
$$N\,H_3,\,Pt\,O,\,N\,H^4 + Cl$$
$$N\,H_3,\,Pt\,O,\,N\,H_4 + I$$
$$N\,H_3,\,Pt\,O,\,N\,H_4 + O$$
$$(N\,H_3,\,Pt\,O,\,N\,H_4 + O)\,S\,O_3$$

Composés de cacoplatyle.



$$\dot{H}\,\dot{P}t\,Kd + Cl$$
$$\dot{H}\,\dot{P}t\,Kd + I$$
$$\dot{H}\,\dot{P}t\,Kd + O$$
$$(\dot{H}\,\dot{P}t\,Kd + O)\,S\,O^3$$

Composés de quinine.



$$(C_{20}\,H_6)\,O^2\,N\,H^4 + Cl$$
$$(C_{20}\,H^6)\,O^2\,N\,H_4 + I$$
$$(C_{20}\,H^6)\,O_2\,N\,H_4 + O$$
$$(C_{20}\,H_6\;\;O_2\,N\,H_4)\,S\,O^3$$

La formation de l'urée (corps qui possède toutes les propriétés d'une base organique, et peut être considéré comme un cyanate d'oxyde d'ammonium), appartient à la même classe de phénomènes. Dans ce composé, un oxyde de cyanogène (acide cyanique) occupe la place de l'oxyde de platine dans le composé ammoniacal de M. Reiset, et s'unit avec l'ammonium pour donner naissance à un composé radical, si on peut le considérer ainsi. Le radical ($Cy\,O,\,N\,H_4$) qui fait partie de l'urée est, sous tous les rapports, semblable au cacoplatyle ; l'oxyde de ce radical ou l'urée est, de tous les composés de cette classe, celui qui approche le plus de l'oxyde de cacoplatyle ($Cy\,O,\,N\,H_4) + O$ = urée.

---

l'épreuve des vérifications numériques dont je demande de recueillir soigneusement les éléments.

Les lumières serpentantes observées à la surface de la Lune, en 1715, par Louville et Halley ; ces lumières, que l'académicien de Paris considérait comme des éclairs provenant de plusieurs orages qui éclataient au moment de l'éclipse en divers points de l'atmosphère de notre satellite, pourraient, ce me semble, être expliquées autrement.

Le Soleil est plus gros que la Lune et il en éclaire toujours plus de la moitié. Au moment même de l'éclipse centrale, des rayons solaires pénètrent donc dans l'hémisphère tourné vers la Terre. Ne serait-il pas possible que ces rayons arrivassent jusqu'à la portion de la Lune que nous apercevons, nous fussent renvoyés après des réflexions plus ou moins multiples opérées sur des flancs de montagnes volcaniques lunaires, et donnassent ainsi à la lumière une apparence trompeuse de mobilité. Voilà pour les éclairs voisins des bords. Les éclairs du centre tiennent peut-être à une cause différente. Les rayons solaires se réfléchissent à peu près régulièrement sur les nappes liquides terrestres. Si, en dehors de la région plongée dans l'ombre de l'éclipse, une de ces nappes d'*une étendue bornée* est disposée de manière que les rayons qu'elle réfléchit atteignent la Lune, ces rayons y opéreront un éclairement partiel ; ils tomberont successivement sur divers points, à cause du mouvement de rotation de la Terre. N'est-ce pas là le caractère essentiel du phénomène ? Je ne sais s'il ne serait pas possible de soutenir également que les éclairs de Halley, de Louville, étaient dans l'atmosphère terrestre. S'emparer, pendant ces apparitions lumineuses, des circonstances qui pourraient permettre de choisir entre ces trois hypothèses, tel doit être le but principal des observateurs. Il est évident, par exemple, que la troisième de ces explications serait à jamais éliminée si, dans des lieux de la Terre un peu éloignés l'un de l'autre, tels que Perpignan et Digne, on avait vu les lueurs apparaître vers les mêmes régions.

Il faudra jeter un coup d'œil attentif sur la partie nord-ouest de la Lune. Ulloa la croyait percée d'outre en outre. Il imaginait que le point lumineux observé en 1778 était une très-petite portion du Soleil vue à travers une étroite ouverture. Lalande calcula que, pour satisfaire à toutes les circonstances de l'observation de l'amiral espagnol, l'ouverture devait se trouver à quinze lieues de la tangente au bord de la Lune passant par la Terre, résultat d'où il concluait ensuite qu'elle avait cent neuf lieues de longueur. Ce ne serait donc que par un concours de circonstances extrêmement rares, que par des mouvements de libration très-particuliers, qu'un si long trou serait, un certain jour, dirigé exactement vers un lieu donné. Le peu de probabilité d'une pareille rencontre ne devra pas empêcher, je le répète, de regarder un instant avec attention le bord nord-ouest de notre satellite.

Il va sans dire qu'en chaque lieu on cherchera à déterminer le nombre et la grandeur des étoiles qui deviendront visibles à l'œil nu pendant l'obscurité totale.

L'impossibilité jusqu'ici parfaitement constatée d'apercevoir les taches de la Lune, à l'aide de la lumière que la Terre leur envoie pendant les éclipses totales de Soleil, est une sorte de définition intrinsèque de la clarté répandue dans notre atmosphère aux moments les plus sombres de ces éclipses. Cette définition n'est pas à dédaigner. Il ne sera pas difficile, en effet, d'y appliquer

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 16 décembre 1841.

ASTRONOMIE. — Une note sur la masse de Mercure est communiquée par M. Encke. En voici le résumé.

Parmi les grandes planètes de notre système, Mercure est la seule dont la masse ne repose pas sur des observations astronomiques particulières. Le chiffre qu'on trouve dans les tables a été fourni par Lagrange (Mem. de l'Acad. de Berlin, 1782 p. 190); il s'est servi pour cela d'une hypothèse précédemment proposée par Euler, pour évaluer par approximation la masse des planètes, qui ne peut être obtenue au moyen des élongations des satellites ou par tout autre moyen. Euler avait cherché à établir la densité des masses connues des planètes, dont on connait aussi la distance au soleil, par une expression analytique; puis, au moyen de cette expression, la densité présumée des planètes dont la masse n'était pas connue, et d'après le volume mesuré on établissait cette masse. C'est de cette manière que Lagrange a trouvé que la masse de Mercure était $\frac{1}{2025810}$. Cette valeur a été introduite dans la *Mécanique celeste*, où Laplace la fait figurer sans toutefois citer Lagrange.

La loi hypothétique qu'Euler et Lagrange ont adoptée pour établir la densité suppose une forte augmentation de densité à partir du Soleil. Elle ne s'est pas confirmée relativement à Vénus et à Mars, puisque les évaluations postérieures de la masse de ces planètes est inférieure (environ $\frac{1}{3}$) à la valeur que Lagrange avait établie d'après son hypothèse. Il était donc aussi présumable que la masse de Mercure était plus petite, et même infiniment moindre que celle indiquée.

Notre système planétaire ne présente pas de phénomène qui puisse faire espérer qu'on obtienne une évaluation de la masse de Mercure. Les équations séculaires du périhélie de Vénus pourront seules permettre, après une longue série d'années, une approximation raisonnable. La comète à courte période, au contraire, nous présente pour cette détermination une circonstance favorable. Les orbites de la comète et de Mercure se rapprochent tellement que, dans des cas favorables, Mercure n'est pas éloigné de la comète de 7 fois la distance de la Lune à la Terre. Lorsque ce cas a lieu, la masse de Mercure, ainsi que l'a fait voir M. Olbers par sa découverte de la périodicité des comètes, peut se déterminer par les perturbations qu'éprouve la comète.

Un grand rapprochement, mais non pas le plus grand possible, a eu lieu en 1835 entre la comète et Mercure et s'est élevé jusqu'à 0.12. Son effet s'est manifesté lors du retour de la comète en 1838, et en effet les calculs faits précédemment se sont éloignés extraordinairement des observations de cette dernière année. En conservant les éléments calculés en 1829 on aurait eu les erreurs suivantes sur les époques du passage au périhélie :

1832 + 14′ en temps.
1835 — 23′
1838 + 67′

Quoique, pour rechercher la cause des perturbations qui ont amené de pareilles erreurs, il eût fallu réduire complétement toutes les observations de 1838, ce qui n'a pas encore été possible, cependant il était très-intéressant, et même utile pour les travaux ultérieurs, de faire à cet égard quelques recherches provisoires. Il en résulte qu'en ne tenant pas compte des erreurs plus petites de 1832 et 1835, ou en tenant pour exacts les éléments de ces années, on trouve pour la masse de Mercure $\frac{1}{5091037}$. En embrassant tous les passages dans le calcul, on aurait $\frac{1}{4865751}$.

Les masses rectifiées des autres planètes, et entre autres celle de Jupiter, par MM. Airy et Bessel, ont été introduites dans les perturbations.

C'est la plus petite de ces valeurs que M. Encke regarde comme la plus vraisemblable; elle repose sur l'exactitude des perturbations, et en effet ces perturbations, pour 1832 et 1838, ont été établies avec tant de soin, par M. Bremiker, qu'on ne peut avoir le moindre doute sur leur valeur totale; et, chose digne de remarque c'est que les constantes de la résistance sont restées les mêmes.

En faisant usage de cette masse, on arrive, relativement à la densité des principales planètes (d'après MM. Hansen, Schumacher, *Ast. Jahrb.* 1837), à ce résultat remarquable que notre système planétaire se partage, sous le rapport de la densité, en deux groupes. On a en effet :

Densité du Soleil. . . .	0,25
de Jupiter. . . .	0,24
de Saturne. . . .	0,14
d'Uranus	0,24

c'est-à-dire, pour les grosses planètes, une densité presque égale à celle du Soleil, excepté toutefois Saturne, dont la singulière forme contribue sans doute à son anomalie; tandis que, d'un autre côté, on a aussi :

Densité de Mars	0,95
de la Terre . . .	1,00
de Vénus	0,92
de Mercure . . .	1,12

cette dernière calculée avec la nouvelle masse; celle de Lagrange aurait donné 2,94.

La limite entre les planètes de grande et de petite densité tombe dans l'espace si remarquable qui se trouve entre Mars et Jupiter, et qui est occupé actuellement par les petites planètes.

---

des nombres. Chercher à entrevoir les taches avec les lunettes qui les montrent ordinairement le mieux dans la lumière cendrée, je veux dire avec les lunettes de nuit, ne sera pas une recherche sans utilité.

Si la très-courte durée de l'obscurité n'y mettait obstacle, on trouverait certainement des résultats curieux en dirigeant successivement un polarimètre sur toutes les régions atmosphériques voisines du cône d'ombre. Mais tant d'observations ne sauraient être faites en 2^m ½; il faudra se borner aux plus importantes.

La légère coloration que l'atmosphère et les objets terrestres éprouvent au moment où une grande partie du Soleil est cachée semble impliquer qu'alors il nous arrive, avec une quantité de lumière blanche, quelques rayons élémentaires (rouges, orangés et jaunes), isolés, séparés des autres. Cette décomposition de la lumière blanche peut s'opérer par voie de diffraction sur le bord de la Lune, et, dans ce cas, le limbe de l'astre observé directement doit paraître irisé. Ces iris existent-ils toujours? ne commencent-ils à être sensibles, et à produire une coloration appréciable sur la Terre, qu'au moment où leur largeur est dans un certain rapport avec celle du segment du Soleil resté visible et blanc? C'est ce qu'il faudra décider. L'emploi de verres *colorés* devra donc être totalement proscrit dans la future observation de l'éclipse totale. Il sera indispensable que les astronomes aient recours aux combinaisons de verres qui laissent au Soleil toute sa blancheur naturelle.

Si, absorbés par d'autres soins, les astronomes abandonnent à des amateurs l'observation de la coloration des objets terrestres et de l'atmosphère, ils devront les tenir en garde contre les effets des contrastes. Il sera nécessaire qu'on soit bien averti que la présence de quelque lumière artificielle pourrait communiquer aux objets éclairés directement par l'auréole lunaire, et secondairement par l'atmosphère, des colorations sans réalité. A une époque où l'on semble prendre à tâche d'oublier qu'un objet blanc peut paraître coloré, par opposition, devenir vert, par exemple, à raison du voisinage d'une lumière rouge intense, de pareilles recommandations ne sauraient être inutiles.

Pendant une éclipse, la Lune se projette en noir sur le Soleil et dans sa vraie forme. La région du Soleil restée visible est donc toujours limitée par deux portions de circonférence de cercle. Dans les points où ils se rencontrent, ces deux arcs, l'un obscur, l'autre lumineux, forment des angles curvilignes qu'on appelle *les cornes*. A certains moments les cornes peuvent devenir très-aiguës, très-effilées.

Les rayons lumineux provenant du Soleil, qui dessinent en clair le sommet même des cornes et les parties environnantes, ont rasé la surface de la Lune pour arriver à la Terre. Si la Lune est entourée d'une atmosphère sensible, ces rayons auront été déviés; la forme circulaire du Soleil s'en trouvera altérée; *les cornes* offriront des inflexions, des irrégularités locales sur lesquelles il sera très-utile que les observateurs portent leur attention.

Ce n'est pas seulement par l'observation des cornes qu'on peut espérer d'arriver à quelques notions plus ou moins précises touchant l'atmosphère de la Lune. Les gaz, les vapeurs arrêtent toujours une portion de la lumière qui les traverse. Si notre satellite a une atmosphère, la grande tache noire qu'il forme en se projetant sur le Soleil doit être entourée parallèlement d'une sorte de pénombre, je veux dire d'une zone étroite correspondant à cette atmosphère.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur la détermination* à priori *de quelques propriétés physiques de plusieurs séries de combinaisons organiques*, par M. Hermann KOPP.

M. Kopp, professeur de physique et de chimie à Giessen, et auteur de recherches sur le poids spécifique des combinaisons chimiques dont nous avons déjà parlé a publié récemment, sur la détermination à priori de quelques propriétés physiques de plusieurs séries de combinaisons organiques, un nouveau travail dont nous allons également rendre compte.

Dans son premier travail l'auteur a fait voir comment le volume atomique (quotient du poids atomique par le poids spécifique), dans les groupes analogues de certaines combinaisons, pouvait se déterminer d'une manière simple, d'après certaines hypothèses très-générales, et comment le poids spécifique d'un composé faisait partie de ces groupes, pouvait être établi *à priori* d'une manière parfaitement certaine. Ce travail se bornait aux composés inorganiques, mais aujourd'hui il étend ses recherches à ceux organiques, en annonçant qu'il est parvenu à leur égard à des résultats tout aussi simples.

Parmi les nombreuses recherches auxquelles il s'est livré, il a cru d'abord devoir se borner à communiquer celles qui sont relatives aux lois qui existent, sur le rapport de la densité, entre un acide hydraté et les combinaisons d'éthyle et de méthylène correspondantes, et établit ainsi qu'il suit les principes de sa théorie.

Quand on connaît le poids spécifique de quelqu'une des combinaisons suivantes d'un acide (en désignant par A l'acide hypothétique anhydre) $A + H_2O$, $A + AeO$, $A + MeO$, on peut en conclure les densités des deux autres combinaisons.

I. C'est une loi générale que le volume atomique d'un acide hydraté ($A + H_2O$) est de 534 plus petit que la combinaison d'éthyle correspondante ($A + AeO$).

Exemples : Acide acétique hydraté. poids spécifique, 1,062 ; poids atomique 753,3.

Volume atomique 708,7.

Acétate d'oxyde d'éthyle : poids spécifique, 0,89 à 15°, poids at., 110,67.

Volume atom., 1243,5. Différence du vol. atom., 534,8.

On trouve de même pour ces différences entre l'acide formique hydraté et le formiate d'oxyde d'éthyle, entre l'acide succinique hydraté et le succinate d'oxyde d'éthyle, les nombres 552,9 et 578,2.

II. Le volume atomique d'un acide hydraté ($A + H_2O$) est en général de 300 plus petit que celui de la combinaison méthylique correspondante ($A + MeO$).

		Différence.
Exemples : Acide sulfurique hydraté. Vol. atom.	331,7	265,2
Sulfate d'oxyde de méthylène. . .	596,9	
Acide nitrique hydraté.	518,8	298,6
Nitrate de méthylène.	817,4	
Acide acétique hydraté.	708,7	303,3
Acétate de méthylène.	1012,0	

III. Le volume atomique d'une combinaison éthylique est de 234 plus grand que celui de la combinaison méthylique correspondante.

		Différence.
Exemples : Alcool. Volume atomique.	729,9	226,6
Esprit de bois.	503,3	
Sulfide d'éthyle. . . .	678,3	225,4
— de méthylène . .	461,9	
Iodide d'éthyle	1012,2	222,1
— de méthylène . .	790,1	
Acétate d'éthyle. . . .	1243,5	231,5
— de méthylène . .	1012,0	
Benzoate d'éthyle . . .	1793,5	235,8
— de méthylène. .	1557,7	
Subérate d'éthyle . . .	1328,9	161,5
— de méthylène. .	1167,4	
Etc.		

Les trois lois énoncées embrassent déjà une foule de composés de la chimie organique; mais l'exactitude qu'elles présentent pour déterminer *à priori* le poids spécifique ne se borne pas à ces corps, elle s'étend à une foule de composés analogues soumis à la loi des substitutions. C'est ce que l'auteur se propose de démontrer prochainement dans un nouveau mémoire.

Il paraîtrait aussi que le point d'ébullition des composés analogues serait soumis à des lois semblables.

En effet, si on compare le point d'ébullition des combinaisons analogues d'éthyle et de méthylène (sans avoir égard à l'état du baromètre dans les diverses observations), on trouve :

		Différence.
Alcool. Point d'ébullition. . .	78°,4	18°,4
Esprit de bois	60	
Iodide d'éthyle	64 ,8	24,8 à 14,8
— de méthylène	40 à 50	
Mercaptan	36 ,2	15 ,2
Mercaptan d'éther méthylique. .	21 ,0	
Oxalate d'éthyle.	184 ,0	23
— de méthylène	161 ,0	
Acétate d'éthyle.	74 ,0	16
— de méthylène	58 ,0	
Benzoate d'éthyle	209 ,0	11
— de méthylène. . . .	198 ,0	

Dans toute l'étendue de la zone en question, la lumière solaire sera un peu affaiblie. On n'a pas assez profité, pour constater cet affaiblissement, des facules allongées dont la surface du Soleil est parsemée. Les facules allongées ont ordinairement un éclat uniforme dans toute leur étendue. Le bord de la Lune se promène-t-il transversalement le long d'une d'entre elles? Rien ne sera plus facile que de décider si la partie voisine du disque noir a la même intensité que le reste. La moindre distorsion provenant d'une réfraction dans l'atmosphère de la Lune deviendrait également visible de cette manière. En un mot, l'observation de certaines facules me semble devoir être recommandée de préférence à celle des *noyaux* des grandes taches, quoiqu'en général les astronomes s'en soient peu occupés.

Halley rapporte qu'en 1715 le segment *oriental* du Soleil, qui resta le dernier visible, pouvait être impunément regardé dans la lunette sans verre coloré, et qu'il n'en fut pas ainsi, à la fin de l'éclipse, du segment *occidental* qui reparut le premier.

Pour expliquer ce phénomène, le grand observateur se montra disposé, comme de raison, à faire jouer à l'œil le principal rôle. Ainsi il reconnaissait qu'à la fin de l'éclipse, la pupille, plus dilatée qu'au commencement, devait donner passage à plus de lumière ; mais une seconde cause lui semblait avoir dû influer. « La partie orientale de la Lune, disait-il, venant d'être échauffée « pendant une période égale à près de quinze de nos jours, ne pouvait manquer d'avoir eu son atmosphère remplie des vapeurs qu'une si longue action « solaire avait dû élever. D'après les conditions physiques de cette atmosphère « orientale, elle devait donc affaiblir sensiblement l'éclat des rayons solaires « qui la traversaient. Le bord occidental venait, au contraire, d'éprouver une « nuit de même durée (d'une quinzaine de jours), pendant laquelle les va- « peurs soulevées dans la période précédente s'étaient précipitées. Les rayons « qui traversaient cette seconde région atmosphérique, plus pure, plus trans- « parente, devaient être très-vifs. »

Ceux qui croiraient encore ces conjectures dignes de vérification trouveraient aisément, ce me semble, les moyens de sortir de l'incertitude qu'éprouvait Halley. Pour mettre de côté toute influence de l'ouverture de la pupille, ils n'auraient qu'à adapter à leur lunette un grossissement tellement puissant que la largeur du faisceau parallèle sortant de l'oculaire fût inférieure au diamètre que conserve la pupille dans ses plus fortes réductions. Les effets de l'éblouissement, de la fatigue, seraient éliminés à leur tour, en consacrant à l'observation de l'immersion et de l'émersion du Soleil l'œil constamment couvert qui n'aurait pas servi à l'étude des autres phases. Il résulte, en effet, si j'ai bonne mémoire, de diverses expériences de Du Fay, que l'éblouissement d'un œil ne se communique pas à l'autre.

Supposons le Soleil entouré d'une atmosphère. Les rayons qui nous viendront des bords de l'astre auront traversé cette atmosphère dans une plus grande épaisseur que les rayons émanant du centre. Il n'est donc pas certain que les deux espèces de rayons seront parfaitement identiques. Par exemple, les bandes de Fraunhofer pourraient y démontrer des dissemblances provenant des absorptions inégales que les faisceaux lumineux auraient subies en traversant des épaisseurs diverses de l'atmosphère solaire. L'expérience a été faite avec un résultat négatif pendant l'éclipse annulaire de 1836. Je ne pro-

		Différence.
Acide acétique hydraté . . .	120 ,0	21 ,5
— formique hydraté . . .	98 ,5	

On voit que les différences tombent dans les limites des erreurs qu'on peut attribuer à la différence de la hauteur barométrique, et qu'on peut établir que le point d'ébullition d'une combinaison d'éthyle est, dans une pression barométrique moyenne, de 18° C. plus élevée que la combinaison méthylique correspondante.

La différence n'est pas moins constante entre un acide hydraté et la combinaison éthylique correspondante. Exemples :

		Différence.
Acide acétique hydraté. Point d'ébullition.	120°	46°
Acétate d'éthyle	74	
Acide formique hydraté	98 ,5	45 ,1
Formiate de méthylène	53 ,4	
Acide succinique hydraté.	235 ,0	21
Succinate d'éthyle.	214 ,0	
Acide benzoïque hydraté.	239 ,0	30
Benzoate d'éthyle.	209 ,0	

Les différences qu'on remarque encore dans les nombres, et qu'on peut très bien attribuer à l'incertitude des déterminations dans le point d'ébullition, n'en permettent pas moins de formuler cette loi, savoir : que le point d'ébullition d'un acide hydraté est de 45° C. supérieur à celui de la combinaison éthylique correspondante.

En combinant les deux lois précédentes, il en résulte que le point d'ébullition d'un acide hydraté est de 63° C. supérieur à celui de la combinaison méthylique correspondante.

Les recherches précédentes, dit M. Kopp, me paraissent intéressantes pour les progrès de la chimie, et fourniront peut-être dans beaucoup de cas des éléments propres à établir des distinctions entre les corps. Les caractères physiques gagnent certainement en importance quand on apprend qu'ils sont régis par des lois fixes, et la détermination de ces caractères y gagnera en exactitude, puisque dans beaucoup de cas où l'on aura cherché ceux de combinaisons analogues on pourra les établir *à priori* et ainsi avoir un contrôle pour l'expérience.

— Dans un mémoire postérieur au précédent, l'auteur, ainsi qu'il l'avait annoncé, est revenu sur son sujet et a cherché à démontrer que les lois qu'il avait établies s'étendaient aussi sous le rapport des propriétés physiques en cas de substitution. La régularité qu'on observe dans les combinaisons organiques qui ont fait l'objet du travail précédent ne se présente pas dans cette nouvelle application avec autant de netteté ; mais M. Kopp n'en pense pas moins qu'elle est tout aussi réelle et entre à cet égard dans de longs développements. Il croit d'abord devoir établir relativement au volume atomique, c'est-à-dire au quotient du poids atomique par le poids spécifique, quotient auquel il donne aussi le nom de volume spécifique, la loi que voici :

Quand, dans une combinaison des corps indiqués x, atomes d'oxygène sont remplacés par x atomes de chlore, le volume spécifique ou volume atomique du nouveau est de $x \times 80$ plus grand qu'il n'était auparavant.

Pour mettre cette loi à l'épreuve, l'auteur cite un très-grand nombre de cas de substitution du chlore dans l'hydrate de benzoïle, l'oxyde de méthylène, l'acétate de la même base, etc., etc., dont les uns vérifient bien cette loi, mais dont d'autres présentent des différences que l'auteur croit devoir rapporter à diverses causes qu'il discute avec soin, en faisant d'ailleurs remarquer que le nombre 80 n'est encore qu'approximatif et une moyenne que l'expérience apprendra à fixer avec plus d'exactitude.

Il s'occupe ensuite de la loi qui régit le point d'ébullition dans ces mêmes corps où il y a substitution, et trouve que celle qu'il a établie pour les corps mentionnés dans son premier mémoire leur paraît également applicable, quoiqu'il soit assez difficile encore d'assigner des valeurs numériques dans l'énoncé de la loi ou de la démontrer expérimentalement, ainsi que lui-même le fait voir ; mais l'existence de cette loi paraît indubitable, et c'est aujourd'hui à l'expérience à en établir les termes.

Quoi qu'il en soit, dit l'auteur en arrivant aux conclusions de son travail, le poids spécifique et le point d'ébullition ne sont pas les seules propriétés physiques qui suivent des lois générales. Les composés analogues à ceux dont il a été question présentent, pour des températures également distantes de leur point d'ébullition, des différences toujours les mêmes dans le volume atomique ou spécifique ; il en est de même de la dilatation par la chaleur, ainsi que je le démontrerai dans un autre mémoire. (*Ann. der Chem. und. Ph.*, nos 1 et 2, 1842.)

SOMMAIRE du N° 444.

pose pas de la renouveler. Il est inutile de consacrer la très-courte durée d'une éclipse à des observations qui peuvent être faites tous les jours de l'année.

On a souvent espéré pouvoir décider, d'après la marche du thermomètre pendant la durée d'une éclipse, si toutes les parties du Soleil sont également lumineuses. Ce genre d'observation ne me semble pas, du moins cette fois, devoir prendre le temps des astronomes : le Soleil sera trop bas en France pour qu'on puisse espérer que la marche du thermomètre aura une grande régularité. D'ailleurs les intensités comparatives, thermométriques ou photométriques, des divers points du disque solaire, peuvent être établies directement.

Sénèque nous apprend que *Possidonius* vit une comète au moment d'une éclipse totale de Soleil. On a rapporté l'observation à l'année 432 avant notre ère. Cette année il y eut, en effet, à Athènes, une éclipse totale.

L'an 418 après J.-C., du temps de l'empereur Théodose, on aperçut aussi, dit-on, une comète pendant une éclipse totale de Soleil.

Je ferai donc une chose toute naturelle en recommandant aux observateurs de la future éclipse de s'entourer de personnes qui, pendant la durée de l'obscurité totale, chercheront si quelque comète ne serait pas sur l'horizon.

Nous rapporterons, en finissant, le tableau des principales circonstances numériques de la prochaine éclipse, tel que l'a dressé M. Largeteau, membre adjoint du Bureau des Longitudes. Il n'y a rien que de très-légitime dans le scrupule qu'a eu l'habile astronome de pousser ses calculs jusqu'à la précision des secondes. Nos tables permettent, en effet, de répondre aujourd'hui de quantités de cet ordre. Il n'en était pas de même dans les premières années du XVIIIe siècle. Alors on voyait, en effet, le commencement ou la fin d'une éclipse différer, en temps, de dix à douze minutes du résultat calculé sur les tables de La Hire.

Principales circonstances de l'éclipse totale de Soleil visible dans le midi de la France, dans la matinée du 8 juillet 1842

	Lever du Soleil.	Commencement de l'éclipse	Commencement de l'éclipse totale.	Fin de l'éclipse totale.	Fin de l'éclipse.	Plus courte distance des centres.
	h. m.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	
Perpignan. .	4.31	4.53.21	5.46.14	5.48.28	6.45.47	1",8
Montpellier .	4.28	4.57.53	5.51.20	5.53.12	6.51. 6	21 ,5
Marseille . .	4.29	5. 3. 4	5.56.50	5.58.50	6 57.12	18 ,5
Digne . . .	4.26	5. 7,12	6. 1. 8	6. 3.28	7. 2. 3	1 ,4

Les dates ci-dessus sont exprimées en temps moyen compté de minuit, et à partir du méridien inférieur de chacune des villes correspondantes. Si l'on voulait exprimer ces mêmes dates en temps vrai, il faudrait retrancher 4m34s des époques contenues dans le précédent tableau.

La première impression du disque lunaire aura lieu à l'occident et à 41° de l'extrémité supérieure du diamètre vertical du Soleil.

FIN.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 445.
7 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 4 *juillet* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

ÉLECTIONS.

L'Académie procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de chimie : la liste des candidats se compose de MM. Liebig, à Giessen ; Henri Rose, à Berlin ; Woehler, à Gœttingue ; Graham, à Londres ; Doebereiner, à Iéna ; Kuhlmann, à Lille ; Laurent, à Bordeaux ; Malaguti, à Rennes ; et Persoz, à Strasbourg.

Sur 33 votants, M. Liebig réunit 28 suffrages.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. M. Duvernoy donne lecture d'une notice pour servir à la monographie du genre MUSARAIGNE (*Sorex*). L'abondance des matières nous oblige à renvoyer à notre prochain numéro l'analyse de cet intéressant travail.

ACOUSTIQUE. M. Duhamel lit un Mémoire sur un phénomène relatif à la *communication des mouvements vibratoires*.

Dans ses premières recherches sur la communication des mouvements vibratoires, M. Savart a fait connaître un phénomène très-singulier, dont il n'a pas donné l'explication. Il s'est borné à indiquer une cause à laquelle on pourrait, disait-il, l'attribuer ; mais il ne s'est pas prononcé d'une manière absolue, et nous verrons bientôt que les choses se passent autrement, qu'il ne le supposait. Voici, d'ailleurs, en quels termes ce savant physicien énonce le fait dont il s'agit : « Quand deux verges sont réunies de » manière que l'une des deux tombe perpendiculairement sur un » des points de l'autre, destiné à être le milieu d'une partie vi- » brante, si l'on excite des ondes longitudinales dans la première, » la seconde deviendra le siége de vibrations transversales.

« Il se présente ici une question très-difficile à résoudre : » comment se fait-il que des vibrations longitudinales excitées » dans une verge très-courte, vibrations dont le nombre doit être » très-considérable dans un temps donné, et qui devraient produire » un son extrêmement aigu, puissent provoquer l'existence de vi- » brations transversales beaucoup plus lentes ? » (*Annales de Chimie et de Physique, t. XIV*.)

Ainsi, le phénomène reconnu par M. Savart consiste en ce qu'une verge adaptée perpendiculairement à une autre verge, et frottée dans le sens de sa longueur, fait vibrer la seconde de la même manière que si on l'ébranlait au moyen d'un archet ; il suppose d'ailleurs que les ondes excitées dans la première verge, arrivant à la seconde, la mettent en mouvement, comme le ferait tout autre mode d'ébranlement.

Si les choses se passaient de la sorte, le phénomène serait très-difficile à concevoir et à analyser. Il paraîtrait peu naturel que des vibrations d'une durée et d'une amplitude excessivement petites en produisissent d'autres très-lentes et d'une amplitude beaucoup plus grande. Mais les vibrations excitées dans la première verge ne sont pour rien dans ce phénomène, qui ne serait nullement altéré alors même que cette verge n'aurait pas la faculté de vibrer longitudinalement. Il faut chercher la véritable cause du phénomène dans la force que produit le frottement dans le sens de la première verge, qui peut même être supposée douée d'une rigidité absolue. Cette force sera considérée comme étant appliquée au point où la petite verge rencontre la grande ; et, en l'introduisant, on peut faire abstraction de toute autre cause extérieure. La question revient donc à calculer le mouvement de la seconde verge, à laquelle on adapte une masse égale à celle de la petite, en un de ses points mobiles, et qui se trouve sollicitée par une force perpendiculaire à sa longueur.

Le même phénomène aurait lieu si la première verge était fixée à une corde dont deux points seraient fixes, ou à une surface dont le contour ou seulement plusieurs points seraient immobiles. Le calcul peut être plus compliqué dans un cas que dans l'autre ; mais, ce qui est le plus important ici, c'est de reconnaître la cause du phénomène, et de montrer à quelle question d'analyse il conduit ; pour s'assurer ensuite si la théorie s'accorde avec l'expérience, on prendra des cas où les calculs pourront s'exécuter complétement, et donneront des résultats facilement comparables avec les faits ; on remplira ces conditions de la manière la plus simple, dans le cas actuel, en supposant la première verge adaptée à une corde fixée à ses deux extrémités.

Des raisonnements analogues à ceux qui se trouvent dans le mémoire de M. Duhamel, sur l'archet, démontrent que, quand le corps frottant a une vitesse constamment supérieure à celle de la tige frottée, le mouvement de la corde doit s'arrêter, bien que le frottement soit produit indéfiniment ; au contraire, lorsque la corde acquiert, à certains moments, une vitesse égale à celle du corps frottant, le mouvement se prolonge indéfiniment, mais le son peut s'abaisser au-dessous du son fondamental.

Or, ces deux circonstances sont reproduites par l'expérience. Lorsque le mouvement du corps frottant est suffisamment rapide, on voit promptement diminuer celui de la corde ; il finit par devenir imperceptible, et celle-ci s'arrête dans la position où elle serait en équilibre, sous l'action d'une force égale au frottement ; de même, aussi, quand le mouvement du corps frottant est devenu assez lent, on reconnaît un abaissement notable dans le ton.

On voit donc que le phénomène observé par M. Savart doit se produire, ainsi que plusieurs autres que ce physicien n'a pas connus, en faisant usage d'une tige entièrement rigide, dans laquelle des vibrations longitudinales ne pourraient pas avoir lieu. Les vibrations de la corde ne sont pas excitées par celles de la tige, puisqu'elles doivent se produire alors même que celles-ci n'existent pas. Il en résulte même que, quand la tige est susceptible de vibrer longitudinalement, cette nouvelle circonstance ne peut tendre qu'à troubler entre certaines limites l'effet des autres. La cause à laquelle M. Savart semblait disposé à attribuer le phénomène serait donc, au contraire, une de celles qui tendraient à l'empêcher. Mais M. Duhamel ne s'en est pas tenu à cette vue gé-

nérale; il a calculé l'effet que produirait sur cette corde sa liaison avec une tige qui aurait un mouvement vibratoire connu. L'analyse l'a conduit à une proposition qui peut être énoncée de la manière suivante : *Lorsqu'une corde, partant d'un état initial quelconque, a l'une de ses extrémités fixe et l'autre animée d'un mouvement périodique permanent, son mouvement est la superposition de deux autres, dont l'un dépend de l'état initial, et l'autre en est indépendant : ce dernier est périodique, et la durée de sa période est la même que celle qui se rapporte à l'extrémité.*

Cette indication de l'analyse méritait d'être vérifiée par l'expérience. Pour cela l'auteur a pris une corde tendue par un poids arbitraire, ayant une de ses extrémités fixe et l'autre attachée à l'un des angles d'une plaque métallique carrée, dans le plan de laquelle la corde était comprise ; puis il a fait vibrer la plaque de manière à ce que les angles eussent le plus grand mouvement possible, afin de rendre très-sensibles les vibrations de tous les points de la corde : pour cela il faut ébranler la plaque au moyen d'un archet, en promenant celui-ci perpendiculairement à égale distance du bord et de la ligne moyenne : on produit ainsi deux lignes nodales parallèles aux bords, et se croisant perpendiculairement au centre de la plaque. M. Duhamel a eu, en outre, recours à un artifice de son invention, dont il a fait plusieurs fois le plus heureux emploi : il a pris de petites lamelles extrêmement légères et recourbées à angle droit à l'une de leurs extrémités ; ces lamelles ou crochets ont été fixées dans divers points de la corde, et l'une d'elles a été adaptée à l'angle de la plaque ; en faisant passer avec une vitesse quelconque devant la corde et la plaque en mouvement une lame de verre enduite d'une légère couche de noir de fumée, les pointes des petites lamelles y peignaient nettement les vibrations, dont il devenait facile de comparer le nombre pendant un même temps, pour un point quelconque de la corde et pour son extrémité, ou, ce qui revient au même, pour l'angle de la plaque. Voici le résultat obtenu : lorsque, dans son état initial, la corde est sensiblement écartée de sa position d'équilibre, le mouvement de ses différentes parties résulte de la superposition clairement dessinée de ses deux mouvements partiels : le premier est celui qu'en eût obtenu d'après l'état initial, en supposant fixes les deux extrémités de la corde ; le second est périodique et synchrone avec celui de la plaque ou extrémité fixe de la corde : celui-ci persiste très-régulièrement aussi longtemps que la plaque elle-même a conservé son mouvement, tandis que l'autre s'affaiblit peu à peu et s'anéantit bientôt. Dans ce mouvement final il se forme des nœuds, si la corde a une tension telle qu'en en fixant les extrémités elles exécutassent des vibrations moins rapides que celles de la plaque ; dans le cas contraire il ne s'en produit pas, et quelque rapides que dussent être les vibrations de la corde abandonnée à elle-même avec ses extrémités fixes, celles qui ont lieu ont toujours la même période que celles de la plaque, les choses se passant alors comme si la corde était prolongée, et que le premier nœud fût au delà de l'extrémité mobile.

Les prévisions de l'analyse ont donc été complétement vérifiées. Il suit de là que si, dans l'expérience de M. Savart, la corde était mise en mouvement par la vibration longitudinale de la petite tige, chacune de ses parties se trouverait dans les circonstances que nous venons de décrire, et, par conséquent, exécuterait des vibrations de même durée que celles de la tige, c'est-à-dire très-différentes de celles indiquées par l'observation. Ce phénomène, qui se trouve expliqué et calculé d'une manière simple et complète, ne peut donc être que troublé par la cause que lui assignait M. Savart : cette cause ne saurait d'ailleurs le modifier que d'une quantité insensible, vu la petitesse de l'amplitude des vibrations longitudinales de la tige, comparativement aux vibrations transversales de la corde. Enfin on peut ajouter que cette cause minime n'existe même pas toujours ; car il ne suffit pas de frotter une tige pour la faire vibrer, il faut y déterminer d'abord des points immobiles destinés à devenir des nœuds de vibrations, ce qui ne se fait pas dans l'expérience que nous discutons. Il est vraisemblable que le plus souvent les vibrations longitudinales n'existent pas dans la tige frottée.

Pour épuiser en quelque sorte l'analyse de cette partie du phénomène, M. Duhamel a cherché à produire effectivement des vibrations longitudinales dans la tige et à déterminer le mouvement résultant de la corde. Dans cette vue il a disposé l'expérience en fixant le milieu de la tige seulement, afin que les mouvements en fussent plus perceptibles; puis il a excité en elle des vibrations longitudinales dont le son très-pur était propre, par lui seul, à les faire reconnaître ; la corde a donné les mêmes résultats que plus haut, alors que l'on la considérait mise en mouvement à une de ses extrémités par les vibrations d'une plaque : la seule différence était dans la moindre amplitude des vibrations de la tige et de la corde, ce qui pourtant n'empêchait pas d'en compter exactement et facilement le nombre, et de reconnaître leur parfaite égalité pendant le même temps. Il faut donc en conclure que, puisque les vibrations longitudinales excitées dans la tige produisent dans la corde des vibrations transversales synchrones, quelles que soient la longueur et la masse de l'une et de l'autre, ces vibrations ne sont pour rien dans le phénomène dont il s'agit.

Le mouvement de la corde étant connu, il reste à déterminer celui de la verge, et, comme elle est supposée susceptible de condensation, le calcul de ses vibrations présente une question assez délicate à résoudre, et à laquelle M. Duhamel a appliqué une méthode générale qu'il a fait connaître il y a longtemps. Il a été conduit ainsi à constater l'existence de deux espèces de vibrations longitudinales dans la verge ; les unes ont la même période que celles de la corde, et les autres ont pour période celle des vibrations de cette verge, dont on fixerait une extrémité en laissant l'autre libre. Si, comme dans le cas actuel, la verge a une petite longueur, ces dernières seront très-rapides, et les nœuds très-rapchés. Il n'en sera pas de même des vibrations beaucoup plus lentes de la première espèce. Or, c'est aussi ce que l'expérience a donné à M. Savart, et il n'a pu reconnaître que cette seule espèce de vibrations. Il aurait fallu un mode d'expérimentation plus délicat pour distinguer l'autre espèce de mouvement indiquée par le calcul.

Ce mémoire offre un nouvel exemple des mouvements vibratoires produits par le frottement. C'est dans son mémoire sur la théorie de l'archet que l'auteur a introduit pour la première fois cette force dans l'acoustique, et cette considération était essentielle pour l'intelligence de phénomènes jusque-là inexpliqués. Les physiciens expérimentateurs verront avec plaisir cette nouvelle application de l'analyse, qui non-seulement a conduit à l'explication complète de phénomènes dont ils ne s'étaient pas rendu compte, mais qui en a fait prévoir d'autres. Ils y verront quelque raison nouvelle d'apprécier le double caractère de ce moyen fécond d'investigation, dont l'objet ne se borne pas à expliquer et à mesurer les faits connus, en les renfermant dans des lois générales, mais qui mène à la découverte d'autres faits auxquels on ne songeait pas, et pour lesquels l'expérience n'est plus qu'un moyen de vérification.

Chirurgie. M. Amussat lit un mémoire sur la possibilité d'établir une ouverture artificielle sur les intestins colons lombaires, sans ouvrir le péritoine, même chez les enfants imperforés.

Analyse mathématique. M. Cauchy présente deux mémoires : le premier, sur l'application du calcul des limites à l'intégration d'un système d'équations différentielles : le second, sur l'application du même calcul à l'intégration d'un système d'équations aux dérivées partielles.

Médecine. M. Seigneurgens adresse un mémoire sur la cause et les moyens d'arrêter la marche et les effets de la variole. L'auteur croit que cette maladie est due à la présence d'un animal analogue à l'Acarus de la gale : il n'a pas réussi à le voir, mais il se fonde principalement sur les bons effets des préparations mercurielles, pour faire avorter la maladie.

M. Serres rappelle à cette occasion que cette opinion sur la nature de la variole n'est pas nouvelle ; lui-même a cherché à la vérifier, mais sans succès : il a aussi employé les topiques mercuriaux avec avantage ; d'ailleurs, ce mode de traitement avait déjà été proposé depuis longtemps, et plusieurs médecins en ont obtenu de bons effets depuis la publication des recherches faites à l'hôpital de la Pitié, dans le service de M. Serres. Des observa-

tions ultérieures ont porté celui-ci à admettre que les topiques agissent en soustrayant les parties malades à l'action de l'air : il a cru reconnaître que dans les salles obscures, peu aérées, humides, les petites véroles ont une gravité moindre et une issue plus heureuse que dans celles qui offrent des dispositions contraires.

Enfin, M. Serres profita de cette occasion pour annoncer ce remarquable résultat, auquel l'a conduit l'observation de plus de quinze cents varioleux, savoir : que la fréquence des secondes varioles est aussi grande chez les individus qui ont été atteints une première fois de cette maladie que chez ceux auxquels la vaccine a été pratiquée : il semble que, pour ces derniers, la vaccine ait épuisé leur aptitude à contracter une première fois seulement la maladie ; on doit naturellement en conclure que la revaccination doit être pratiquée.

CORRESPONDANCE.

MM. Andral, professeur à la Faculté de médecine, et Bourgery se présentent comme candidats à la place vacante dans la section de médecine, par suite du décès de M. Double.

— M. Dutrochet envoie une note complémentaire de ses recherches sur les mouvements produits sur la surface des liquides par l'action à distance ou au contact de diverses substances. (*Voir le dernier numéro de* L'INSTITUT.) Les effets obtenus avec l'ammoniaque et l'éther l'ont été également avec les huiles essentielles de térébenthine et de lavande, le camphre en combustion et le méthylène ; le seul fait particulier signalé par M. Dutrochet consiste en ce que l'approche d'un charbon rouge ou d'une goutte de soufre en ignition ne produit aucun mouvement, tandis que l'attraction des poussières a lieu quand on tient à une distance convenable un fragment de bois enflammé. La chaleur ne suffit donc pas à l'explication du phénomène, qui présente, d'ailleurs, cette particularité remarquable de ne se produire qu'au premier moment de l'approche ou du contact. On a beau réitérer cette approche après avoir éloigné le corps excitateur du mouvement, les poussières restent immobiles. C'est là un point de contact de plus avec les faits consignés par M. Dutrochet dans son ouvrage sur la force *épipolique*.

— M. de Grégory écrit qu'il a réussi à faire propager en Europe le Gros-Bec ou Rossignol de la Virginie ; il a obtenu cinq petits de deux couvées, l'une en mai et l'autre en juin ; jusqu'ici on avait tenté vainement cette propagation.

— M. Joly envoie une note relative à la métamorphose d'un Crustacé décapode macroure, de la tribu des Salicoques, trouvé dans le canal du Midi. L'auteur commence par rappeler les vives critiques dont fut l'objet l'opinion émise par Thompson et Ducasse, qui avancèrent, contre l'autorité de Latreille, de Desmarets, de Bosc, etc., que les Malacostracées supérieurs subissent dans les premiers temps de leur vie des transformations analogues à celles des Insectes ; Thompson alla jusqu'à dire que les genres *Zoe* de Bosc et *Megalope* de Leach ne sont que des états successifs du *Carcinus mænas ;* suivant ce naturaliste, l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis*) éprouve également des métamorphoses ; il en est de même des genres *Porcellana*, *Galathea*, *Palemon*, *Homarus*, parmi les *Décapodes macroures*, et des genres *Cancer*, *Portunus*, *Eryphia*, *Telphusa*, *Hydrodomus*, *Pinnotheres*, *Inachus*, etc., parmi les *Brachyures*.

M. Joly croit que, si les critiques ont paru fondées, cela tient à la trop grande concision des descriptions de Thompson ; il cite pour exemple ce que dit cet auteur de l'Écrevisse commune, qui, dit-il, passe de l'état de Schizopode chelifère à celui de décapode. Dans le premier âge, c'est une *Zoe* modifiée, pourvue d'une épine frontale, d'une queue en spatule, de nageoires sous-abdominales ; on l'obtient sous cet état en faisant éclore des œufs d'Ecrevisse.

M. Joly pense que cette description s'applique très-bien, sauf la présence des pinces, à la *larve* d'un petit Crustacé décapode macroure, de la tribu des Salicoques, qu'il a trouvé avec M. de Boisgiraud dans le canal du Midi. M. Millet le premier l'avait rencontré dans diverses rivières du département de Maine-et-Loire, et l'a rapporté au genre *Hippolyte*.

M. Joly a suivi avec soin le développement de cet animal dans l'œuf ; il l'a vu éclore et muer. A sa sortie de l'œuf il appartient, par la forme de ses pattes, à la section des Schizopodes, et ressemble beaucoup aux Mysis, ou mieux encore à la jeune Ecrevisse : comme celle-ci au premier état, cette larve est pourvue d'une épine frontale et d'une queue en spatule, et manque de pattes sous-abdominales ; elle a trois paires de pattes thoraciques, les yeux très-gros, sessiles et composés, les antennes rudimentaires, non articulées ; les branchies nulles, mais les pattes thoraciques et les pieds mâchoires semblent en faire les fonctions. La structure de la bouche est très-difficile à étudier, l'animal n'ayant que deux à cinq millimètres de longueur sur un demi au plus de large, et, en outre, l'abdomen et la queue en occupent les deux tiers. Cependant, on distingue les mandibules, deux paires de maxilles entièrement développées et une seule paire de pieds mâchoires.

A cet âge et sous cette forme l'animal a des allures spéciales : il s'avance par sauts brusques et mal assurés, ou nage, sans grâce, la tête en bas. Il mue le troisième jour. Cette opération est grave ; elle entraîna la mort des larves captives ; aussi M. Joly n'a-t-il pu saisir le passage à la forme supérieure qu'en observant, sur les individus qu'il a recueillis, dans le canal du Midi, à l'aide d'un filet de gaze, la formation graduelle des organes nouveaux, tels que les branchies. Mais les individus n'ayant que cinq millimètres de long offrent déjà tous les caractères de l'état adulte.

— A l'occasion de la communication de M. Gluge (*voir le dernier numéro*), M. Gruby adresse une note sur les Entozoaires des Grenouilles. On sait, d'après MM. de Blainville et Duvernoy, combien ces parasites sont communs chez les animaux à sang froid, et dans la Grenouille en particulier. M. Gruby en a trouvé, chez ce Reptile, dans la vessie urinaire, le tissu cellulaire, autour des veines sous-clavières, des poumons, des intestins, et dans le tissu cellulaire du péritoine. Ici ils sont renfermés dans des poches de 1/4 à 1/8 de millimètre, dont la transparence permet de voir au microscope que ce sont des *filaires :* on peut en distinguer les fibres, les cellules du tissu, les orifices buccal et anal.

Pour les ovules, M. Gruby a reconnu le fait de leur circulation avec le sang, annoncé pour la première fois par Valentin : il les a aussi retrouvés dans le canal rachidien. Il a rencontré des Ascarides dans les gaines des faisceaux nerveux primitifs, entre les fibres primitives des nerfs ; leurs mouvements sont lents : ils offrent 1/40 à 1/50 de millimètre de longueur sur 1/200 de largeur. Dans les poumons, ils se trouvent dans les cellules pulmonaires, entourés d'une substance jaune, dure, bombée : il semble voir de la matière tuberculeuse.

M. Gruby a injecté des ovules dans le sang en les mêlant avec de la sérosité et les introduisant dans la grande veine musculaire cutanée, située vers le bord inférieur du grand pectoral. Il les a vus s'arrêter dans le système capillaire des organes, et particulièrement dans celui du poumon : il a suivi les changements introduits par leur présence dans les tissus et dans les ovules, en conséquence du développement embryogénique, la formation des trois enveloppes, le groupement des cellules vitellines, pour constituer la tache germinative, enfin l'apparition de l'embryon, dont les mouvements sont perceptibles à travers les parois transparentes de l'ovule. Pour ce qui est des tissus, ils deviennent opaques par suite de la transsudation de la substance coagulable du sang : dans le poumon ces dépôts emboîtent les ovules et donnent à l'ensemble l'aspect tuberculeux. Les injections qui ont le mieux réussi ont été faites avec les ovules du *Monostoma à large disque suceur*, qui se rencontre dans la vessie urinaire des Grenouilles.

M. Gruby a provoqué chez ces Reptiles les inflammations adhésive et suppurative : il a trouvé que les globules du pus sont moitié plus grands que ceux des Mammifères ; ils sont, en outre, transparents, arrondis, et offrent peu de molécules. Il a rencontré diverses lésions curieuses, telles que l'hydropisie enkystée de l'ovaire, le squirrhe mésentérique et ovarique, des polypes fibreux de l'intestin, des calculs urinaires d'acide urique, et biliaires de cholestérine. Quatre flacons d'échantillons sont joints à la lettre de M. Gruby.

Enfin il a soumis la peau de la Grenouille, dans l'étendue d'un centimètre carré, à l'action congelante de l'acide carbonique so-

lide : elle est devenue sèche, dure et cassante ; mais peu à peu la vie s'y est complétement rétablie ; l'application de cet acide sur le globe de l'œil a été suivie du même résultat.

— Madame veuve Chevallier envoie un travail dont son mari avait commencé la publication, sur les champignons, en exprimant le désir de le voir terminer sous les auspices de l'Académie.

— Plusieurs communications relatives aux chemins de fer sont reçues et renvoyées à la commission.

A quatre heures trois quarts l'Académie se forme en comité secret.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 2 avril 1842.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Quetelet entretient l'Académie de plusieurs lettres qui ont été adressées par MM. Colla (de Parme), Duprez (de Gand), Crahay, Wartmann (de Genève).

Voici d'abord la lettre de M. Colla. Elle est relative à divers phénomènes météorologiques observés à Parme en janvier, février, et du 1er au 8 mars derniers.

1° *Phénomènes de janvier* 1842. « Dans la soirée du 2, entre 8 et 9 heures, on vit une légère apparence d'aurore boréale qui fut précédée d'une perturbation magnétique. — Pendant les nuits du 18 au 19, et du 24 au 25, faibles perturbations magnétiques. — Pendant les derniers jours de ce mois, les 29, 30 et 31, est tombée à Parme et dans les environs, dans l'intervalle de *quarante six heures* consécutives, une quantité extraordinaire de neige, portée par des vents de N.-E. et de N.-O., qui s'éleva à l'énorme hauteur de 80 centimètres (résultat moyen obtenu par vingt mesures, prises avec toutes les précautions nécessaires, dans une vaste prairie au nord de la ville). L'eau provenant de la fusion de cette neige a été de 12,8 centimètres, quantité qui n'a été surpassée que par celle recueillie pendant l'*hiver entier* de 1829 à 1830, qui me donna 29,282 centimètres, mais dans l'espace de 35 jours. Tous les hivers successifs ont donné des quantités moindres, comme on peut le voir par l'état suivant, qui indique les quantités d'eau provenant de la fonte de la neige, et le nombre des jours où il est tombé de la neige. Cet état a été extrait des registres de l'Observatoire de l'Université.

Hivers.	Neige fondue.	Jours de neige.	Hivers.	Neige fondue.	Jours de neige.
1829—30	29,282 C.	35	1835—36	12,283 C.	16
1830—31	4,879	9	1836—37	8,438	13
1831—32	8,353	10	1837—38	10,418	18
1832—33	2,265	8	1838—39	10,035	12
1833—34	2,720	3	1839—40	2,058	3
1834—35	4,670	5	1840—41	6,740	13

« Il est presque superflu de dire que la neige de ces jours a intercepté toutes les communications, brisé et même déraciné des plantes dans l'intérieur de la ville et dans la campagne, et défoncé jusqu'à des toitures de quelques maisons. Malgré tout cela nous n'avons eu à regretter aucune victime. A Bologne et à Faenza la neige est tombée en quantité encore plus extraordinaire ; au contraire, à Milan et sur les autres points de la Lombardie, elle a été réduite à quelques millimètres (1).

2° *Phénomènes de février*. « Pendant la nuit du 8 au 9, dans les soirées des 11, 14, 18 et 19, et dans la nuit du 24 au 25, perturbations magnétiques ; celles du 18 et du 19 ont été observées également par les astronomes de Milan. — Dans les soirées des 16, 17 et 18, la planète Mercure était visible à l'œil nu vers l'ouest-sud-ouest, sous l'apparence d'une belle étoile secondaire de couleur rougeâtre et très-scintillante. — Le 28, entre 8 heures et demie et 10 heures, faible clarté vers la partie boréale du ciel.

3° *Phénomènes de mars*. « Le soir du 2, lumière zodiacale très-belle et perturbation magnétique.

« *P. S.* La gazette du Piémont du 4 du courant annonce un météore igné plus gros que la Lune, observé à Basileco (Suisse), le 19 février dernier ; sa direction était du N.-O. au S.-E. Le jour suivant, à 11 heures un quart du soir, un semblable phénomène fut aperçu à l'O. de Wurtemberg, avec une direction presque horizontale vers le Levant. »

Voici les dates des perturbations magnétiques observées à Bruxelles pendant le premier trimestre de 1842, on pourra les comparer à celles indiquées pour Parme.

Janvier. .	1, 11, et du 22 au 24.
Février. .	8, 9, 12, 17, et 24 au 25.
Mars. . .	1, 5, 6, 16, 24 et 29.

— La lettre de M. Duprez est relative au violent ouragan qui a causé tant de ravages en Belgique et dans les pays voisins. Le baromètre a éprouvé des oscillations considérables. Voici quelles ont été les indications à Gand ; nous y joignons celles de l'observatoire de Bruxelles.

	Gand. mm	Bruxelles. mm
Le 9 mars à midi. . .	754,88	753,12
3h du soir.	755,14	—
4 —	—	758,43
9 —	749,86	750.46
Le 10 mars à 6h du mat.	—	732,33
7 ½ —	734,92	—
9 —	738,06	734,57
10 —	740,90	737,75
Midi. . .	747,65	743,55
2h du soir.	754,03	749,00
6 —	—	755,00
6 ½ —	758,05	—
9 —	760,25	757,79
Le 11 mars à 9h du mat.	765,72	763,58

L'intervalle de l'échelle parcouru en 24 heures (9 heures du soir, le 9, à 9 heures du soir, le 10) a été de 40,27 millimètres pour Gand. Le vent était très-violent ; sa direction était généralement de l'O. avec des passages fréquents au N.-O. Les températures extrêmes du 9 au 10 ont été de 11° et 4° centigrades ; la quantité d'eau recueillie s'est élevée à 13mm,5.

La quantité d'eau recueillie sur le toit de l'observatoire de Bruxelles, entre les deux midi du 9 et du 10 mars, a été de 0,38 pouce anglais (9mm,65) ; la violence du vent avait renversé les deux udomètres de la terrasse.

— Voici les observations que M. Crabay a faites également pendant cette tempête :

Dates.	Baromètre. mm.	Températ.	Vent.	État du ciel.
9 mars.				
8h matin.	751,08	»	»	Pluie et grêle pendant la nuit. Eclaircies pendant la matinée.
9 —	51,90	+ 7°,6	O.	
10 —	52,31	»	»	
12 —	53,41	9 ,3	O.	
3h ap. m.	53,68	9 ,3	O.	Eclaircies pendant l'après-midi.
4 —	53,79	»	»	
5 —	53,47	»	»	
10 mars.				
6h ½ mat.	732,73	»	»	Vent fort, pluie et grêle la nuit. — Vent des plus violents pendant la matinée et surtout entre 10 et 12 h. De 10 h. jusque vers 2 h., la pluie est tombée en grande abondance.
8 —	33,17	»	»	
9 —	34,41	3 ,3	O.	
10 —	36,18	»	»	
12 —	43,08	4 ,3	O.-N.-O.	

(1) A Parme, pour débarrasser les rues chargées aussi de la neige des toits, on a été forcé de la jeter dans le lit de la Parme par les ponts, après avoir abattu une partie des parapets. Cette opération, quoique effectuée par des centaines de personnes, a duré tout le mois de février. Dans le lit de la Parme et dans le sens du courant, par suite de cette opération, on avait formé trois digues de neige d'une étendue très-grande. — Les chutes de neige plus considérables dont parle l'histoire de Parme ont eu lieu le 6 février 1207, le 29 novembre 1277, et dans le commencement de janvier de 1359, 1442, 1511 et de 1652. Celle du 6 février 1207, selon une chronique, surpassa en hauteur les maisons ! — Le *minimum* de température éprouvé à Parme, cet hiver, a été de — 8°,0 R., dans la soirée du 8 janvier, et le 3 de février le thermomètre a donné pour *minimum* — 7°,0. C.

Dates.	Baromètre.	Températ.	Vent.	État du ciel.
10 mars	mm.			
1h ap. m.	746,19	»	»	
3 —	50,48	+ 5,6	O.-N.-O.	Le vent qui avait beaucoup diminué depuis 3 h. de l'après-midi, s'est relevé vers 6 h. du soir. Il tombe de la pluie par intervalles.
4 —	52,17	»	»	
5 —	53,57	»	»	
6 —	55,10	»	»	
9 —	57,86	»	»	
11 mars.				
8h matin.	764,07	»	O.	Eclaircies rares.

La hauteur de l'eau tombée depuis le 8 jusqu'au 9, est de 7mm,31
Du 10 à 8h mat. au 11 à 8h du matin. . . . . . 10 ,10

— Enfin la lettre de M. Elie Wartmann, écrite de Lausanne en date du 2 avril, contient les passages suivants :

« L'état météorologique de l'atmosphère a été très-variable depuis le commencement de mars. On a ressenti des secousses de tremblements de terre dans la partie sud de notre canton, et des ouragans d'une force inouïe ont désolé plusieurs contrées en Suisse. Dans la nuit du mercredi au jeudi (10 mars), un vent qui soufflait du S.-O. a renversé des cheminées, brisé des vitres et déraciné des arbres à Sainte-Croix, dans le Jura Vaudois; il a continué de se faire sentir pendant toute la matinée. A Vevey, il a atteint sa plus grande force à 8 $\frac{1}{4}$ heures, et a fait ébouler dans le lac un terrain de 12 à 15 pieds d'épaisseur. En Vallais, dans la haute vallée qui conduit, par Finhaut et Salvent, de la Valorsine à la cascade du Pissevache et à la Tête-Noire, sur la droite du Trient, un vent froid, venant de la vallée de Chamounix, a déraciné ou brisé par le milieu une quantité de sapins et de mélèzes, renversé des toitures et transporté les bardeaux à huit minutes de distance. Un voyageur a vu sept arbres abattus à la fois près de lui. Les vieillards les plus âgés ne se souviennent pas d'un pareil orage. Dans tout le canton de Berne, depuis les Alpes jusqu'au Jura, les forêts et les bâtiments ont souffert de notables dommages; mais l'ouragan ne s'est pas élevé au-dessus de 5000 pieds, et pendant sa durée le *Fœhn* ou vent chaud du Midi régnait seul dans quelques vallées de l'Oberland, dans celles de Gadmen et de Grindelwald. Vers 10 heures, le bateau à vapeur qui sillonne le lac de Wallenstad aurait péri avec ses 60 passagers, sans l'habileté et le sang-froid du capitaine Stierlin. Dès 9 heures, la tempête avait atteint Arth, sur le lac de Zug, renversant les plus solides monuments du cimetière, ainsi que les marches en pierre d'un double perron qui se trouve à l'entrée d'une maison. Elle n'est arrivée à Zurich qu'à midi, après avoir ravagé des bois de sapins très-étendus dans le canton de Lucerne, abattu une maison neuve et le pont en bois de Mallers, qu'elle a jeté dans l'Emme, courbé la grande croix du couvent de Wersthenstein, etc., etc.

Dans la même lettre, M. Wartmann ajoute qu'il met la dernière main à des recherches sur les courants d'induction produits dans un même fil par l'action simultanée de deux courants inducteurs, égaux ou inégaux, et de direction semblable ou opposée. Entre autres résultats auxquels il est parvenu, le suivant semble particulièrement remarquable, savoir : qu'en changeant la longueur du circuit de l'un des fils inducteurs de quantités qui varient en progression géométrique, les effets d'induction varient en progression arithmétique. C'est la loi de la logarithmique qui régit la propagation de la chaleur par conductibilité, dans une barre solide.

PHYSIQUE. — M. Plateau communique la suite de ses recherches *sur les phénomènes que présente une masse liquide libre et soustraite à l'action de la pesanteur.*

L'auteur a spécialement dirigé ses nouvelles observations sur les actions capillaires. Dans ses expériences, qu'il voulait exécuter sur une plus grande échelle que les premières, il a rencontré d'abord beaucoup de difficultés, dont les principales provenaient de ce que le liquide ambiant, qui remplit le vase et le tube au moment où l'on plonge celui-ci, tend bientôt à déplacer la couche de l'autre liquide, qui mouille le tube à l'intérieur. Par exemple, si c'est l'huile qui doit s'élever par l'action capillaire, et si le tube présente une assez grande longueur, on voit bientôt, pendant que la colonne liquide monte, la couche d'huile, dont on avait mouillé préalablement tout l'intérieur du tube, se retirer par places dans la partie de celui-ci non encore occupée, en se ramassant en plus grande quantité en certains endroits. Alors, la continuité de la couche huileuse étant détruite, l'ascension s'arrête; quelquefois même la surface supérieure de la colonne soulevée devient convexe, et l'huile redescend lentement. Cette rupture de continuité est bien plus rapide si l'on fait l'expérience dans les conditions inverses, c'est-à-dire si le liquide qui doit monter est le mélange alcoolique, et si, par conséquent, c'est l'huile que contient le vase et qui remplit le tube au moment où l'on plonge ce dernier. Alors il est souvent impossible d'obtenir même un commencement d'ascension.

L'auteur a fait disparaître complétement ces difficultés en enduisant le tube intérieurement d'une très-légère couche de saindoux, pour le cas de l'ascension de l'huile, et d'une couche semblable de gomme arabique, pour le cas de l'ascension du mélange alcoolique. Il est inutile d'ajouter qu'il faut, en outre, à l'instant de commencer l'expérience, mouiller l'intérieur du tube avec de l'huile dans le premier cas, et du mélange alcoolique dans le second. A l'aide de ces précautions, les tubes restent parfaitement mouillés de leurs liquides respectifs jusqu'à la fin des expériences. Aussi n'est-ce plus seulement dans des tubes d'un centimètre au plus de diamètre et d'une dizaine de centimètres de hauteur que les expériences ont été faites, mais dans des tubes qui avaient jusqu'à 15 millimètres de diamètre et 40 centimètres de hauteur.

En considérant la grande viscosité de l'huile, d'où résulte un grand accroissement de résistance à mesure que s'élève la colonne formée de ce liquide, l'auteur avait pensé que l'ascension devait avoir une limite, et ses expériences ont confirmé jusqu'ici ce résultat : ainsi, dans un tube de 14 millimètres de diamètre, l'huile s'est élevée d'un mouvement retardé jusqu'à la hauteur de 26 centimètres, et s'est arrêtée là, quoique le tube fût beaucoup plus long.

« Mais, en examinant théoriquement l'autre cas, celui de l'ascension du mélange alcoolique, et en prenant en considération toutes les forces qui agissent dans cette circonstance, l'auteur est arrivé à la conclusion tout opposée, que, dans ce cas, non-seulement il ne doit pas y avoir de limite à l'élévation de la colonne liquide; mais que, de plus, le mouvement d'ascension de celle-ci doit être accéléré. Or, l'expérience a parfaitement confirmé ces prévisions. Voici quelques-uns des résultats obtenus. Les nombres sont les temps que le sommet de la colonne a employés à parcourir, en s'élevant, des longueurs successives d'un demi-décimètre chacune.

Avec un tube de 1 centimètre de diamètre intérieur, et de 40 centimètres de longueur :

Temps employé	à parcourir	le 1er	demi-décimètre	82″
—	—	le 2e	—	75
—	—	le 3e	—	69
—	—	le 4e	—	62
—	—	le 5e	—	56
—	—	le 6e	—	52
—	—	le 7e	—	48
—	—	le 8e	—	47

Avec un tube de même diamètre, mais d'une longueur moitié moindre :

Temps employé	à parcourir	le 1er	demi-décimètre	42″
—	—	le 2e	—	29
—	—	le 3e	—	19
—	—	le 4e	—	13

Avec un tube de 15 millimètres de diamètre intérieur, et de 40 centimètres de longueur :

Temps employé	à parcourir	le 1er	demi-décimètre	54″
—	—	le 2e	—	48
—	—	le 3e	—	46
—	—	le 4e	—	43
—	—	le 5e	—	42

Temps employé à parcourir	le 6e demi-décimètre		41"
—	— le 7e	—	39
—	— le 8e	—	37

Le manque d'un compteur convenable n'a pas permis à l'auteur de tenir compte des fractions de seconde, c'est pourquoi tous les nombres ci-dessus sont entiers. L'auteur poursuit, du reste, ces expériences, pour en tirer des lois précises, tant relativement à la marche du mouvement qu'à l'influence qu'exercent sur celui ci les dimensions du tube.

L'anneau que l'on obtient par la rotation d'une sphère d'huile suspendue dans le mélange alcoolique reporte naturellement les idées sur l'anneau de Saturne. De là on est conduit au désir d'étendre plus loin l'espèce d'analogie qu'il y a entre eux, et de chercher une modification telle de l'expérience que l'on obtienne en même temps l'anneau d'huile et une sphère du même liquide isolée au centre de cet anneau. Or, l'auteur est parvenu à produire ce résultat en rendant beaucoup plus grande la vitesse de rotation du petit appareil qui fait tourner la sphère, et en faisant varier cette vitesse d'une certaine manière. Alors un anneau se détache, et une sphère demeure isolée au milieu.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Photométrie. — *Sur quelques expériences relatives à la visibilité des lumières tournant avec rapidité*; par M. Alan Stevenson.

Au printemps de 1836, le capitaine Basil Hall a proposé une méthode pour accroître l'intensité de la lumière des feux fixes dans les phares, et rendre leur effet constant peu inférieur à celui de brillant éclat qui alternait avec les instants d'obscurité dans les feux tournants. Depuis cette époque, M. Hall a fait diverses expériences qui ont été mises sous les yeux du public, en Angleterre. M. Stevenson, ayant eu l'occasion de répéter ces mêmes expériences et de les varier, s'est proposé dans une note de faire connaître les résultats qu'il a obtenus tant pour le but proposé que relativement à quelques phénomènes curieux qui se rattachent à la distribution de la lumière et à ses effets pour produire des impressions sur l'organe de la vue; disons d'abord en quelques mots les instruments dont il fait usage.

Il s'est servi de lumières tournantes établies sur le principe dioptrique des lentilles de Fresnel. Cet instrument consistait en une lentille centrale d'une seule pièce et plusieurs zones concentriques disposées de manière à former un carré de 900 pouces de surface et dans les autres dispositions ordinaires pour la production du feu fixe. Il n'est pas besoin de rappeler ici quels sont les principes des lentilles de Fresnel; c'est un appareil aujourd'hui bien connu de tous les physiciens.

Nous ne mentionnerons ici l'expérience d'un corps rouge et en ignition, qu'on fait tourner avec rapidité, que pour rappeler qu'il paraît évident que la durée de l'impression dans l'organe de la vue doit être en réalité beaucoup plus grande que le temps nécessaire pour la production de l'effet sur la rétine. M. Wheatstone a annoncé, dans les Transactions Philosophiques de 1834, qu'un *millionnième* de seconde était seulement nécessaire pour faire une impression directe sur l'œil, et nous rappellerons que M. Plateau a trouvé que l'impression sur la rétine conservait son intensité dans toute son énergie un *centième* de seconde, de façon que, malgré la petitesse de ces espaces de temps, l'un serait encore dix mille fois plus grand que l'autre.

On s'est assuré par des expériences directes que l'impression peut subsister encore lorsque la suivante a lieu. Et en effet, si cela était impossible, il semblerait qu'il ne peut y avoir continuité d'impression par une succession d'impulsions, quelque rapides qu'on les suppose, et pour approcher de la continuité parfaite, il faudrait que le temps fût en raison inverse de la durée nécessaire pour produire une impression.

Cette propriété que possèdent les corps brillants, en passant rapidement devant l'œil, de communiquer une impression continue sur l'organe de la vue, avait fait concevoir au capitaine Basil Hall l'idée, non pas d'obtenir tous les effets d'une lumière fixe en faisant tourner un système de lentilles avec une vitesse propre à produire une impression continue, mais en même temps d'obtenir une apparence beaucoup plus brillante, par l'influence compensatrice des éclairs, qui devaient, selon lui, produire des impulsions suffisamment puissantes et durables pour rendre à peu près imperceptible le défaut de lumière dans les intervalles obscurs. L'effet moyen de toute la série de changements devait, à ce qu'il présumait, être bien supérieur à celui qu'on peut obtenir de la même quantité de lumière distribuée également comme dans les feux fixes sur tout l'horizon. Ce problème, comme on voit, considéré seulement sous le rapport de la distribution physique de la lumière, implique diverses difficultés. La quantité de lumière soumise à l'action instrumentale est la même, soit qu'on emploie les zones réfringentes à présent en usage dans les lumières dioptriques fixes, ou quand on essaie d'obtenir une continuité d'effets par la révolution rapide des lentilles, et la seule différence dans l'action de ces deux dispositions consiste en ce que, tandis que les zones distribuent la lumière également sur tout l'horizon, ou plutôt n'interviennent pas dans sa distribution naturelle, l'effet de la méthode proposée est de réunir la lumière en faisceaux qui tournent avec une telle rapidité que l'impression de chaque faisceau succède au précédent dans un temps suffisant pour s'opposer à toute obscurité perceptible.

Supposer que l'effet moyen de la lumière ainsi appliquée doit être plus grand que quand elle est abandonnée à sa divergence horizontale naturelle paraît certainement, au premier abord, une chose en contradiction avec les lois de la physique. Dans les deux cas l'instrument agit sur des quantités de lumière égale, et dans l'un comme dans l'autre un observateur recevra une impression semblable et égale à celle que recevrait un autre observateur stationné à un endroit différent de l'horizon; de façon qu'à moins que nous imaginions qu'il y a une perte de lumière particulière à l'une de ces méthodes, nous devons, sous le point de vue physique de la question, en conclure que les impressions reçues par chaque classe d'observateur doivent avoir la même intensité. En d'autres termes, la même quantité de lumière est, dans les deux méthodes, employée à produire une impression continue sur les sens du spectateur dans toutes les directions, et dans les deux méthodes il y a égalité de distribution. Quant à la probabilité de la perte de lumière, il semble naturel de supposer qu'elle doit avoir lieu aussi avec le système tournant, parce que la vitesse est une circonstance étrangère qui n'est nullement nécessaire à une égale distribution de la lumière, qui peut, comme on le sait, être produite plus naturellement, plus parfaitement par l'usage des zones.

D'un autre côté, il ne faut pas oublier que, quoique l'effet des deux méthodes soit de donner à chaque position de l'horizon une égale quantité de lumière, il y a cependant cette différence entre elles que, tandis que la lumière des zones est également intense à chaque instant, celle émise par les lentilles, circulant avec rapidité, passe constamment par toutes les phases, depuis l'obscurité totale jusqu'à l'éclair le plus brillant de la lentille, et cette différence, considérée dans ses rapports avec certaines observations physiologiques relatives à la sensibilité de la rétine, donne beaucoup de poids à l'opinion sur laquelle le capitaine Basil Hall a basé son ingénieuse expérience. Quelques personnes qui se sont occupées de ce sujet ont pensé que, loin que l'effet total de la série des impressions continues fût affaiblie par l'intervention des intervalles obscurs parmi ceux lumineux, l'œil serait au contraire stimulé par le contraste, de manière à recevoir une impression plus complète et plus durable de la lumière. Il est clair toutefois que cette question relative à l'effet que doit produire une révolution si rapide, de manière à produire une impression continue, ne peut être résolue convenablement que par l'expérience.

L'appareil de M. Hall, dont M. Stevenson s'est aussi servi, consistait en un bâti octogone portant huit des disques qui com-

posent la partie centrale des lentilles composées de Fresnel, qu'on pouvait faire tourner plus ou moins rapidement par des moyens convenables. Ses expériences ont été faites de la même manière que celles de M. Hall, en faisant contraster l'effet d'une seule lentille au repos, ou se mouvant très-lentement, avec celui produit par huit lentilles tournant avec une vitesse propre à causer une impression continue apparente sur la vue. A ces expériences il en a ajouté une autre, qui consiste à comparer le faisceau lancé par la portion centrale d'un réfracteur cylindrique avec l'impression continue obtenue par la révolution rapide des lentilles. M. Hall avait fait toutes ses comparaisons à une distance trop courte de 100 yards (91 mètres), et, pour obtenir la mesure des intensités, il regardait les lumières à travers des plaques de verre coloré, jusqu'à ce que les disques lumineux devinssent invisibles à l'œil. Il a répété ses résultats à une plus grande distance, mais avec des résultats différents. Quant à moi, ajoute M. Stevenson, la comparaison des lumières a été faite à une distance de 14 milles (22,530 mètres), et je vais en faire connaître les résultats.

1° L'éclair de la lentille tournant lentement était beaucoup plus considérable que celui de la série à mouvement rapide, et cette diminution, dans la dimension de l'objet lumineux présenté à l'œil, est devenue beaucoup plus marquée à mesure que la vitesse a augmenté, de façon qu'avec un mouvement de huit à dix éclairs par seconde l'œil ne pouvait à peine l'apercevoir, tandis que la lumière fixe du réfracteur était très-distincte.

2° Il y avait aussi un affaiblissement marqué dans l'éclat des éclairs rapides, quand on le comparait à celui des éclairs se succédant lentement; mais cet effet n'était pas aussi frappant que la diminution du volume;

3° On n'a pas obtenu une continuité d'impression avec une vitesse de cinq éclairs par seconde, mais chaque éclair a paru distinctement, séparé des autres par un intervalle obscur; et même au moment où on approchait le plus près de la continuité, par le retour de huit à dix éclairs par seconde, la lumière conservait encore un aspect incertain qui contrastait très-bien avec l'effet immobile et invariable du réfracteur cylindrique.

4° La lumière du cylindre réfracteur était, comme il vient d'être dit, immobile et invariable, et d'un volume bien plus grand que celui des éclairs tournant rapidement. Mais elle a paru moins éclatante que les éclairs des lentilles tournant avec rapidité, surtout avec la vitesse de cinq éclairs par seconde.

5° Examinée au télescope, la différence de volume de la lumière du réfracteur cylindrique et celle produite par les lentilles dans leur plus grande vitesse était très-remarquable. La première présentait un grand objet diffus d'un éclat inférieur, tandis que le dernier offrait une pointe aiguë de lumière brillante.

Après un examen attentif de ces fait, il me semble, continue M. Stevenson, qu'on peut en tirer les conclusions générales que voici :

1° L'opinion que nous nous sommes formée relativement aux effets de la lumière, quand on la distribue suivant la loi de sa divergence horizontale naturelle, paraît être confirmée par les faits observés en ce qui touche la visibilité de cette lumière, quand on la compare à celle dont la continuité d'effet est produite en recueillant toute la lumière en faisceaux brillants, et en faisant tourner ceux-ci avec une grande vitesse.

2° Il paraît que ce défaut de visibilité est dû principalement au faible volume de l'objet lumineux, et aussi, quoiqu'à un moindre degré, à une perte d'intensité, défauts qui semblent croître en proportion de l'accélération du mouvement de l'objet lumineux.

3° Ce défaut de volume est le phénomène optique le plus remarquable qui se lie au mouvement rapide des corps lumineux, et il parait être directement proportionnel à la vitesse de leur passage sur l'œil.

4° Il y a des raisons pour soupçonner que la visibilité des lumières éloignées dépend du volume de l'impression à un plus haut degré qu'on ne l'a généralement supposé;

5° Le volume et l'intensité des rayons qui composent ces différentes impressions à un observateur éloigné étant les mêmes, le volume de la lumière, et, par conséquent, toutes choses égales, sa visibilité est, dans certaines limites, proportionnelle au temps pendant lequel l'objet est présenté à l'œil.

Ces conclusions sont loin d'encourager l'adoption des moyens proposés par M. Hall pour perfectionner la visibilité des feux fixes, sans parler des difficultés mécaniques relatives à la grande force centrifuge produite par la rapidité du mouvement des lentilles.

Quant au décroissement du volume de l'objet lumineux causé par un mouvement rapide des lumières, cet effet me paraît avoir quelque rapport avec le phénomène de l'irradiation. M. Plateau, après un examen de toutes les opinions à ce sujet, suppose que, dans la vue de nuit, l'excitement produit par la lumière se propage sur la rétine au delà des limites de l'image de jour de l'objet, à cause d'un stimulus produit par le contraste de la lumière et de l'obscurité; il pose aussi comme une loi que l'irradiation croît avec la durée de l'observation. Il ne paraît donc pas déraisonnable de supposer que le défaut de volume, observé pendant une révolution rapide des lentilles, peut avoir pour cause la faible durée de temps pendant lequel la lumière passe sur l'œil, au point que la rétine n'est pas stimulée à un degré suffisant pour produire toute l'irradiation nécessaire pour donner un objet visuel d'un volume convenable. Si, comme le dit M. Plateau, l'irradiation est proportionnelle à la durée de l'observation, et qu'on en rapproche ce fait observé, que le volume de la lumière décroît à mesure que le mouvement des lentilles s'accélère, il semble presque impossible d'éviter de lier ensemble ces deux phénomènes dont l'un serait la cause et l'autre l'effet. (*Ed. New. Phil. Mag.*, avr. 1842.)

Physique. — *Sur la contraction que le mercure éprouve par la congélation;* par M. Helm.

M. Helm a rempli le 18 janvier 1828, à Jekatorinburg, vers midi, un petit matras en verre à col étroit avec du mercure, et l'a exposé à la congélation à l'air extérieur dont la température se trouvait alors à —33° R. Il avait préalablement purifié le mercure par la distillation, puis il l'avait fait sécher et bien débarrassé d'air par une ébullition prolongée dans une cuiller de fer. Le lendemain au soir, il a trouvé le mercure solidifié à la surface et sur les parois du matras, mais encore liquide au centre. Ce mercure, dans les points où il était en contact avec le verre, se tenait à une plus grande élévation qu'au centre, et recouvrait, au-dessous de ces élévations, de petites cavités dans lesquelles il n'y avait pas de mercure. Après avoir fait crouler ces élévations au moyen d'un fil de fer plus chaud ces cavités disparurent, et on continua d'exposer le matras à l'air libre, la nuit suivante. Le matin du 19 janvier, toute la masse était solidifiée sans cavités ou solutions de continuité. Sa surface toutefois ne fut bien unie que lorsqu'elle eut été fondue par le fil de fer et congelée une troisième fois. M. Helm traça alors la hauteur moyenne de cette surface sur les parois du matras, puis marqua de nouveau celle du mercure, obtenue après avoir porté celui-ci à une température de 10° R. dans une chambre chaude, où il était redevenu liquide. Il trouva enfin que le poids du mercure à + 10° R., qui remplissait le matras jusqu'au point marqué lorsqu'il était solide, était de 9470 grains, le poids de toute la masse 9810 grains, et que deux quantités d'eau distillée, qui d'abord avaient été pesées respectivement à + 10° R. et congelées en même temps que le mercure, et enfin ramenées à l'état liquide à + 10° R., présentaient pour le même volume, l'une un poids de 695 et l'autre de 720 grains.

Pour déterminer, d'après ces pesées, le rapport des volumes v et v' de ces liquides et du mercure solidifié, respectivement à leur point de fusion, ainsi que la contraction de ce métal pendant le passage à l'état solide ou $1 - \frac{v'}{v}$ avec toute l'exactitude désirable, il est nécessaire de connaître une grandeur qui malheureusement n'est pas fournie par l'observation; c'est la température du mercure solide et du verre au moment où la congélation du premier a commencé à avoir lieu à la surface dans le second. Cette

température, dans tous les cas, ne peut être qu'un peu inférieure à celle de la fusion du mercure, ou — 32°,4 R. On l'exprimera en degrés du thermomètre de Réaumur par—(32°,4+τ). Si donc on prend pour unité de volume le volume d'une sphère de mercure qui, à+10° R., pèserait un grain du système de poids employé par M. Helm, et qu'on désigne de plus par l et α les dilatations cubiques respectives du verre et du mercure solide, pour un changement de température correspondant à 1° de Réaumur, et qu'on prenne les températures très-voisines du point de fusion du métal, enfin qu'on désigne par δ les quotients des poids spécifiques du mercure à + 1° R., et de l'eau à la même température, on aura, en négligeant les quantités extrêmement petites qui renferment les produits des coefficients de dilatation :

$$v = 9470\ [1 - 42{,}4\, l + \tau(\alpha - l)]$$
$$v' = 9810$$
$$v = 695\,\delta\,[1 - 42{,}4\, l + \tau(\alpha - l)]$$
$$v' = 720\,\delta$$

où, d'après les recherches de Dulong et Petit, il faut supposer $l = 0{,}3229{,}10^{-4}$.

Comme erreur sur les quatre pesées, on a respectivement :

$$+\ 0^{gr},05 - 9470\,\tau(\alpha - l)$$
$$0\ ,00$$
$$-\ 0\ ,05 - 9470\,\tau(\alpha - l)$$
$$0\ ,00$$

Alors on a pour résultat :

$$v = 9457{,}00 + 9471\,\tau(\alpha - l)$$
$$v' = 9810{,}00$$
$$\delta = 13{,}62493$$
$$\text{et } 1 - \frac{v'}{v} = 0{,}03598 + 0{,}97\,\tau(\alpha - l).$$

Il est très-présumable que la hauteur du mercure solidifié a été observée en dernier lieu à son point de congélation, et que partant τ doit être peu différent de 0, et même quand on porterait cette quantité à + 2°,6, par exemple, au delà des limites possibles, puisque presque jamais à Jekaterinbourg on n'a ressenti de froid supérieur à — 35° R., et si on suppose que α, ou le coefficient de dilatation du mercure solide, soit le même que celui du mercure solide, entre 0° et 80° R., il s'ensuit que la valeur donnée pour la condensation pendant la congélation ne s'abaisserait qu'à 0,03552. On doit considérer cette valeur comme renfermée entre les limites 0,360 et 0,0355, mais la première est la plus vraisemblable.

Indépendamment de la nouvelle détermination de la quantité en question, nous en avons deux autres, l'une de Blagden, qui, d'après les expériences faites en Amérique, l'a fixée à 0,0427, et une autre de Braun, qui a remarqué que le mercure, au moment où il se solidifie, tombe dans le tube gradué de Fahrenheit à — 556°, et dans celui de Réaumur à — 261°,33. On a donc, d'après cela, les conditions ci-après :

Le volume du mercure liquide à—32°,4=(v—32.4)(l—l. 324,4);
le vol. du mercure liquide à — 32°,4=(v - 261,33)(l—l. 52,4);

où $v\beta = l$ et $\beta = 0{,}1929.10^{-4}$ indique la différence entre la dilatation cubique du mercure liquide et celle désignée par l du verre pour 1° de Réaumur. Ladite condensation est donc = 0,0444.

Ce résultat est plus faible que les deux qui ont été cités, mais il est difficile de décider si cela ne provient pas d'une certaine porosité du mercure solide dans son appareil ou d'influences perturbatrices qui ont agi sur les expériences des autres physiciens. Dans tous les cas on peut considérer la moyenne de ces résultats, ou 0,0410, comme le chiffre le plus vraisemblable; mais à cause de son incertitude (0,0036) il est à désirer qu'on fasse une répétition des expériences avec des circonstances favorables dans une des villes de la Sibérie, où tout les ans, pendant plusieurs semaines, la température descend au-dessous de celle de la congélation du mercure.

Les expériences relatives aux changements de volume lors de la solidification sont limitées jusqu'à présent, en y comprenant les nouveaux résultats aux suivantes :

Dilatation lors de la solidificat.	Mercure — 0,0410.	Eau + 0,0790.	Phosphore 0,0314	Métal de Rose 0,000.
Dilatat. pour 1° R. de	Solid. inconnue. Liq. $0{,}22528.10^{-5}$	$0{,}91920.10^{-5}$ $0{,}54838.10^{-5}$	$0{,}47485.10^{-5}$ $0{,}90816.10^{-5}$	$0{,}21864.10^{-5}$ $0{,}21864.10^{-4}$

On voit donc qu'il reste encore à déterminer le coefficient de dilatation du mercure solide. Mais en se basant sur l'analogie des expériences faites sur l'eau et le phosphore, ainsi que sur les vues théoriques relatives aux formes de cohésion, il paraîtrait que ce coefficient doit être plus petit que celui pour le mercure liquide. Son évaluation expérimentale pour des températures qui descendraient bien au-dessous de — 32° R est d'autant plus nécessaire qu'il paraîtrait, d'après les Annales de chimie de Crelle pour 1787, que Friess a trouvé à Welikji-Ustjug que le mercure solide pour un même abaissement de température se condense bien plus rapidement que le mercure liquide.

Quand on pense que les basses températures qui règnent à Jakuzk, à Tobolsk et même à Jekaterinburg, ne peuvent être atteintes que par les moyens réfrigérants de Lowiz, on conçoit qu'on pourrait résoudre dans ces villes plusieurs questions intéressantes qui se rattachent au sujet qui nous occupe. Il est évident que la liquéfaction et la solidification de l'acide carbonique pourrait, avec de pareils froids, être obtenue facilement, et qu'une nouvelle application à ces produits des moyens employés par M. Thilorier conduirait probablement à des résultats neufs et complétement inattendus. Espérons que quelqu'un des observateurs exercés auxquels on a confié la direction des observatoire météorologiques en Sibérie ne manquera pas de saisir cette occasion pour se livrer à d'importantes recherches sur ce sujet. (*Arch. f. Wiss. k. v. Russl.*, v. 1, p. 321.)

SOMMAIRE du N° 445.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 12 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 446.

14 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 *juillet* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

PRIX DE MÉCANIQUE. Dans le comité qui a eu lieu à la fin de la dernière séance, l'Académie a décidé, sur le rapport de M. Coriolis, que *le prix de mécanique* (*fondation Montyon*) serait décerné à M. CARVILLE, pour sa *machine à mouler les briques*.

MÉMOIRES LUS.

EMBRYOGÉNIE. — On admet à peu près généralement aujourd'hui que la membrane caduque est un produit exhalé dans l'utérus avant la descente de l'œuf, qui, la refoulant devant lui, s'en coifferait comme d'un double bonnet destiné à le maintenir immobile contre les parois utérines, dans le but exceptionnel de circonscrire le placenta, d'en limiter l'étendue et d'en favoriser l'adhérence.

M. Coste lit un mémoire dans lequel il s'attache à faire revivre l'opinion, déjà adoptée un moment par J. Hunter, que la membrane caduque n'est autre chose qu'une exfoliation de la couche interne de la substance de la matrice. Il en résulte que l'œuf, au lieu d'être placé à la face externe de cette membrane, qu'il déprimerait, est renfermé au contraire dans sa cavité même, du côté du placenta, à la formation duquel elle prend une grande part.

— M. Renous Graves commence la lecture d'un mémoire sur la *navigation aérienne*. Ce travail se compose de l'historique des moyens tentés jusqu'ici pour diriger les aérostats, et du plan d'un navire aérien : les développements dans lesquels entre l'auteur ne lui permettent pas de terminer la lecture de son mémoire, qui est renvoyé à l'examen de MM. Piobert et Séguier.

CHIMIE. M. Lonchamp lit un mémoire sur la composition de l'acide phosphorique et des phosphates, dans lequel il propose pour le premier de ces corps la formule $P\,O^3$, au lieu de $P^2\,O^5$: nous parlerons de ce mémoire lors du rapport qui en sera fait.

OPTIQUE. M. Babinet lit une note sur la *variation de hauteur des deux points neutres*.

M. Arago a constaté, comme tout le monde le sait, que l'atmosphère sans nuages, illuminée par le soleil, alors qu'il est peu élevé, présente un point où la polarisation est nulle ; ce point se trouve à environ 30° au-dessus du point de l'horizon opposé au soleil : M. Arago attribue avec raison ce phénomène à l'influence de la lumière réfléchie par les diverses parties illuminées de l'atmosphère. En effet, ce point neutre se déplace et sort considérablement du vertical opposé au soleil, quand la régularité du phénomène est troublée par des nuages qui occupent un côté de l'atmosphère. M. Babinet a découvert un second point neutre, dont la théorie est la même, et qui est placé *au-dessus* du soleil, quand celui-ci est près de l'horizon, et à peu près à la même hauteur que le point neutre de M. Arago. L'existence de ce second point neutre a été vérifiée par plusieurs observateurs, et notamment par M. Forbes. A l'occasion de l'éclipse du 8 de ce mois, M. Babinet se proposait de rechercher si l'inégalité d'illumination de l'atmosphère, pendant l'occultation partielle du disque du soleil, aurait transporté le point neutre de M. Arago hors du vertical opposé à cet astre, alors que celui-ci se trouvait peu élevé au-dessus de l'horizon. Malheureusement les conditions défavorables dans lesquelles s'est trouvé le ciel au moment du phénomène n'ont pas permis de donner suite à ce projet. Toutefois, en faisant des essais préliminaires pour cette observation, le 3 de ce mois au soir, l'atmosphère étant d'une rare pureté, M. Babinet a observé qu'après le coucher du soleil le point neutre opposé à cet astre s'élevait considérablement, tandis que celui qui se trouve au-dessus du soleil s'abaissait sensiblement, mais beaucoup moins que l'autre ne montait. Ce fait du déplacement inégal, et en sens inverse, des deux points neutres reste donc acquis à la science, et il s'explique, d'ailleurs, par la cause bien connue qui leur donne naissance.

ANATOMIE. M. Bourgery donne lecture des résultats de ses recherches sur *la structure intime des poumons* de l'homme et des Mammifères : ces résultats ont déjà été annoncés à l'Académie dans sa séance du 16 mai 1836, et depuis cette époque l'auteur s'est attaché à les rendre plus dignes de l'attention des savants.

D'après Malpighi, le premier qui ait découvert la texture membrano-caverneuse des poumons, la masse de ces organes, soutenue par les vaisseaux qui la parcourent, est une agglomération de petites membranes très-déliées, qui constituent un nombre presque infini de vésicules orbiculaires et sinueuses. Ces vésicules, qui communiquent toutes entre elles, paraissent formées, sous le microscope, par la continuation amincie de la membrane de la trachée, dilatée à son extrémité directe et sur les côtés en ampoules sinueuses, au delà desquelles elle se termine par des vésicules inégales, offrant l'aspect d'une éponge.

Selon Willis, des derniers canaux bronchiques émanent des rejetons ou prolongements, étranglés à de courts intervalles par des fibres ligamenteuses qui les partagent en cellules vésiculaires analogues à celles de l'intestin colon des rats. Parvenus sous la plèvre, ils s'y terminent par une extrémité cœcale ou un fond, mais percé de pores, qui laissent bientôt filtrer le mercure que l'on y introduit. Dans leur trajet, ces prolongements vésiculaires, serrés les uns contre les autres, et, par conséquent, à peu près parallèles, sont néanmoins indépendants, et sans aucune communication, si ce n'est par l'intermédiaire de la bronchiole, qui constitue leur origine commune. De leur assemblage, par juxta-position, résultent de petits groupes qui composent les lobules.

Quand on rapproche de cet exposé la description donnée par Reissessen de *prolongements extrêmes des bronches*, *venant des rameaux*, *situés profondément*, *transparents*, *cylindriques*, *divisés à la manière d'un arbre*, *et terminés par une extrémité en cul-de-sac*, *sans aucune dilatation en ampoule*, *mais faisant saillie à la surface* (1) ; quand on fait, disons-nous, ce rapprochement, il est impossible de rien reconnaître d'original dans la

(1) *De Pulmonis structurâ, Specimen inaugur*, Argentorati, 1803, p. 6.

théorie couronnée en 1808 par l'Académie de Berlin, théorie professée partout, et soutenue naguère encore par plusieurs anatomistes du plus grand mérite.

Enfin, dans la théorie d'Helvétius, le lobule pulmonaire est formé par des aréoles ou cellules communiquant toutes les unes avec les autres, mais constitué par un tissu cellulaire spongieux, différent de celui des canaux bronchiques d'origine. Cette opinion, sauf de légères variantes sur la nature du tissu aréolaire, a été soutenue par un grand nombre d'anatomistes, Haller, Soemmering, Meckel, etc.

Telles étaient les opinions émises sur les formes de l'appareil cellulaire aérien du poumon quand M. Bourgery commença ses recherches; il mit en usage le procédé de l'insufflation, suivi par Malpighi et Helvétius, et celui des injections avec le mercure, pratiqué principalement par Willis, Reissessen et les anatomistes de nos jours. L'insufflation a l'avantage de permettre à l'observateur de pénétrer jusque dans la profondeur de l'organe, et d'y suivre les canaux, qui ont conservé leur diaphanéité. Mais les injections métalliques, résineuses ou autres, sont un excellent moyen de contrôle, et changent en cylindres pleins les canaux que l'insufflation offre en cylindres creux. Ceci posé, voyons quelle est, d'après M. Bourgery, la structure des canaux aériens du poumon; quant aux autres éléments anatomiques de cet organe et au rôle qu'ils jouent dans la double fonction de circulation et de respiration, M. Bourgery en fera l'objet de communications ultérieures.

Si l'on coupe une légère tranche d'un poumon séché à l'état d'insufflation, et qu'on l'examine sous le microscope, à un grossissement de 20 à 50 diamètres, on voit la surface entière parsemée de petites cavités irrégulièrement circulaires, séparées par des cloisons plus ou moins épaisses, qui renferment les vaisseaux. Si on les observe attentivement, on voit, à n'en pas douter, que celles de ces cavités dont l'orifice vient s'offrir perpendiculairement à l'œil ont une profondeur considérable, et qui est environ quadruple ou sextuple du diamètre de l'orifice lui-même. Ici ce n'est donc pas une sphère creuse ou vésicule que l'on a sous les yeux, mais une cavité cylindrique ou un canal. L'aspect de ces canaux est le même, quelle que soit, par rapport aux surfaces pleurétiques, l'inclinaison de la coupe; tous sont également dirigés d'une manière variée : les uns, et ce sont les plus nombreux, sont ou perpendiculaires aux surfaces, ou obliques et à section conique; çà et là on en voit d'autres se dirigeant horizontalement ou parallèlement, et qui sont coupés en travers, suivant leur longueur, ou de manière à figurer des gouttières. Ces canaux sont très-flexueux et s'abouchent aux extrémités et sur leur contour les uns avec les autres par un grand nombre d'orifices. En pénétrant, avec la lentille, dans les profondeurs du tissu, on voit les canaux s'incurver, se bifurquer et s'entrecroiser à tous les plans, dans toutes les directions.

Aucun de ces canaux ne donne l'idée d'un cul-de-sac ou *cœcum*. Il n'en est pas un qui ne s'abouche avec ceux qui l'avoisinent, au moins par les deux bouts, et toujours en faisant un coude. Ils reçoivent, en outre, pour la plupart, sur leur trajet, une ou plusieurs embouchures de canaux semblables. Ainsi donc, partout on observe des canaux flexueux anastomosés à tous les plans; nulle part on ne voit de vésicules ni de canaux directs dépourvus d'anastomose. Ajoutons que cette disposition existe non-seulement dans l'homme, mais aussi chez les Mammifères.

Ces canaux aériens, contournés dans toutes les inclinaisons, circonscrivent entre leurs anses des trajets sinueux que parcourent les vaisseaux, et, s'abouchant tous les uns avec les autres, donnent l'idée d'un espace très-divisé, à milliers d'embranchements tortueux, incessamment continu avec lui-même, et où il n'y a rien de terminal que l'orifice d'entrée, où se trouve également ramenée la sortie; c'est, en un mot, l'image d'un véritable labyrinthe. Cette circonstance a porté M. Bourgery à donner à ces conduits le nom de *canaux labyrinthiques aérifères*, pour les distinguer des *canaux ramifiés*, qui forment la terminaison de l'arbre bronchique. D'après cette définition, il est clair que le lobule, avec son orifice unique, ne fait que représenter en petit les poumons eux-mêmes, dont la trachée est également le canal d'entrée et de sortie: c'est, en un mot, un petit poumon.

Mais ce simple aperçu serait insuffisant pour faire comprendre la succession décroissante des canaux aériens; il faut donc étudier méthodiquement la composition du lobule. Chaque lobule reçoit ordinairement un seul rameau bronchique central, qui forme l'arbre commun de ses divisions aériennes. Si le lobule est d'un grand volume, il peut y entrer deux et même trois de ces rameaux de longueur inégale; les plus petits se perdent latéralement, ainsi qu'il sera dit plus loin; un seul, continuant le canal d'origine, atteint la base périphérique du lobule et la contourne, en se ramifiant, jusque vers l'un des angles de ce lobule qui en forme le sommet terminal. A partir de cet arbre central décroissant, naissent en succession alterne et rayonnant en étoile dans toutes les directions, ces ramuscules secondaires que l'auteur appelle *canaux ramifiés bronchiques*, expansion dernière de l'arbre trachéal, au delà de laquelle commence l'appareil labyrinthique. Le mode de terminaison de ces canaux est celui-ci : le capillaire bronchique, dans son trajet, s'ouvre d'abord sur ses parois dans un ou plusieurs canaux labyrinthiques dont les orifices sont perpendiculaires à sa direction. Au delà il se termine par un petit renflement irrégulier, sinueux, allongé, unique, bifide ou trifide, criblé, dans chaque compartiment, par un ou plusieurs orifices labyrinthiques, et s'abouchant au fond avec l'un d'eux, qui fait suite au canal d'origine. Ce sont bien là les ampoules sinueuses indiquées par Malpighi comme intermédiaire de la trachée aux vésicules. Une fois entré dans le système labyrinthique, ainsi qu'on l'a dit plus haut, l'aspect est le même partout. Les étranglements d'espace en espace de ces canaux sinueux, étranglements signalés par Willis, sont dus, non à des fibres ligamenteuses, comme le croyait cet anatomiste, mais bien à des vaisseaux annulaires, circonscrivant, dans leurs intervalles, des locules au fond desquelles sont les orifices d'autres canaux labyrinthiques. La succession de ces locules explique l'apparence de chaînes sans fin de cellules sur lesquelles reposent les théories de Malpighi et d'Helvétius.

M. Bourgery termine en faisant observer qu'il semble exister deux sortes de canaux; les plus grands sont permanents, les plus petits, temporaires; ceux-ci se développent dans l'enfance, et disparaissent peu à peu chez le vieillard, constituant ainsi un premier degré de l'*emphysème sénile*. Ces canaux offrent de légères différences chez l'homme et chez les divers animaux.

On voit, par ce qui précède, que la théorie de M. Bourgery ressemble à celle de Malpighi et d'Helvétius, en ce que les capillaires aériens communiquent partout les uns avec les autres. Elle en diffère, en ce que ce sont des canaux et non des vésicules. Cette dernière raison rapproche cette même théorie de celle de Willis et de Reissessen; mais elle s'en éloigne essentiellement par la forme, le nombre, l'intrication et la destination de ces canaux : le tissu pulmonaire fonctionnel est représenté, dans l'ancienne théorie, par des canaux, faisant suite à ceux des bronches, rayonnés du centre à la périphérie, sans aucune anastomose entre eux et terminés en culs-de-sac; dans celle de M. Bourgery, la partie fonctionnelle de l'organe constitue un appareil particulier de canaux sinueux, perpétuellement anastomosés, un seul avec plusieurs, et dont ceux qui arrivent sous la plèvre, au lieu de former des culs-de-sac, se recourbent en dedans, pour rentrer dans le lobule, et s'aboucher dans un canal plus profondément situé.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE: *Des températures des végétaux*, par M. Rameaux, professeur de physique et d'hygiène à la Faculté de Médecine de Strasbourg. — On peut, dit l'auteur, rapporter les températures végétales à deux sources distinctes, l'action organique et les influences météorologiques. Les expériences de M. Dutrochet ont mis hors de doute la chaleur vitale des plantes; mais cette notion est d'un faible secours dans la question des températures végétales. Ces températures varient, en effet, entre des limites fort distantes; les variations se manifestent partout, tandis que la chaleur vitale ne s'aperçoit que dans les parties herbacées, et encore faut-il avoir recours, pour en rendre la manifestation

évidente, aux instruments les plus délicats et aux précautions les plus minutieuses. Il est donc impossible d'expliquer par une source de chaleur aussi peu énergique, et limitée d'ailleurs à certains organes, les effets généraux et intenses que l'on observe.

Les influences météorologiques ont deux modes d'action : tantôt, et ce sont les plus puissantes, elles s'exercent immédiatement sur les parties du végétal exposées à l'air libre ; tantôt elles agissent sur le sol, et, par suite, sur la sève, que les plantes y puisent, et qui va modifier leur température. En général, il y a dans un arbre, à un instant quelconque, autant de températures différentes que de points inégalement accessibles aux sources calorifiques extérieures. La somme de toutes ces températures, ou si l'on veut, la chaleur intégrale de l'arbre augmente ou diminue avec la température ambiante. Les variations en sont plus rapides et plus intenses dans les couches superficielles, que dans les couches profondes, dans les parties d'un petit diamètre, que dans celles qui offrent plus de volume. Il en résulte qu'en général les différentes parties d'un même arbre présentent périodiquement deux modes opposés de distribution de chaleur, qui s'y manifeste d'ailleurs d'une manière graduelle ; l'un correspond au jour et l'autre à la nuit.

Pendant le jour, les températures des différentes couches concentriques d'un arbre vont en diminuant de la superficie au centre, et cela d'autant plus complétement que la chaleur ambiante est plus élevée et que l'arbre a des dimensions moindres. Durant la nuit, au contraire, les températures des couches augmentent de la surface au centre, avec d'autant plus de rapidité que l'arbre est plus petit et la température extérieure plus basse.

M. Rameaux a constaté des variations sensibles au moment du lever et du coucher du soleil, et il pense que l'action directe des rayons solaires est la cause la plus puissante des températures végétales.

Quant à la sève ascendante, l'auteur a reconnu qu'elle augmente ou diminue la température des parties qu'elle traverse, suivant la chaleur dont elles sont réciproquement pénétrées. Ainsi, la présence de la sève ascendante neutraliserait en partie les influences calorifiques extérieures, et l'on conçoit qu'il est des cas où elle réchauffera les organes au sein desquels elle arrivera.

Disons, en terminant, que M. Rameaux s'est servi, pour ses expériences, de thermomètres à mercure gradués sur tige, qu'il introduisait dans des trous forés constamment du nord au sud.

— M. de Saint-Hilaire présente, au nom de M. Ch. Naudin, un mémoire sur le système végétal des Solanées, feuilles, fleurs et inflorescence ; et en celui de M. Payer, un travail sur les inflorescences dites anomales. Nous rendrons compte de ces mémoires lorsque le rapport en sera fait à l'Académie.

CORRESPONDANCE.

MM. Rayer, Ribes, Fourcault et Jules Guérin se présentent comme candidats à la place vacante dans la section de médecine et de chirurgie.

— M. Damiani écrit qu'il a découvert une stalagmite de 30 mètres de longueur sur 12 mètres de largeur, à 2,8 myriamètres d'Ajaccio : elle appartient à l'espèce d'albâtre dite orientale, et est dirigée du nord au sud.

— M. Gruby envoie des échantillons des pièces pathologiques dont il a parlé dans sa dernière communication.

— M Thenard, ingénieur en chef du département de la Gironde, adresse une note additionnelle sur le système de frein qu'il propose d'adopter aux wagons des chemins de fer. Renvoyé à la commission.

— M. Mandl envoie une note relative à la terminaison des nerfs.

— M. Coletti remercie l'Académie de la donation de livres qu'elle a faite à la bibliothèque d'Athènes.

— M. Lemazurier écrit que, sur 109 enfants de 14 à 15 ans, précédemment vaccinés, et qui ont été soumis à la revaccination, en juin dernier, au collége de Versailles, il y en a eu 27 qui ont présenté une éruption vaccinale vraie, et 70 une fausse vaccine.

— M. Benjamin Delessert transmet une note de M. Delile, correspondant de l'Académie à Montpellier, qui annonce qu'un temps magnifique a permis, dans cette ville, d'observer l'éclipse du 8 de ce mois : pendant deux minutes on a pu regarder l'astre éclipsé à l'œil nu et sans éprouver de fatigue ; alors le disque de la lune était entouré de rayons lumineux semblables aux traînées de feu d'une comète : quelques étoiles étaient visibles. Une vive lueur s'est montrée subitement à l'instant où le bord de la lune s'est éloigné de celui du soleil.

A quatre heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

Addition à la séance du 4 juillet.

Notices pour servir à la monographie du genre MUSARAIGNE (*Sorex* CUV.) par M. Duvernoy. — « Le but restreint de ces notices, dit l'auteur, est d'éclairer la connaissance des espèces du « genre *Sorex* (Cuv.), et de montrer d'une manière plus explicite et plus détaillée que dans mes précédentes publications « jusqu'à quel point l'étude des dents des Mammifères peut fournir « de bons caractères de classification pour distinguer leurs groupes « naturels.

« C'est donc à la fois un travail *monographique et de principes « de classification des Mammifères.* »

Les quinze espèces d'Europe, d'Afrique, d'Asie et d'Amérique, décrites et figurées dans ces notices, avec les détails de leur système de dentition, sont réunies dans quatre groupes sous-génériques, dont les caractères sont tirés des variations de forme ou de nombre que présentent les dents incisives principales des deux mâchoires, les petites dents intermédiaires de la mâchoire supérieure et les deux fausses molaires de l'inférieure.

Quelques-unes de ces variations de forme ou de nombre servent encore à caractériser plusieurs espèces, ou à grouper en deux sections celles du sous-genre *Sorex*.

Nous croyons devoir transcrire ici les caractères de ces quatre groupes.

Ier *Sous-Genre.* — *Sorex* DUV. — *Crocidura* WAGL. — *Les dents incisives moyennes inférieures à tranchant simple, et les supérieures en hameçon, c'est-à-dire ayant la partie principale longue, cônique et arquée avec un talon pointu. Les trois ou quatre petites dents qui suivent, à la machoire supérieure, diminuent beaucoup de volume de la première à la seconde ; aucune n'est colorée.*

Les conques auditives, plus grandes que celles des sous-genres suivants, sont entièrement découvertes, sauf l'*Herpestes*, qui les a un peu couvertes ou cachées dans les poils.

Les espèces de ce sous-genre, décrites dans ces notices, qui n'ont que trois petites dents intermédiaires sont :

1° Les *Sorex araneus* SCHR.; 2° *Leucodon* HERM.; 3° *Cyaneus* DUV.; 4° *Herpestes* DUV.; 5° *crassicaudus* LICHT. Il faut encore y réunir 6° le *S. flavescens* Is. GEOFFROY.

Celles qui ont quatre petites dents intermédiaires, sont les 7° *S. Etruscus* SAVI; 8° — *giganteus* Is. GEOFFROY ; 9° — *Sonneratii*, Is. GEOFFROY ; 10° — *Perrottetii* DUVER., également figurés dans ces notices, auxquelles il faut ajouter 11° le *S. gracilis* DE BLAINV.

Les *Sorex cyaneus* et *herpestes* sont du sud de l'Afrique. Les exemplaires qui ont servi aux descriptions et aux figures que donne M. Duvernoy des *S. crassicaudus* et *giganteus*, ont été découverts par M. *W. Schimper* dans la Haute-Égypte.

IIe *Sous-Genre.* — AMPHISOREX. — *Sorex* WAGL. — *Les incisives inférieures à tranchant dentelé ; les supérieures fourchues, ayant leur talon prolongé. Les petites dents qui les suivent au nombre de cinq, diminuent graduellement de la première à la dernière, qui est rudimentaire. Toutes les dents sont colorées en rouge à leurs pointes et dans une partie de leur couronne. La seconde fausse molaire d'en bas, bidentée.*

L'espèce type de ce sous-genre est le 12° *S. tetragonurus* HERM ou 13° le *S. vulgaris* des premières éditions du *Systema Naturæ* de Linnæus. Il n'y a pas de nouvelle description dans ces notices; mais on y trouve figurés 14° le *S. Alpinus* SCHINTZ ; 15° le *S.*

pygmæus Gloges et 16° le *S. Lesueurii* Duv., qui est de l'Amérique septentrionale.

III° *Sous-Genre.* — Hydrosorex. — *Crossopus* Wagler. — *Les incisives inférieures sans dentelures mutiples; les supérieures en hameçon; les deux petites dents intermédiaires suivantes, de même grandeur; la troisième un peu plus petite, la quatrième rudimentaire. La pointe des incisives et celle des molaires plus ou moins colorée.*

Le bord interne des tarses est garni d'une rangée de poils roides.

Le type de ce genre est 17° le *S. fodiens* Pallas, ou *carinatus* Herm., ou *Daubentonii* Erxl.

IV° *Sous-Genre.* — Brachysorex. — *L'incisive moyenne supérieure en hameçon. L'incisive moyenne inférieure a deux ou trois dentelures, et elle est arquée vers le haut. Quatre ou cinq petites dents intermédiaires, dont les deux premières à peu près de même volume, sont beaucoup moins petites que les deux ou trois suivantes.* Toutes les dents sont fortement colorées en brun ou en rouge à leurs pointes et dans une partie de leur couronne. Comme dans les deux sous-genres précédents, les oreilles sont repliées et cachées dans les poils.

Les 18° *S. brevicaudus* Say. et 19° *S. Harlani* Duv. appartiennent à ce nouveau groupe, dont le système de dentition est intermédiaire entre les Amphisorex et les Hydrosorex.

Ces deux espèces, l'*Amphisorex Alpinus* et les *Sorex Sonneratii* et *Herpestes*, ont dans leurs dents intermédiaires ou dans leurs fausses molaires de bons caractères différentiels qui peuvent servir à faire reconnaître ces espèces.

L'auteur termine cet extrait par des réflexions générales et des corollaires sur l'emploi des caractères tirés des dents, pour la classification des Mammifères que nous croyons devoir transcrire en entier, à cause de leur importance.

« L'ouvrage classique sur les *dents des Mammifères*, de mon ami *Fréderic Cuvier*, dont les fondements ont été jetés, il y a près de quarante années, dans un travail que nous nous étions partagé, le *Catalogue des Squelettes du Musée d'anatomie comparée du Jardin-des-Plantes*, a sans doute fait faire à la caractéristique des familles et des genres de Mammifères des progrès remarquables en ouvrant une nouvelle voie généralement appréciée. Mais pour s'y diriger avec la certitude de ne pas s'égarer, il faut que des observations multipliées viennent apprendre à mesurer, à leur juste valeur, toutes les différences que peuvent présenter les dents, dans leurs espèces, leur nombre, leur forme, leurs proportions et leur structure, et à saisir leurs rapports avec des différences correspondantes dans le reste de l'organisme.

Je me suis efforcé de montrer un exemple de ce genre de travail dans l'étude minutieuse et, j'ose le dire, approfondie, des dents des Musaraignes, que j'ai commencée en 1834, et que j'ai suivie dès lors avec persévérance. »

Voici quelques-uns des corollaires qu'on peut en déduire, et qui sont applicables, jusqu'à un certain point, à toute la classe.

1° *Toutes les différences de nombre, de forme et de volume, dans les trois espèces de dents, sont loin de pouvoir servir à caractériser des groupes génériques ou sous-génériques.* On ne doit les employer, dans certains cas, que comme de bons caractères spécifiques.

C'est un principe que je crois avoir établi dans mes précédents mémoires, et dont celui-ci montre plusieurs applications utiles.

2° *Une dent rudimentaire de plus ou de moins, n'ayant, ainsi que je l'ai dit ailleurs, aucune influence fonctionnelle, ne peut servir à caractériser un de ces groupes génériques ou sous-génériques*, sans une autre modification organique correspondante. Cette circonstance seule n'est tout au plus propre qu'à distinguer les espèces d'une section dans un sous-genre, ainsi que nous l'avons fait pour les Sorex propres.

3° *La ressemblance de toutes les petites dents intermédiaires des Musaraignes qui suivent l'incisive supérieure principale, y compris la dernière qui pourrait passer pour une canine, à cause de sa position, est une nouvelle preuve qu'il serait difficile de distinguer par la forme, dans tous les cas, les incisives des canines, et que ces deux espèces de dents ont la plus grande analogie chez les Mammifères carnassiers.*

4° En ne considérant que la forme et le volume des incisives moyennes supérieures des Musaraignes, on dirait voir des canines, dont la position serait intervertie.

Cette circonstance semble indiquer qu'il peut y avoir une sorte de développement inverse ou de balancement dans le volume relatif des incisives et des canines, et confirme le rapport des unes et des autres.

5° *C'est dans le nombre et la forme des vraies molaires de chaque mâchoire, dans le nombre, la forme générale, le* grand volume et la disposition de leurs incisives moyennes, que nous avons trouvé le principal caractère de ce genre naturel, caractère dont l'importance correspond à celle de la fonction de ces espèces de dents.

6° Au contraire, les dents les plus variables dans leur forme, leur nombre et leurs proportions relatives, sont celles dont le volume est tellement réduit qu'elles sont, pour ainsi dire, ravalées au moindre degré fonctionnel.

Les petites dents intermédiaires de la mâchoire supérieure des Musaraignes nous en ont fourni un exemple remarquable.

7° Une légère complication dans la seconde fausse molaire de la mâchoire inférieure, dans une espèce de *sorex propre*, où cette complication est une exception, tandis qu'elle est un caractère des trois autres sous-genres, et la coïncidence avec des conques auditives à demi couvertes (à peu près comme celles de mes Amphisorex), montre que l'on peut tirer de bons caractères indicateurs des changements de forme, en apparence peu importants, qu'éprouve quelquefois cette espèce de dents.

J'ai cru qu'il ne serait pas inutile, à l'occasion de ce mémoire, d'exposer les principes de classification, ayant pour but une juste appréciation de toutes les modifications que présente le système de dentition des Mammifères.

Cette tendance est conforme d'ailleurs, si je ne me trompe, à celle que montre de son côté M. de Blainville, et qu'il poursuit avec une persévérance et des résultats remarquables, qu'il fait connaître au public dans les livraisons successives de son ostéographie.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 21 décembre 1841.

Dans cette séance la Société a entendu la lecture d'un mémoire de M. Bunsen, sur le radical de la série cacodyle. — Nous allons en indiquer le contenu.

Le premier objet que s'est proposé M. Bunsen est l'isolement du cacodyle. Quelques-uns des composés de la série cacodyle jouissent de la propriété remarquable d'être décomposés par les métaux. Lorsqu'un sulfure de cacodyle est chauffé en contact avec le mercure, dans un grand vase, de 200 à 300° C, le mercure se recouvre d'une couche de sulfure de ce métal, sans aucun dégagement apparent de gaz. Le fluide qui se condense dans le vase dégage des vapeurs, et prend feu spontanément à l'air, si la chaleur a été continuée assez longtemps et la température suffisamment élevée. Ce procédé n'est cependant pas propre à mettre à nu le cacodyle, parce que le mercure agit seulement sur le sulfure composé de cacodyle, à une température à laquelle ce dernier corps commence seulement à être décomposé. Le bromide de cacodyle agit de la même manière, mais on obtient une séparation facile et nette en se servant d'un métal capable de décomposer l'eau et de former un chloride, principalement le zinc, le fer et l'étain. Toutefois, comme le zinc effectue la réduction du chloride d'une manière plus facile, et qu'il n'y a plus à craindre de décomposition dans le chloride de zinc qui s'est formé, M. Bunsen s'est servi exclusivement dans ses expériences de ce métal pour isoler le radical en question.

Quoi qu'il en soit, l'opération n'en est pas moins très-délicate quand on veut éviter toute décomposition ultérieure, en répétant

la distillation et la cristallisation d'une substance qui est aussi inflammable que la vapeur de phosphore, et c'est pour la rendre plus aisée que M. Bunsen entre dans de longs développements pour expliquer les appareils dont il s'est servi, ainsi que les précautions qu'on est obligé de prendre pour obtenir quelque succès. En opérant ainsi qu'il le prescrit, on obtient, par une distillation du produit brut, un liquide clair comme de l'eau, qui, à une température de — 6° C, donne des cristaux en longs prismes brillants. Lorsque les deux tiers de la solution ont cristallisé, on distille de nouveau le reste de la solution, et on répète l'opération trois fois de suite. Enfin la solution est versée dans un tube rempli d'acide carbonique.

L'analyse de ce liquide a été faite à l'ordinaire par l'oxyde de cuivre. Elle a fourni des résultats qui conduisent à la composition :

		Calculée.	I.	II.
Carbone,	4 équivalents.	23,15	22,30	22,23
Hydrogène,	6 —	5,67	5,48	5,33
Arsenic,	2 —	71,18	71,29	71, »
Perte et hydrogène.		0,00	0,93	1,44
		100,00	100,00	100,00

La petite différence entre ces quantités provient, suivant l'auteur, de l'impossibilité d'obtenir ce composé parfaitement exempt d'oxygène, et il cherche à expliquer une quantité d'arsenic, qu'il regarde comme trop forte, tant dans cette analyse que dans celle que M. Dumas, puis lui-même, ont faite précédemment de la liqueur de Cadet, par la facilité avec laquelle le cacodyle se sépare de ses composés, à l'aide des corps simples.

Il n'y a pas de difficulté à déterminer la densité de la vapeur de ce liquide, puisqu'il bout à une température très-inférieure à celle de sa composition. M. Bunsen l'a trouvée égale à 7,101, ce qui s'accorde à fort peu près avec la densité calculée, savoir :

4	volumes de vapeur de carbone.	3,371
12	— hydrogène.	0,825
2	— vapeur d'arsenic. . . .	10,367
		14,563 : 2 = 7,281

La différence de 0,18 dans le résultat obtenu est facile à expliquer, car elle est la conséquence de la tension de la vapeur de mercure dans le baromètre, à la température de 200° C.

Après ces déterminations, l'auteur entre dans une discussion pour démontrer que l'existence des radicaux composés se trouve démontrée, tant par leur isolement que par la formation de leurs composés, et enfin par l'accord de la densité de leurs éléments simples avec leur densité théorique, et fait voir que le liquide qu'il a analysé remplit toutes ces conditions. Enfin il lui assigne les propriétés suivantes. — C'est un liquide clair, léger, très réfringent, ressemblant beaucoup à l'oxyde de cacodyle, ayant la même odeur, mais plus inflammable. Une baguette de verre, plongée dans ce liquide, prend feu quand on l'expose à l'air; il bout à environ 170° C, et à — 6° il cristallise en gros prismes à quatre pans; si la substance est pure il ressemble à la glace. Il brûle dans l'oxygène avec une flamme bleu-pâle, et forme de l'eau et des acides carbonique et arsénique, qui s'élèvent sous forme de fumée blanche. Si l'air n'est pas eu quantité suffisante, il y a formation d'*Erytrarsine*, et il reste une masse noire et puante d'arsenic. Dans le chlore, il brûle avec une flamme claire et dépose du carbone. Digéré dans l'acide hydrochlorique, et avec de l'étain métallique, il se convertit avec apparition de divers produits en érytrarsine. La même substance se produit par l'action de l'acide phosphoreux, du chloride d'étain et autres agents puissants de réduction. L'acide sulfurique fumant dissout ce radical sans s'y combiner. A froid, il se dégage une quantité d'acide sulfureux, et à la distillation il dégage une substance d'une odeur éthérée agréable, qui paraît être un *sulfate d'éthérole*.

Dans la seconde partie de son mémoire, M. Bunsen s'occupe de la formation des composés de cacodyle au moyen de leur radical, et entre dans des considérations étendues sur cette formation par voie directe ou indirecte, considérations qui le conduisent à conclure, d'après les réactions fort curieuses qui se manifestent dans ce cas, que ce radical joue constamment le rôle d'un élément simple électro-négatif, et que c'est *en réalité un véritable métal organique*.

M. Bunsen, dans la troisième partie de son mémoire, s'occupe de la décomposition de ce radical. Pour cela il le fait digérer à l'état de chloride avec du zinc, dans un tube distillatoire, jusqu'à ce que toute la solution soit convertie en une masse saline blanche, et il élève successivement la température à 200° C, puis à 260, jusqu'à ce qu'il ne distille presque plus rien. La substance distillée est soumise une seconde fois à cette opération avec de nouveau zinc et les produits fractionnés. On opère enfin sur la substance qui a passé une troisième distillation, et on obtient des trois opérations une liqueur transparente, éthérée, très-fluide et parfaitement exempte de chlore. Soumis à l'analyse, les trois produits ont donné :

	Distillation.					
	1re de 90° à 100° C.		2e de 100° à 170° C.		3e de 170° à 200° C.	
Carbone,	4 équiv.	28,95	4 équiv.	26,31	4 équiv.	19,88
Hydrogène.	6,1	7,26	6,05	6,46	6,1	4,82
Arsenic.	1,3	64,31	1,7	67,15	2,55	75,60
		100,52		99,92		100,23

Il paraîtrait donc que ce radical, distillé avec le chloride de zinc, éprouve une décomposition catalytique sans séparation d'arsenic, et se partage en deux ou en un plus grand nombre de composés, dans lesquels la même quantité de carbone est combinée avec différentes proportions d'arsenic, circonstance fort importante relativement à la théorie des radicaux organiques. Il est donc présumable que le cacodyle, comme l'arsenic, est un radical binaire composé de $C_4\,H_6$, et que ses éléments constitutifs sont combinés de manière que les composés de la série cacodyle se répètent de la même manière, mais dans un ordre plus élevé.

Quand le cacodyle ou les mélanges indiqués provenant de sa décomposition, sont chauffés à 400 ou 500° C., ils sont décomposés en arsenic métallique et en un mélange d'un composé d'acide carbonique et d'hydrogène sans séparation d'un atome de carbone. L'examen eudiométrique des produits gazeux a donné:

	I.	II.	Calculé.
Volume du gaz. . . .	1,4	1,5	1,5
Gaz oxygène consommé.	3,5	3,4	3,5
Acide carbonique formé.	2,0	2,0	2,0

analyse qui s'accorde presque rigoureusement avec un composé dans lequel la combinaison avec l'hydrogène carburé dans le cacodyle donne

4 volumes de vapeur de carbone;
12 volumes d'hydrogène;
Condensés en 6 volumes

Des épreuves multipliées ont démontré à l'auteur que l'hydrogène carburé $C_4\,H_6$ qui se forme par la décomposition du cacodyle à une haute température ne s'en sépare pas comme tel, mais qu'il se forme dans cette circonstance deux volumes de gaz des marais et un volume de gaz oléfiant, dans tous les cas, si ce radical $C_4\,H_6$ y existe à l'état indépendant, il y est bien peu stable, et s'y décompose bien au-dessous de la chaleur rouge.

Parmi les substances qui sont le produit de la décomposition du cacodyle, il y en a une que M. Bunsen a signalée à plusieurs reprises et à laquelle il a imposé le nom d'*erytrarsine :* c'est un produit qu'il n'a pu obtenir qu'en petite quantité, et qui résulte comme produit secondaire dans la formation du chloride de cacodyle. En conduisant de la vapeur de cacodyle ou de l'oxyde de cacodyle à travers des tubes légèrement chauffés, on produit cette substance par une combustion imparfaite; mais dans ce cas elle est toujours souillée par de l'arsenic, dont il est impossible de la délivrer. On réussit mieux en ajoutant à de l'oxyde de cacodyle de l'acide chlorhydrique concentré pour former un chloride et un pré-

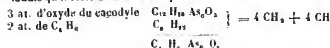
cipité rouge floconneux qui après la distillation du chloride reste dans la cornue. On fait bouillir sept à huit fois ce précipité dans l'alcool absolu, à l'abri de l'air, on le dessèche à l'air sec, et on obtient ainsi l'érytrarsine pure.

L'érytrarsine ainsi préparée, est d'un bleu d'acier tirant légèrement au rouge sombre, sans odeur et sans la moindre apparence de cristallisation. On la réduit aisément en une poudre rouge qui absorbe lentement l'oxygène de l'air avec formation apparente d'acide arsénieux attendu qu'elle se recouvre d'une poudre blanche. Elle n'est pas soluble dans l'alcool, l'éther ou l'eau ; la potasse caustique elle-même n'agit pas sur elle, dans l'acide nitrique concentré et non fumant elle se dissout sans décomposition. L'acide fumant l'oxyde avec inflammation. Chauffée à l'air elle brûle avec une flamme arsenicale grisâtre, sans résidu ; chauffée dans un tube de verre elle donne des vapeurs à odeur de cacodyle et dépose du carbone, de l'acide arsénieux et un anneau d'arsenic.

100 grammes d'oxyde en ont fourni un peu plus de 0,5 gram. ; 0,394 gram. de cette substance sèche, brûlée par l'oxyde de cuivre, ont fourni 0,1223 acide carbonique et 0,074 eau ; et l'arsenic y ayant été déterminé par des moyens convenables, on a en en définitive pour sa composition :

		Calcul.	Analyse.
C_4	305,76	8,73	6,58
H_6	74,88	2,14	2,08
As_6	2820,24	80,56	81,56
O_3	300,00	8,57	7,78
	3500,88	100,00	100,00

L'auteur n'a pas pu déterminer le poids atomique de cette substance par voie directe, parce qu'elle n'entre en aucune combinaison directe ; mais, d'après ce qui a été dit précédemment sur la décomposition du cacodyle, il paraîtrait que sur trois atomes d'oxyde de cacodyle, deux atomes se décomposent comme il a été indiqué, tandis qu'il reste un atome d'érytrarsine.



3 at. d'oxyde du cacodyle $C_{12} H_{18} As_6 O_3$ } $= 4\ CH_2 + 4\ CH$
2 at. de $C_4 H_6$ $C_8 H_{22}$

$C_4\ H_6\ As_6\ O_3$

Mais la constitution rationnelle de ce composé n'est encore que conjecturale, et il se pourrait bien que l'érytrarsine fût un oxyde d'un radical ternaire qui ne se distinguerait du cacodyle que parce qu'il renfermerait trois fois autant d'arsenic. Toutefois l'examen d'une pareille substance serait accompagnée de beaucoup de difficultés et de danger.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Météorologie. — *Sur les graviers tombés à Iwan, dans le comitat d'OEdenburg, en Hongrie, le* 10 *août* 1841, *entre* 9 *et* 10 *heures du soir, et indiqués comme une nouvelle espèce de pierre météorique ;* par M. C. Rumler.

La notice qu'on va lire, et qui est traduite des ***Annalen der Phys. und Chemie*** (n° 10, 1841), vient confirmer, par des preuves physiques et des analyses chimiques, les déductions que M. Ehrenberg a tirées de l'examen microscopique des pierres tombées à Iwan, et qui lui ont fait assigner une origine terrestre à ces prétendus météores.

« J'ai eu l'occasion, dit l'auteur de la notice, de recueillir 80 livres de ces graviers qui avaient été ramassés par les habitants d'Iwan, et qui m'ont été en partie donnés par M. J. Baader, docteur en médecine, qui a fait lui-même le voyage en Hongrie, où il les a achetés. En outre, j'en avais vu précédemment des échantillons dans le cabinet minéralogique de M. G. Festetits, qui, le premier, les a fait connaître. Enfin j'en dois quelques-uns à M. de Reichenbach, qui s'est rendu sur les lieux et a fait une sorte d'enquête à l'occasion de ce phénomène.

« D'abord, relativement au lot de 80 livres, ce lot consiste évidemment en trois substances différentes, dont deux peuvent être considérées comme appartenant à une même substance, tandis que la troisième se compose de grains lenticulaires arrondis ou anguleux de quartz, de sable, de graphite, d'argile endurcie, de scories, de charbon et autres choses semblables, qui se sont trouvés mélangés aux deux autres substances, soit originairement, soit par l'ignorance des collecteurs, et doivent par conséquent en être séparés.

« Les deux premières substances présentent des grains fragmentaires, dont la grosseur varie depuis celle de la graine de pavot jusqu'à celle d'une noisette. Ils sont presque ronds, plus ou moins tuberculeux, quelques-uns réniformes, d'autres anguleux et émoussés. On peut aisément les partager en trois groupes.

« Dans le premier groupe, qui est de beaucoup le plus nombreux, ils présentent une surface grossière, terne, ou d'un éclat gras peu prononcé, une couleur brun-noirâtre, sans transparence. Chez quelques-uns on peut très-aisément distinguer des grains de quartz qui y sont mélangés à l'extérieur, et chez les autres une masse d'un blanc sale, tirant au jaune, facile à rompre, et qui quelquefois pénètre à leur intérieur. Quand on les brise, on trouve qu'ils sont cassants, faciles à rompre, friables, et présentant une structure conchoïdale délicate, très-distincte chez quelques-uns d'entre eux, et que des personnes peu exercées pourraient prendre pour l'écorce qui enveloppe les véritables météorites. Leur cassure est inégale, à grain fin, passant à celle terreuse. Les surfaces de rupture sont mates et quelquefois légèrement brillantes. Leur poussière passe du brun-jaunâtre au brun. Ils sont sans action sur l'aiguille aimantée. Poids spécifique = 2,460 .... 2,843 sur 13 grains pris au hasard. Dureté à peine au delà de 2,0 de l'échelle de M. Mohs. — Composition chimique. Les grains de ce groupe se dissolvent aisément dans l'acide chlorhydrique, avec un résidu plus ou moins considérable, sur lequel cet acide n'a plus d'action. Ce dernier, après les lavages et l'évaporation, se présente sous forme de poudre d'un blanc sale, qui paraît être un mélange de silice pure avec une substance qu'on peut en séparer complétement par une calcination avec du carbonate de soude, dans un creuset de platine. En résumé, les grains analysés se composent d'oxyde de fer hydraté, d'oxydule de manganèse, de silice, d'alumine, de chaux, d'acide phosphorique et de traces de magnésie, d'acides sulfurique et carbonique, avec perte par la calcination de 9 à 14 pour 100 d'eau. Le rapport quantitatif de ces éléments varie pour les différents grains, et on ne peut par conséquent en donner une analyse exacte. Leur composition s'accorde parfaitement, à leur faible proportion d'acide carbonique près, avec ces minerais de fer des marais et des lacs en Suède, dont G. Svanberg a analysé 32 espèces (voy. Berzélius, rapport annuel, XIX, p. 223), et se distingue de celle des pierres météoriques proprement dites par l'absence de l'oxydule de fer qui, jusqu'à présent, n'a jamais manqué dans celles-ci, et par l'hydrate d'oxyde de fer, l'acide sulfurique, l'acide carbonique, et même l'acide phosphorique (car la découverte de Shepard de cet acide dans la pierre météorique de Richmond est encore douteuse), qu'on n'a pas encore rencontrés dans les météores.

« Les graviers du deuxième groupe, qui sont infiniment moins nombreux, ont une forme plus ellipsoïde, avec une surface terne, sableuse, parsemée de grains de quartz et de couleur jaune d'ocre sale. Dans leur cassure inégale on observe des points colorés plus ou moins fortement, sans nulle trace de structure écailleuse. Ils présentent des grains fins de sable quartzeux, liés entre eux par de l'hydrate d'oxyde de fer et de l'argile, assez semblables à ceux du premier groupe, mais d'une couleur plus claire.

« Enfin les graviers du troisième groupe, peu nombreux dans la masse, sont des variétés nombreuses du minerai ordinaire de fer en grains, et entre autres de celle de Laserbach et Helfers en Krain. Ils sont anguleux, émoussés ou légèrement arrondis, sans éclat, brun-rouge, à cassure inégale assez brillante, plus ou moins faciles à rayer et à casser.

« Les grains des deux derniers groupes n'ont pas été soumis à une analyse chimique, par la raison que par leurs caractères extérieurs ils passent presque sans interruption du premier groupe à des corps que personne ne prendra jamais pour une substance météorique, même quand on les aurait vus tomber du ciel.

Relativement aux graviers du premier groupe, qu'on a considérés comme des pierres météoriques d'une espèce nouvelle, toute personne qui aura pu observer leurs caractères minéralogique et chimique, et réfléchir sur les phénomènes qui ont eu lieu avant, pendant et après leur chute, reconnaîtra qu'ils ne peuvent provenir que de quelque matière terrestre qu'ils auront enlevée dans les gisements voisins de minerais des marais, et seront retombés dans le cercle de Iwan, comme on en trouve en Suède, où on connaît ces substances sous les noms de *Purlemalm* et de *Krutmalm* ou *Hagelmalm*, et qu'on voit en grande abondance gisant dans le fond des lacs du pays, principalement en Smaeland et dans le district de Kronobergs, où on les exploite l'hiver sous la glace, et en été au moyen de radeaux (Voy. Hisinger, Essai d'une géogr. minéral. de la Suède. Freiberg 1819, p. 344).

« Je ne pense pas qu'il soit nécessaire ici d'alléguer beaucoup d'autres preuves pour démontrer la similitude de ces corps avec ceux d'origine terrestre, et pour prouver qu'ils n'ont jamais appartenu aux météorites; mais, malgré cette origine toute terrestre, leur chute n'en est pas moins un phénomène digne dintérêt, et qui mérite d'être observé avec soin. »

— Après la notice qu'on vient de lire, on trouvera peut-être superflu le document qui suit, et qui a été publié par l'*Algemeine Zeitung*. Quoi qu'il en soit, le voici.

« Par suite des sollicitations des membres du cabinet impérial d'histoire naturelle de Vienne, le possesseur du domaine de Iwan, en Hongrie, M. le comte de Széchényi, a chargé son intendant de lui adresser à Vienne des mottes de terre des diverses localités frappées au 10 août par la pluie de pierres. Une de ces mottes, d'un pied cube, provenant d'un champ de trèfle de trois ans, et consistant en une argile très-dure et très-compacte, est arrivée dans cette ville, et a été livrée au cabinet pour y être soumise à quelques recherches. Voici en peu de mots les résultats que celles-ci ont présentés. Après avoir fendu par le milieu, avec un coin, dans un plan vertical, cette motte, qui était entièrement traversée par des racines de trèfle, on a remarqué sur les surfaces de séparation des deux moitiés un nombre considérable de grains noirs, plus ou moins gros, de fer des marais, d'aspect réniforme, et répandus très-uniformément dans toute la masse. La plus petite des moitiés de la motte fut alors soumise à un lavage, et après plusieurs décantations et une séparation des racines, des cailloux, de quartz, et de fragments de vases de terre, etc., on obtint un résidu d'environ un quart à un cinquième du volume soumis au lavage, et consistant en grande partie en sable quartzeux jaune, avec quelques petits cailloux de quartz, et un assez grand nombre de grains noirs ou bruns, gros ou petits, mais plutôt petits, du fer en grains dont on a parlé.

« Il est donc évident que ces grains subsistaient dans la motte de terre du champ de trèfle, vieux de trois ans, bien avant le 10 août, qu'ils y avaient été renfermés plusieurs hivers sans s'y déliter par la gelée, et sans y disparaître sous l'influence des saisons. »

CHIMIE.—*Sur l'huile des eaux-de-vie de grains*, par M. H. KOLBE.

M. Mulder a annoncé que le fusel des eaux-de-vie de grains avait une composition différente de celui des eaux-de-vie de pomme de terre. Suivant lui, le fusel se compose d'acide œnanthique, d'éther œnanthique et d'une huile liquide qui donne la saveur particulière du fusel, et qu'il a nommé huile granique ou sitique (*Kornœl*). M. Woehler ayant eu l'occasion de se procurer une grande quantité de ce fusel d'eau-de-vie de grains a engagé M. Kolbe à faire sous sa direction quelques recherches sur cette substance. Ces recherches ont démontré qu'elle a une composition toute différente de celle que lui assigne M. Mulder, ainsi qu'on va le voir.

L'huile brute, telle qu'on la recueille dans la fabrication des eaux de-vie sur les filtres en laine, sur lesquels on passe ces liquides à mesure qu'ils sortent du serpentin, forme une masse brun-grisâtre, collante, d'une saveur de fusel extrêmement prononcée. On l'a distillée avec de l'eau pendant tout le temps nécessaire pour en séparer les huiles volatiles, l'éther œnanthique, et jusqu'à ce qu'elle n'ait plus d'odeur. Plusieurs jours de distillation ont été nécessaires pour cet objet. Le résidu a formé par le refroidissement un tourteau verdâtre d'apparence grasse, dont la couleur était due à l'oxyde de cuivre du serpentin. En le saponifiant par un alcali et filtrant la solution étendue, on en a séparé complétement l'oxyde de cuivre et les autres impuretés. La solution savoneuse portée à l'ébullition a été décomposée par l'acide sulfurique étendu, et il s'en est séparé un acide gras qui, après le refroidissement a pris la consistance d'un corps gras foudant entre 30° et 40°.

Il était évident que l'acide œnanthique se trouvait alors mélangé avec un autre acide d'un degré de fusion plus élevé. Ce mélange se dissolvait en toute proportion dans l'alcool bouillant; par le refroidissement il se séparait, quand la solution était peu étendue, une substance cristallisée en lamelles d'un blanc éclatant, qui, par la filtration et les lavages à l'alcool, a été obtenue dans un plus grand état de pureté. Après l'avoir exprimée et séchée convenablement dans une cloche où l'on avait fait en partie le vide, on a obtenu un acide gras dont le point de fusion s'élevait à 56° C., mais qui, par une nouvelle saponification et par une précipitation et une cristallisation dans l'alcool, n'a fondu qu'à 60°. Ce point de fusion, ainsi que les autres propriétés de ce corps, ont semblé indiquer une identité avec l'acide margarique, identité qui a été démontrée par l'analyse.

I. 0,308 gram. de cet acide margarique ont donné 0,806 CO_2 et 0,346 H_2O.
II. 0,20605 gr. ont fourni 0,9905 CO_2 et 0,4025 H_2O.
III. 0,293 Id. 0,800 CO_2 et 0,3315 H_2O.

	Calcul.	Analyse. I.	II.	III.
34 C	= 72,92	75,9	75,9	75,6
68 C	= 12,39	12,5	12,4	12,6
4 O	= 11,69	11,6	11,7	11,8

Pour lever tous les doutes sur la nature de cet acide gras, M. Kolbe a préparé ses sels de plomb en mélangeant une dissolution de son sel sodique dans l'alcool avec de l'acétate de plomb, qu'on avait rendu neutre par quelques gouttes d'acide acétique. La solution est restée parfaitement claire, mais il s'est séparé par le refroidissement un sel de plomb en paillettes cristallines d'un blanc éclatant, qui, après la filtration et la dessiccation, ont pris une aspect velouté. Des cristallisations successives ont fourni une substance parfaitement pure. L'analyse a fourni les résultats suivants :

0,764 du sel de plomb ont donné 0,169 d'oxyde de plomb.
0,312 gr. ont fourni 0,622 CO_2 et 0,248 H_2O.

	Calcul.	Analyse.
34 C	= 55,23	54.9
66 H	= 8,75	8.8
3 O	= 6,38	6.2
Pb O	= 29,64	30,1

Lorsqu'il ne cristallise plus dans la dissolution qui contient les acides gras d'acide margarique, le reste renferme de l'acide œnanthique. Le papier qui a servi à les presser est imprégné de ce dernier. On peut l'en extraire avec le carbonate de soude, mais dans aucun cas on n'a pu réussir à l'obtenir parfaitement débarrassé d'acide margarique. On ne s'est assuré, du reste, de la présence de l'acide œnanthique que par la formation de son éther, dont l'odeur bien connue ne peut laisser aucun doute.

L'huile volatile extraite de la distillation de fusel brut consiste, indépendamment d'une petite quantité d'acide margarique et d'éther œnanthique, en cette huile sitique décrite par M. Mulder, qu'on peut en séparer par la distillation de ces matières sur de la potasse caustique. Sous le rapport de l'odeur, de la saveur, de la couleur et des autres propriétés, l'huile obtenue ressemble tellement à celle qu'il a décrite qu'il ne peut rester aucun doute sur leur identité.

Quant à l'état sous lequel ces acides sont renfermés dans l'huile d'eaux-de-vie de grains, M. Kolbe croit qu'ils s'y trouvent à l'état libre, qu'ils sont saponifiés complétement par le carbonate de soude, et que, dans la dissolution de l'huile brute dans l'alcool, ils se séparent en cristaux de l'acide margarique pur et cristallisé, après qu'on en a préalablement enlevé du margarate de cuivre insoluble. Il s'est assuré par des expériences directes que l'acide margarique passe en petite quantité, mais sensible, avec l'eau de distillation, ce à quoi on devait s'attendre par suite de la propriété dont il jouit de pouvoir être distillé.

L'acide margarique compose la majeure partie de l'huile du fusel; il paraît même y être en rapport inverse avec l'huile sitique, dont la quantité ne s'élève pas à plus de 1 à 2 pour 100, tandis que M. Mulder, dont l'huile ne renfermait pas d'acide margarique, en a trouvé bien davantage.

Pour s'assurer si le fusel des eaux-de-vie de grains des autres pays renfermait aussi de l'acide margarique, M. Kolbe a soumis aux mêmes recherches du fusel provenant d'une distillerie de Nordhausen. Cette substance s'est comportée de la même manière; elle avait la même odeur; elle a donné à la distillation de l'huile sitique, et consistait en grande partie en acide margarique ayant même point de fusion et dont la composition était la même. (*Ann. der Chem. und Phys.*, 1842. N° 1.)

ENTOMOLOGIE. — *Aperçu général de l'entomologie de l'Himalaya;* par M. F.-W. HOPE.

Le caractère de l'entomologie de l'Himalaya est double; d'une part il est asiatique, et de l'autre européen, et le mélange des formes des climats tempérés et tropicaux est une de ses particularités les plus distinctives. Dans les vallées (probablement à cause de la chaleur et de l'humidité des jungles), les formes méridionales prédominent sur celles du nord, et il est très-présumable que les ceintures de jungles qui s'étendent sans interruption dans les chaînes de montagnes présentent en partie différents genres phytivores des tropiques bien au delà de leurs limites naturelles. Quelques Insectes carnivores se rencontrent aussi beaucoup plus au nord, dans l'Himalaya; l'*Anthia biguttata*, qui, comme on sait très-bien, habite entre les tropiques, en est un exemple; mais les individus y sont réduits à l'état nain, comparativement à ceux de la péninsule de l'Inde, fait qui peut être considéré comme une preuve que l'*Anthia*, dans ce point, a atteint sa limite extrême, et est sur le point de disparaître (ce qui arrive en effet), pour être remplacée par un autre type remplissant les mêmes fonctions, mais sous une forme différente. Les genres suivants d'Insectes de l'Himalaya, choisis parmi beaucoup d'autres, serviront à démontrer leur affinité tropicale. Parmi les Cicendèles, on voit apparaître le *Colliuris*; parmi les Carabiques, on trouve les genres *Desera*, *Omphra* et *Cyclosomus*; parmi les Lamellicornes, les genres *Euchlora*, *Mimela* et *Dicronocephalus*. A ces genres il faut ajouter l'*Anisoteles*, qui appartient aux Téléphorides, et le *Podontia*, ainsi que le *Phyllocharis*, qui font partie des Chrysoméiides, tous attachés aux climats chauds, et qu'on voit rarement en dehors de la zone torride.

Il est inutile de faire connaître une foule de genres de l'Himalaya qui ont la plus grande affinité avec ceux d'Europe (1); quelques-uns cependant méritent d'être cités, tels que le *Broschus*, le vrai Carabe, la Géotrupe et la Pimelie, dont les deux derniers, d'après un habile entomologiste, ne se rencontrent jamais dans l'Inde. Quant à l'identité des Insectes qu'on trouve dans l'Himalaya ainsi qu'en Europe, il y a plusieurs espèces des genres suivants de Coléoptères, savoir : *Elater*, *Melolontha*, *Chrysomela*, *Cassida* et *Coccinella*, qui doivent être considérés comme les mêmes que ceux de l'Angleterre, attendu surtout que la végétation a beaucoup de rapports dans les deux pays, et qu'on a reconnu dans l'un et dans l'autre, non-seulement des genres de plantes qui sont les mêmes, mais même des espèces.

Parmi les Insectes carnivores, le *Dermestes lardarius* et *vulpinus*, le *Corynetes violaceus* et *rufipes*, et quelques Staphylins, sont les mêmes en Europe et dans l'Himalaya. Parmi les Lépidoptères, M. Hope signale le *Papilio Machaon*, parce qu'il y a absolument identité dans les deux pays; la même remarque s'applique au *Vanessa Atalanta* et au *Cynthia cardui*.

Les entomologistes Français paraissent disposés à regarder les Insectes séparés par une vaste étendue de pays comme des espèces distinctes; je pense, dit M. Hope, que ce doivent être plutôt des variétés, et je ne puis m'empêcher de penser que, puisque M. Royle a démontré l'identité des plantes, il peut en être de même de l'identité des Insectes dans des pays fort éloignés les uns des autres. Dans tous les cas, si ces variétés venaient à être reconnues pour des espèces distinctes, ce qui, du reste, pourra être aisément démontré pour l'ordre des Lépidoptères quand nous connaîtrons leurs états d'embryon, de larve et de chrysalide, les différences seront cependant toujours si légères qu'il sera bien difficile de les séparer ou de les distinguer avec quelque certitude, dans leur état parfait. Mais, soit qu'on les classe parmi les espèces ou qu'on en fasse seulement des variétés, nous n'en apercevons pas moins le grand but de leur création, et leur aptitude à remplir certaines fonctions qui leur ont été assignées, dont l'une consiste à restreindre, entre certaines limites, le luxe prodigieux de la végétation, tandis que, d'un autre côté, ces faibles agents de la nature peuvent féconder des fleurs, en portant le pollen d'un arbre à l'autre, et servir, dans ce cas, à étendre la végétation, comme, dans l'autre, ils sont pour elle des agents de destruction. (*Madr. J. of Lit. a. Sc.* n° 28.)

(1) On peut même ajouter que plusieurs genres de l'Hymalaya se rapprochent beaucoup de quelques formes de la Sibérie, et que quelques espèces décrites par M. Gœbler comme provenant de l'Altaï, principalement quelques Chrysomélides, sont probablement indigènes aux deux pays.

PHYSIQUE. — *Sur la solubilité du chlorure de sodium dans l'alcool hydraté,* par M. KOPP.

M. Kopp a fait récemment sur ce sujet des expériences dont les résultats sont contenus dans le tableau suivant :

100 parties en poids d'alcool des poids spécifiques donnés dissolvent à 25° C. les quantités de chlorure de sodium suivantes :

Alcool de 0,840 poids spécif. à 18° C.	Contenant en alcool absolu.	Chlorure de sodium.
6	0.0	35.70
10	8.4	30.49
20	16.7	24.84
30	25.1	19.30
40	33.4	16.08
50	41.8	13.28
60	50.2	11.28
70	58.5	7.96
80	66.9	5.95
90	75.2	8.75
100	83.6	1.59

(Trad. des *Annal. der Chem. und Pharm.*, vol. XL, p. 206.)

SOMMAIRE du N° 446.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Le Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 10 à 12 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 24 à 28 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 447.

21 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 1 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 18 *juillet* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

RAPPORTS.

M. Séguier lit, au nom de M. Piobert et au sien, le compte rendu des expériences qu'ils ont exécutées sur une cuirasse soumise à l'expérimentation des membres de l'Académie, par M. Papadopoulo-Vreta. Cette cuirasse, dite de *Pilima*, est formée de matière végétale feutrée.

Toutes les balles que les commissaires ont tirées, en se servant du pistolet de cavalerie, chargé de la cartouche réglementaire de 25 gr. 50 cent. de poudre de guerre ordinaire, se sont arrêtées dans l'épaisseur du plastron de *Pilima*, à des profondeurs variables, suivant les distances du tir, sans qu'aucune ait jamais traversé complétement ce plastron.

Les commissaires se bornent à cet exposé et s'abstiennent de donner des conclusions relatives à l'utilité ou aux inconvénients de l'emploi, chez les soldats, de cette cuirasse, comme appareil de protection.

L'Académie approuve le rapport.

MÉMOIRES LUS.

PHOTOGRAPHIE. M. Regnault donne lecture de l'extrait d'une lettre de M. de Humboldt, contenant l'indication de plusieurs résultats nouveaux, obtenus en photographie par M. Mœser de Kœnisberg. Le plus remarquable est la formation successive d'une image *directe* ou *positive*, c'est-à-dire dont les ombres et les clairs sont disposés comme dans l'objet lui-même, et d'une image *inverse* ou *négative*, qui présente les ombres au lieu occupé dans la nature par les parties le plus éclairées, et réciproquement.

Si l'on place dans la chambre noire une plaque iodée, on sait que l'on peut obtenir une image *négative*, visible, sans qu'il soit nécessaire de soumettre la plaque à la vapeur mercurielle. Mais cet effet ne se produit qu'autant que l'exposition dans la chambre noire a duré un certain temps. M. Edm. Becquerel a montré que ce temps peut être extrêmement court, pourvu que l'on *continue* l'action par l'interposition d'un verre rouge, et l'exposition à la lumière directe ou diffuse. D'après M. Gaudin, le verre jaune est encore plus actif.

M. Mœser a constaté que l'action ne se borne pas là : il a mis dans la chambre noire une plaque iodée, et l'y maintint le temps nécessaire pour obtenir une image, au moyen du mercure ; puis, plaçant la plaque sous un verre *jaune*, au soleil, il vit se former rapidement une image *négative*, qui disparut, et fut remplacée dix à quinze minutes après, par une image *positive :* le verre *vert* produit la même transformation, qui n'a jamais lieu sous le verre *rouge*, quelque prolongé que soit le temps d'exposition.

D'après cela, M. Mœser pense que les rayons bleus et violets du spectre sont les seuls actifs sur une couche *iodée intacte*. L'altération a deux degrés : dans le premier, les rayons *rouges* et *orangés* continuent l'action commencée, mais les *jaunes* ne jouissent pas encore de cette propriété. Alors le commencement d'action déterminée par les rayons bleus et violets est déjà rendu appréciable par la vapeur de mercure ; dans le second degré, qui arrive lorsque l'image est sensible par le mercure, les rayons *jaunes* et *verts* agissent aussi complétement que les rouges.

Vient-on à continuer pendant plus d'une heure l'exposition de la plaque, dans la chambre noire, en face d'un objet éclairé par le soleil, il s'y forme une image *négative* très-distincte ; cette plaque, soumise à la radiation directe du soleil, perd son image *négative*, qui est remplacée, en quelques minutes, par une nouvelle image *positive ;* dans celle-ci les clairs sont verdâtres, et les ombres d'un rouge brun foncé.

M. Mœser a comparé deux plaques, l'une simplement iodée, l'autre préparée au chlorure d'iode ; ces plaques avaient été préparées dans une pièce obscure, et étaient restées, en hiver, exposées à la chambre noire pendant *treize jours :* toutes deux offraient une image *positive :* la plaque chloroiodée était plus vive ; les clairs avaient une belle teinte bleu de ciel, et les ombres étaient couleur rouge feu. Dans la solution d'hyposulfite, l'image s'effaça instantanément, et fut remplacée par une image *négative*.

M. Mœser a essayé ensuite la lumière polarisée, et n'a observé aucune différence dans les résultats. L'apposition, au devant de l'objectif de la chambre noire, d'un prisme de chaux carbonatée, achromatisé pour un des deux ordres de rayons, a donné deux images, dont une seule achromatique à l'œil.

Enfin, les anneaux colorés, les desseins du verre trempé ont été reproduits aussi nettement qu'ils se présentent à la vue simple.

M. Mœser a fait d'autres observations très-curieuses : on sait qu'en traçant des caractères sur une glace avec un corps mousse, l'haleine les fait reparaître ; d'après les recherches du physicien de Kœnigsberg, cet effet se manifeste en employant toute espèce de corps poli ; un pinceau suffit pour exercer la friction ; la surface du mercure lui-même, gardé dans un lieu tranquille, conserve après plusieurs jours la faculté de montrer les traces en question, à l'aide de l'haleine. Sont-ce les particules grasses entraînées par l'haleine et entraînées par le pinceau dans un sens déterminé qui fixent l'humidité du souffle, que l'on dirige de nouveau sur la surface polie ?

L'apposition d'un écran découpé laisse une trace suffisante, pour que le souffle la rende sensible.

Il en est de même de médailles gravées, en métal, en agate, d'objets en corne, etc., déposés pendant la nuit sur une plaque iodée, puis exposée à la vapeur mercurielle : il y a une image, qui reproduit les détails les plus délicats de l'objet employé.

Bien plus, une plaque d'argent neuve, bien polie, exposée au soleil sous un écran découpé, qui ne la touchait pas, a donné avec le mercure une image très-nette de la découpure.

La même expérience a réussi avec une plaque de cuivre et avec

une glace : ici l'haleine a fait paraître l'image ; là on s'est servi de la vapeur d'iode.

Enfin, deux corps, *suffisamment rapprochés*, impriment leur image l'un sur l'autre ; les expériences qui le prouvent ont été faites de nuit, dans l'obscurité, les corps étant renfermés dans une boîte parfaitement close.

Dans l'une de ces expériences on a employé une agate gravée, qui avait été à moitié exposée au soleil, l'autre moitié étant enveloppée avec soin : aucune différence n'a été aperçue dans l'image qu'elle a fournie.

Dix minutes d'action ont suffi pour que ces images fussent sensibles. En employant une plaque d'argent iodée, et tenant le corps à une petite distance, l'image des parties influencées était sensiblement noircie : M. Mœser en conclut que *les radiations actives diminuent rapidement avec l'inclinaison*.

Les expériences dont nous venons de donner un aperçu ont été répétées à Berlin par M. Aschersohn en présence de MM. de Humboldt et Encke. Une vignette gravée en creux dans une plaque d'alliage métallique, et placée sur une lame d'argent polie, a donné, en vingt minutes, une image très-nette ; en se servant d'une plaque iodée et de vapeur mercurielle, les effets ont été encore plus marqués.

Dans une autre expérience, un camée portant inscription a laissé la trace très-lisible des lettres sur la plaque qu'elle touchait ; bien plus, les traces ont été obtenues en maintenant la plaque d'alliage à environ un millimètre de la plaque d'argent impressionnable.

Nous ne pouvons nous empêcher, en terminant, de faire remarquer que tous les faits contenus dans la dernière partie de cette communication de M. Regnault rentrent dans la série de certains faits observés par M. Dutrochet, et consignés dans son ouvrage sur la *force épipolique*.

ANATOMIE : *Structure du poumon*. — M. Bourgery termine la lecture qu'il a commencée sur ce sujet dans la dernière séance. Il existe, dit l'auteur, deux espèces de capillaires sanguins dans le poumon, qui semblent évidemment correspondre à une destination fonctionnelle différente :

L'un, constituant à tous les plans un canevas sans fin de gros capillaires en anneaux, situé dans les cloisons, et qui forme l'intermédiaire des artérioles aux veinules pulmonaires ;

L'autre, né partout du premier, auquel il retourne partout, et formant, dans les membranes ou à la surface aérienne, une toile de capillicules en réseaux.

On reconnaît, dans cette double disposition, l'image et l'instrument des deux fonctions circulatoire et respiratoire qui s'effectuent en même temps dans le poumon, et dont la seconde est subordonnée à la première, comme les réseaux des capillicules le sont aux anneaux vasculaires. Effectivement, au point de vue le plus général, le poumon était destiné à mettre en contact l'air et le sang. Or, comme dans les grands animaux la nature a amené tout le sang vers l'air, le poumon devenait par cela seul un organe circulatoire, avant d'être et pour devenir un organe respiratoire. A ces deux fonctions correspondent deux systèmes de capillaires sanguins.

La comparaison des deux genres de capillaires suffit pour donner une image nette de la circulation dans les poumons. On voit, dans les vaisseaux annulaires, des globules du sang passant par huit à dix de front, suivant le diamètre, cinquante à quatre-vingts à la fois, dont ceux qui forment la couche périphérique sont les seuls qui puissent subir, quoique très-imparfaitement, l'action.

Dans les réseaux des capillicules, au contraire, le sang se tamise, l'étroitesse des canaux obligeant les globules à passer un à un, en chapelet, à travers la série des capillicules d'une aire polyédrique ; et comme il existe entre une artériole et une veinule pulmonaire une chaîne de cinq à dix vaisseaux annulaires, représentant un pareil nombre de surfaces microscopiques d'hématose, il semble que le même globule, pour sa complète oxygénation, doive parcourir successivement plusieurs de ces petites faces, nécessite que l'on s'explique très-bien vu l'extrême rapidité de la circulation, mais que l'on ignorerait complétement si elle n'était révélée par la structure microscopique.

Enfin, comme un dernier rapprochement, remarquons l'harmonie des deux appareils capillaires aérien et sanguin, également perméables, partout accolés l'un à l'autre dans l'infiniment petit, surface à surface, élément à élément ; les deux fluides, par leurs voies de dégagement ouvertes de toutes parts pouvant se porter en même temps, l'air, partout où est le sang, le sang, partout où est l'air ; et cela avec un accord qu'aucune autre théorie ne montre aussi détaillé, aussi exact, aussi complet. En résumé, le poumon, dans l'Homme et les Mammifères, se compose de trois systèmes de canaux, un aérien et deux sanguins. Chaque système est constitué par un arbre vasculaire auquel fait suite un appareil capillaire. Toutefois un seul appareil commun aux deux espèces de vaisseaux unit les extrémités des artères et des veines, dont il est l'intermédiaire. La somme des espaces occupés par les trois arbres vasculaires, à peu près insignifiante pour l'hématose, représente néanmoins un volume considérable, et qui peut être estimé approximativement le tiers environ de la capacité des poumons.

Chacun des arbres vasculaires se compose, comme partout, d'une série décroissante de canaux ramifiés, qui diminuent de diamètre à mesure qu'ils augmentent en nombre, mais dont la forme est différente pour chaque système, cylindrique pour les canaux aériens, conique pour les canaux sanguins. Les cônes artériels ont leur sommet tourné vers le ventricule droit, et leur base vers les capillaires : la disposition est inverse dans les cônes veineux. De là résulte un obstacle au refoulement du sang noir des artères vers le cœur droit, et l'afflux facile du sang rouge des canaux veineux vers le cœur gauche.

Dans toute l'étendue des poumons, les artères sont accolées longitudinalement aux canaux aériens de volume proportionnel, de manière à multiplier le contact du sang noir avec la surface gazeuse ; les veines, au contraire, tendent à s'isoler de plus en plus à partir des gros troncs jusqu'à l'appareil capillaire, où la différence va jusqu'à être opposée de direction, de sorte que les artères et les veines, parallèles à la racine du poumon, sont perpendiculaires les unes aux autres, dans les derniers ramuscules.

Au point de vue physiologique, les trois grands systèmes ramifiés ne peuvent être considérés que comme des organes ou des voies de transport du centre à la périphérie et de la périphérie au centre, soit de l'air qui entre dans l'arbre bronchique et en sort, soit du sang noir et rouge, qui circulent dans les deux arbres artériel et veineux, formant l'ellipse circulatoire du cœur droit au cœur gauche. Chacun d'eux divise successivement le fluide qu'il renferme en cylindres de plus en plus petits, pour augmenter la surface de contact de l'air avec le sang. La surface aérienne de l'arbre bronchique peut bien servir d'autant à l'hématose ; mais il est évident que c'est dans l'appareil aérien, développé en une immense surface tubulaire sans épaisseur, que s'accomplit essentiellement ce phénomène.

L'arbre bronchique, qui forme la charpente élastique du poumon, et en unit toutes les parties, s'ouvre à la périphérie, par ses canaux ramifiés, dans de petits sacs, les *lobules*, où aboutissent également les ramifications des vaisseaux sanguins, et qui sont disposés en grappes autour des canaux aériens. C'est donc le lobule qui est le siége réel du double appareil capillaire; par conséquent, l'appareil capillaire aérien forme, à la périphérie, autant de petits systèmes distincts qu'il existe de lobules séparés par leurs cloisons. Pour ce qui est des connexions de ces capillaires aériens entre eux et avec les vaisseaux sanguins, nous renvoyons le lecteur à ce que nous avons inséré dans le dernier numéro de ce journal, et aux détails consignés au commencement de cette analyse.

PATHOLOGIE COMPARÉE. M. Rayer commence la lecture, qu'il achèvera dans la prochaine séance, d'un mémoire sur l'affection tuberculeuse chez les animaux de toutes les classes.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Elasticité et cohésion des métaux. M. Poncelet présente, au

nom de M. Wertheim, un mémoire sur ce sujet : l'idée fondamentale de ce travail avait été consignée dans un paquet cacheté, dont l'Académie avait accepté le dépôt dans sa séance du 19 juillet 1841. Ce paquet, sur la demande de l'auteur, est ouvert séance tenante.

Dans le grand nombre de recherches qui ont été entreprises sur les propriétés mécaniques des corps, les expérimentateurs se sont, pour la plupart, bornés à confirmer les lois que l'analyse avait fait connaître d'avance, ou à examiner les substances qui entrent dans les constructions. Ainsi, tandis que, d'un côté, les lois des petits changements de forme et des vibrations peuvent être regardées comme parfaitement connues, et que, de l'autre côté, le fer et l'acier, les bois et les pierres ont été étudiés avec soin, les propriétés mécaniques des corps, en général, et les lois des déplacements de leurs molécules, quand ces déplacements ne sont plus très-petits par rapport aux distances qui les séparent, ont été presque entièrement négligés.

La constance ou la variabilité du coefficient d'élasticité dans une même substance, placée dans différentes circonstances, les changements que le traitement mécanique, le recuit, l'élévation de température, peuvent lui faire subir, le rapport entre la vitesse théorique et réelle du son, les lois des déplacements permanents et des différentes positions d'équilibre, l'existence d'une vraie limite d'élasticité et d'un allongement maximum, enfin les valeurs numériques de toutes ces quantités et leur liaison avec la nature chimique des corps, offrent autant de questions qui n'ont pas encore été traitées par les physiciens, ou qui ont été résolues dans différents sens (1).

Dans ce premier mémoire, M. Wertheim ne s'occupe que des métaux simples : il rappelle, dans un court historique, les expériences sur la constance du coefficient d'élasticité. Coulomb et Lagerhjelm ont trouvé le même coefficient pour le fer et l'acier, tirés d'un même échantillon, quel qu'ait été le traitement mécanique auquel ils furent soumis : M. Poncelet, au contraire, s'appuyant sur l'ensemble des résultats connus, n'admet pas cette constance même pour le fer. M. Gerstner conclut de ses expériences sur les fils d'acier, que le coefficient d'élasticité reste le même, dans les différentes positions d'équilibre du fil.

En négligeant les différences qui peuvent avoir lieu sur un même métal, à cause des variations dans sa densité ou de son impureté, les coefficients d'élasticité ont été déterminés pour le plomb, le zinc, l'argent, le platine, le cuivre, le fer et l'acier, par Coulomb, Tregold, Barlow, Young, Rennie, Duleau, Navier, Lagerhjelm, Leslie, Gerstner, Seguin, Martin, Savart, Weber, Ardant, et par la commission royale du Hanovre.

Chladni a pris la vitesse du son dans le fer, le cuivre, l'argent et l'étain ; Savart, dans le fer, l'acier et le cuivre ; M. Masson, dans le zinc et le plomb pauvre.

Ces résultats forment, à peu près, l'ensemble de nos connaissances expérimentales sur l'élasticité à la température ordinaire : les changements que l'élasticité éprouve, par l'élévation de température n'ont pas encore été étudiés.

Les recherches sur la cohésion des métaux sont beaucoup plus nombreuses ; mais, par leur nature même, elles sont moins aptes à donner des résultats concordants. Il serait trop long de les citer ici ; rappelons seulement que l'influence du recuit a été étudiée par MM. Dufour, Baudrimont et Karmasch, et celle de l'élévation de température sur la cohésion du fer par MM. Tregold, Lagerhjelm, Tremery, Poirier et Dufour. Enfin MM. Minard et Desormes ont fait connaître la diminution de cohésion que le plomb, l'étain et le cuivre éprouvent par la chaleur.

Les expériences de M. Wertheim ont été exécutées sur des métaux homogènes, qu'il a préparés lui-même avec le plus grand soin, quand il ne pouvait pas les trouver à l'état de pureté : ce sont le plomb, l'étain, le cadmium, l'or, l'argent, le zinc, le platine, le cuivre, le fer et l'acier. Chaque métal fut d'abord coulé, quand la chose était praticable, puis écroui, étiré, et enfin recuit. Dans chacun de ces états la densité en a été prise, et on a déterminé le coefficient d'élasticité et la vitesse du son correspondante au moyen de trois méthodes différentes : par les vibrations transversales, par les vibrations longitudinales, et par l'allongement.

Le nombre de vibrations transversales a été déterminé par la méthode graphique de M. Duhamel ; cependant, l'auteur n'ayant pas réussi à donner un mouvement uniforme au disque chargé de noir de fumée, pour lequel le crochet adapté à l'extrémité de la tige, vient tracer sa ligne sinueuse, s'est décidé à faire usage du diapason normal, exécutant 256 vibrations par seconde, auquel il comparait la verge en expérience.

Le nombre des vibrations longitudinales fut déterminé au moyen d'un sonomètre différentiel, accordé sur le même diapason. L'auteur s'est assuré de l'exactitude de cette évaluation, en comptant directement les vibrations longitudinales dessinées par deux verges de deux mètres de longueur. Les différences s'élèvent de trois à sept sur mille.

Enfin les verges et fils furent soumis à l'action de charges successivement croissantes, dans un appareil qui permettait de mettre et d'enlever des charges fort considérables sans secousse et avec la plus grande facilité. Les allongements totaux sont composés de deux parties, l'une qui disparaît avec l'action de la charge, et l'autre qui est permanente. Chacune d'elles, fut mesurée séparément, au moyen d'un catéthomètre donnant les centièmes de millimètres. Ainsi, non-seulement le coefficient d'élasticité a été de nouveau déterminé dans chaque position d'équilibre que la verge atteignait, mais aussi tout ce qui a rapport à la limite d'élasticité, à l'allongement maximum et à la cohésion, a été étudié en même temps. Après la rupture, la densité et l'élasticité des fragments ont été de nouveau examinées. Enfin, toutes les expériences par l'allongement ont été répétées aux températures de 100° et de 200°.

Voici les conclusions que l'on peut tirer des expériences de M. Wertheim :

1° Le coefficient d'élasticité n'est pas constant pour un même métal ; toutes les circonstances qui augmentent la densité le font grandir et réciproquement.

2° Les vibrations longitudinales et transversales conduisent sensiblement au même coefficient d'élasticité.

3° Les vibrations conduisent à des coefficients d'élasticité plus grands que ceux qu'on obtient par l'allongement ; cette différence provient de l'accélération du mouvement produit par la chaleur dégagée.

4° Par suite, le son, dans les corps solides, est dû aux ondes avec condensation, et l'on pourra, au moyen de la formule donnée par M. Duhamel, se servir du rapport entre la vitesse théorique et réelle du son pour trouver le rapport de la chaleur spécifique, sous pression constante, à celle sous volume constant. Ce rapport est plus grand pour les métaux recuits que pour ceux qui ne l'ont pas été.

5° Le coefficient d'élasticité diminue avec l'élévation de température dans un rapport plus rapide que celui qu'on déduirait de la dilatation correspondante.

6° L'aimantation ne change pas sensiblement l'élasticité du fer.

7° L'allongement des verges ou fils, par l'application de charges, ne change que très-peu leurs densités ; le coefficient d'élasticité ne doit donc aussi varier que de peu dans les diverses positions d'équilibre ; c'est en effet ce qui a lieu tant que les charges n'approchent pas de très-près celle qui produit la rupture. La loi de Gerstner se trouve donc confirmée sur tous les métaux, qui atteignent encore sensiblement une position d'équilibre après avoir dépassé leur limite d'élasticité.

(1) Quelques mois après le dépôt de mon paquet, dit M. Wertheim, M. Masson a présenté à l'Académie un mémoire dans lequel il cherche à établir, par ses propres expériences sur le fer, le cuivre et le zinc, et par les expériences de Chladni sur l'étain et l'argent, la loi suivante : *En multipliant les coefficients d'élasticité des corps simples par un multiple ou un sous-multiple de leurs équivalents, on obtient un nombre constant.* M. Masson n'attribue lui-même ce fait qu'au hasard ; je n'ai donc pas cru devoir revenir là dessus. On conçoit d'ailleurs qu'on peut toujours obtenir un certain accord en choisissant arbitrairement les nombres entiers par lesquels il faut multiplier et diviser les poids atomiques.

8° Les allongements permanents ne se font pas par sauts, par saccades, mais d'une manière continue; en modifiant convenablement la charge et sa durée d'action, on pourra produire tel allongement permanent qu'on voudra.

9° Une vraie limite d'élasticité n'existe pas, et si l'on n'observe pas d'allongement permanent pour les premières charges, c'est qu'on ne les a pas laissé agir pendant assez de temps, et que la verge soumise à l'expérience est trop courte relativement au degré d'exactitude de l'instrument qui sert aux mesures.

Les valeurs de l'allongement maximum et de la cohésion dépendent aussi beaucoup de la manière d'opérer; on les trouve d'autant plus grandes que l'on augmente plus lentement les charges.

On voit à combien d'arbitraire est soumise la détermination du plus petit et du plus grand allongement permanent, et qu'on ne saurait, avec M. Lagerhgelm, fonder une loi sur leurs valeurs.

10° Enfin, la résistance à la rupture est considérablement diminuée par le recuit. L'élévation de température jusqu'à 200° ne diminue pas de beaucoup la cohésion des métaux recuits d'avance.

Après cette partie purement expérimentale, l'auteur s'est attaché à trouver un rapport entre le coefficient d'elasticité, qui est la seule donnée mécanique vraiment scientifique, et la constitution moléculaire, pour comparer les résultats du calcul à ceux de l'expérience.

Nous ne le suivrons pas dans cette recherche, et nous nous bornerons à consigner ici les conséquences de la formule donnée par Poisson pour le coefficient d'élasticité, et qu'adopte M. Wertheim.

1° Le coefficient doit devenir plus grand quand la distance moyenne des molécules diminue et réciproquement.

2° Les différents métaux se suivent dans le même ordre, quant à la proximité des molécules, aux coefficients d'élasticité et à leur faculté de conduire le son, relativement à son intensité.

Le platine seul se place entre le cuivre et le fer par rapport au coefficient d'élasticité, tandis qu'il est placé entre le zinc et le cuivre par rapport aux distances des molécules.

3° Le produit du coefficient d'élasticité, par la septième puissance de la moyenne distance relative des molécules, est le même pour la plupart des métaux. Cet accord est aussi complet qu'on peut l'exiger à ce degré d'approximation pour le plomb, le cadmium, l'or, l'argent, le zinc et le fer; mais le cuivre donne un produit un peu moindre, et l'étain et le platine des produits beaucoup plus élevés que les autres métaux.

Si cette concordance était générale, on en conclurait que la résultante de la force moléculaire attractive et de la répulsion de la chaleur décroît en raison inverse de la cinquième puissance des distances.

Mais cet accord ne se confirmant pas sur tous les métaux, les expériences prouvent seulement que cette résultante décroît en effet, comme on le suppose dans les calculs, beaucoup plus rapidement qu'en raison inverse du carré des distances.

Enthomologie : *Sur les* Gordius *et les* Mermis. — M. Dujardin commence par un exposé de tout ce qui a été fait antérieurement sur les *Gordius* ou *Dragonneaux*, qu'on a voulu mal à propos réunir aux *Filaires*. Cet exposé a pour objet de montrer combien est encore obscure et indécise la question des *Gordius* considérés sous le double point de vue zoologique et anatomique. Cela tient, d'une part, à ce que, considérant seulement d'abord la forme extérieure, on a confondu les êtres les plus dissemblables, par ce seul motif qu'ils sont filiformes; et, d'autre part, à la difficulté extrême de disséquer méthodiquement des animaux filiformes, dont les dimensions sont tellement disproportionnées que la largeur d'un organe est contenue plus de deux cents fois dans sa longueur. Cela tient aussi à ce qu'on n'a connu ces Helminthes que pendant la dernière période de leur vie, lorsque les organes digestifs, et peut-être d'autres organes importants, ont disparu plus ou moins complétement par suite du développement excessif des organes génitaux. Les observations de l'auteur portent sur deux espèces de vrais *Gordius*, dont une nouvelle, et sur un autre Ver filiforme, confondu généralement avec eux, et qui doit former le type d'un nouveau genre sous le nom de *Mermis nigrescens*, du mot grec μέρμις, *funiculus*. Ce Ver, que l'auteur a étudié plus particulièrement, est blanchâtre, plus ou moins noirâtre à l'intérieur, par suite du développement des œufs; est long de 100 à 125 millimètres, épais de 05 à 06 millimètres, cylindrique, peu à peu aminci en avant, où la tête n'a qu'un dixième de millimètre. On l'a souvent trouvé, et quelquefois abondamment, enroulé autour des plantes, après la pluie, ou sur la terre humide, sous laquelle il avait vécu d'abord très-probablement parasite des larves de Hanneton. Il ne vient au jour que pour répandre ses œufs, qui sont noirs, larges d'un vingtième de millimètre, et contiennent un embryon enroulé, long d'un quart de millimètre, semblable à une Anguillule, et qu'on peut garder vivant dans l'eau pendant quelque temps. Le *Mermis* ne tarde pas à périr s'il reste exposé à l'air; mais si on le met dans l'eau, il peut y vivre durant plus de huit jours, quoiqu'il s'efforce sans cesse d'en sortir.

Le *Mermis* diffère des *Gordius*, et de tous les Helminthes et Annélides: 1° par son tégument, formé d'un épiderme homogène, recouvrant une double couche de fibres obliques, croisées, et d'un tube cartilagineux épais, formé de quinze à trente couches concentriques, et surtout 2° par le mode de développement de ses œufs, solitaires dans autant de capsules ou pyxides que soutiennent, à leurs deux pôles, deux funicules fibreux.

Ce genre, pour lequel on devra créer un nouvel ordre d'Helminthes, intermédiaire entre les Nématoïdes et les Acanthocéphales, ceux-ci ayant de même un appareil digestif incomplet et des œufs isolés dans une double ou triple enveloppe; ce genre, disons-nous, sera caractérisé ainsi :

Mermis. *Vermis corpore longissimo, filiformi, elastico, antice parumper attenuato, capite subinflato, ore terminali minime rotundo; intestino simplice, postice obsoleto; ano nullo; vulva antica, transversa.*

Ova juxta placenta, lineares, intra tubum muscularem concepta, denique in capsulis monospermis, bipolaribus, bipedicellatis, deciduis inclusa.

L'espèce nommée *M. nigrescens* a pour caractère *M. cauda obtusa; capite subangulato ob papillas* 5–6 *obsoletas; ovis nigris.*

Des deux *Gordius*, étudiés par M. Desjardin, l'un seulement, qui constitue une nouvelle espèce *G. Tolosanus*, est revêtu d'un épiderme élégamment aréolé, dont la présence et la structure doivent le caractériser spécifiquement. Ils ont, l'un et l'autre, cela de commun qu'ils sont sans bouche, sans anus, sans véritables nerfs ou vaisseaux. Ils sont, comme le *Mermis*, revêtus d'un tégument épais, élastique, résistant et très-hygrométrique; mais ce tégument, à part l'épiderme, qui distingue l'une des deux espèces, est formé de seize à vingt-quatre plans de fibres croisées, entourant tout le corps, comme un double système d'hélices.

Ils ont, à l'intérieur, un tube charnu, musculeux, à parois épaisses, d'une structure rayonnée, ou formé de lames ou de fibres assemblées en lames longitudinales, situées dans la direction de l'axe et très-contractiles.

Dans ce tube, les *Gordius* ont tous un tissu aréolaire, à mailles polyédriques, renfermant chacune une substance blanche, ou une masse arrondie, avec un globule, qu'on pourrait prendre pour un ovule. Ce tissu est traversé, dans toute la longueur du tube par une cloison irrégulière, provenant du rapprochement des lames, qui séparent les mailles ou cellules, et dans l'épaisseur de laquelle sont creusés, de chaque côté, un ou deux canaux. Enfin, tous ces animaux n'ont qu'une seule ouverture, située à l'extrémité supérieure, et servant sans doute à la génération. Ainsi, les *Gordius* manquant des organes destinés à la conservation de l'individu, on est conduit à penser qu'ils pourraient être aussi comme les *Mermis*, le dernier terme du développement d'un Helminthe, chez lequel ces organes auraient été atrophiés par suite de l'accroissement excessif du système tégumentaire et des organes destinés à la conservation de l'espèce.

CORRESPONDANCE.

M. Wilhelm Meister adresse un mémoire écrit en allemand sur l'optique : ce travail est renvoyé à l'examen de MM. Regnault et Babinet.

— M. Poiseuille se présente comme candidat à la place vacante dans la section de médecine.

— M. Lesauvage, professeur de médecine à Caen, écrit, à l'occasion de la dernière communication de M. Coste : il rappelle qu'il a établi par des faits, publiés il y a près de huit ans, que l'œuf est renfermé dans l'intérieur de la membrane caduque : il ne croit pas que cette membrane puisse être considérée comme résultant de l'exfoliation de la couche interne de la substance même de l'utérus, ainsi que le suppose M. Coste ; l'existence de deux feuillets avec un liquide interposé, visible dans les premiers temps de la gestation, s'oppose à cette explication ; pour lui, il explique cette disposition par la présence d'un fluide à l'intérieur de l'utérus, et aux phénomènes d'absorption, s'accomplissant d'après les lois des pseudo-membranes : le placenta lui-même lui semble produit de la même manière.

— M. Neil de Bréauté adresse le résultat des observations faites à La Chapelle près Dieppe, sur la fin de l'éclipse du 8 juillet. Malgré un ciel chargé de nuages, qui nécessitait un continuel changement des verres colorés des lunettes, les résultats suivants paraissent devoir être admis comme exacts.

	Observateurs.	Temps sidéral.	Temps moyen.
Fin de l'éclipse.	A. Racine.	1h 50′ 6″ 78.	6h 46′ 52″ 33.
Idem	de Bréauté.	1h 50′ 8″ 78.	6h 46′ 54″ 33.

Les temps étaient comptés à une excellente pendule de Bréguet, dont la marche était déterminée par de nombreux passages d'étoiles au méridien, observés de jour et de nuit durant les jours qui ont précédé et suivi l'éclipse.

	Barom.	Therm. extér.
A 4h 30′ du matin.	748m 86.	+ 12° 5.
7h 15′	749 16.	+ 14° 7.

Latitude 49° 49′ 7″ 71. Longit. Ouest en temps. 4′ 47″ 5.

Il pleuvait au commencement de l'éclipse; le soleil n'a été visible que vers la fin et par intervalles très-courts.

— M. Lance donne les détails suivants sur un météore dont il a été témoin le 11 juillet à 9h 10′ du soir : il était placé à l'une des fenêtres de sa maison, sise plaine de Passy. Il vit un météore enflammé suspendu à deux ou trois degrés au-dessus de l'horizon, dans la direction de l'ouest-nord-ouest : après trois ou quatre minutes, ce météore, qui était presque immobile et très-lumineux, perdit sa forme conique, à base tournée en haut : l'extrémité inférieure se fondit, devint circulaire et s'annexa bientôt à la masse principale. Enfin, les matières enflammées se déplacèrent, pâlirent, se rapprochèrent, prirent la forme d'un beau croissant, un peu moins brillant, mais cinq ou six fois plus grand que celui de la lune dans son premier quartier. Ce croissant se montra environ deux minutes, puis descendit insensiblement se cacher derrière le Mont-Valérien.

M. Babinet fait observer que si le croissant indiquait que le météore était lumineux, comme la lune, seulement dans la moitié de la surface, le fait serait curieux et indiquerait un manque complet de rotation dans le météore. Un corps rond, lumineux dans une moitié de sa surface, vu obliquement, offre un croissant d'autant plus aigu, que l'œil est plus près d'être vis-à-vis de la partie obscure du corps, comme la lune dans la nouvelle lune.

— L'Académie reçoit en dépôt plusieurs paquets cachetés.

Parmi les ouvrages offerts à l'Académie, on remarque l'*Histoire naturelle des Coléoptères de France* par M. Mulsant ; la 9e partie de la *Conchologie systématique* de M. Lovell Reeve (en anglais).

A cinq heures l'Académie se forme en comité secret.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 28 *mai* 1842.

Physiologie : *Action du muscle droit abdominal.* — M. Deville lit une note sur l'action du muscle droit abdominal. L'auteur, se fondant sur des observations, croit 1° que les diverses portions musculaires distinctes dont se compose ce muscle, sont susceptibles de se contracter isolément pour aider à la circulation des matériaux de la digestion dans l'intestin ; 2° que ces contractions partielles sont involontaires, ne pouvant être ni déterminées, ni arrêtées par l'action de la volonté, tandis que celles du muscle tout entier servent, comme chacun sait, à divers actes que l'on peut, quand on le veut, mettre en exercice.

Physique : *Sur les plaques colorées de Nobili.* — M. Guérard communique un moyen facile de reproduire ces plaques. — On peut les obtenir en faisant communiquer le pôle négatif d'une pile à courant constant avec une lame de fer ou d'acier poli, immergée dans une dissolution d'acétate de plomb : on adapte au pôle positif des conducteurs en platine, configurés suivant le dessin que l'on veut produire : le conducteur est abaissé dans la solution saline, au moyen d'une petite crémaillère, et, afin de le maintenir toujours à la même distance au dessus de la plaque, on l'interrompt dans sa continuité, et l'on place une capsule pleine de mercure ou une lame de cuivre amalgamé, dans le point où l'interruption a lieu ; de cette manière on peut, sans déranger le conducteur de platine, fermer et rouvrir le circuit, au moment, où l'on a obtenu la figure et la teinte désirée : cette disposition est d'ailleurs indispensable quand on veut tracer des caractères ou des figures plus ou moins compliquées, sur la plaque de fer, puisqu'il est nécessaire de contourner ou de déplacer le conducteur de platine, sans que la décomposition du liquide s'opère, c'est-à-dire, sans le faire traverser par le courant électrique.

Séance du 4 *juin* 1842.

M. Gaultier de Claubry dépose la note suivante :

« Les observations présentées par MM. Guérin-Varry et Masson relativement à l'annonce que j'ai faite à l'Académie des Sciences, de la propriété dont jouissent un grand nombre d'acides organiques, de transformer directement l'alcool en éther, reposent sur deux genres de faits ; des publications antérieures sur le même sujet, et des expériences conduisant suivant eux aux mêmes résultats.

« Quant aux publications antérieures, M. Berzélius a dit dans son traité de Chimie que Bauhof avait obtenu de l'éther oxalique directement ; mais M. Dumas a dit depuis qu'on obtenait une quantité à *peine sensible* de produit. — Du reste l'annonce que j'ai faite ne concernait pas seulement l'acide oxalique, et je reconnais que les citations de M. Berzélius relativement aux faits observés par Bauhof et Gehlen, établissent que ce genre de faits avait été observé antérieurement à mon travail, pour les acides oxalique et formique. Il paraît que M. Guérin-Varry ignorait également ces faits, puisqu'il est venu communiquer à la Société les résultats d'expériences analogues sur l'acide oxalique, pour lesquelles il avait même fait construire exprès des appareils : il est peu probable qu'il eût signalé des résultats non publiés obtenus sur un sujet qu'il aurait alors su avoir été traité bien antérieurement.

« En ce qui touche les expériences de M. Masson sur l'action éthérifiante du chlorure de zinc, je n'y ai pas fait allusion, puisque je signalais seulement les *acides* auxquels on avait reconnu la propriété de produire directement de l'éther.

« De ce que le moyen que j'ai employé pour vérifier l'action des acides organiques sur l'alcool, a déjà été employé, il n'en peut rien résulter relativement à la nouveauté des faits observés par l'application que j'ai pu en faire ; on n'a jamais exigé qu'un moyen fût nouveau pour que le résultat qu'il produit offrît un caractère de nouveauté, et dans la citation qu'il a faite à cet égard, M. Masson a commis une erreur ; M. Pelouze ne s'est pas occupé du moyen de produire de l'éther hydrique par l'action de l'acide

sulfurique sur l'alcool, mais de rechercher s'il s'y produisait un acide vinique. C'est M. Boullay père, qui, il y a bien longtemps déjà, a fait voir qu'en instillant de l'alcool au filet, dans de l'acide phosphorique chaud, on obtenait de l'éther hydrique.

« M. Guérin-Varry ne peut tirer aucunes conséquences de ses recherches sur l'acide tartrovinique, relativement à la production de l'éther tartrique, car ce dernier corps n'a pas encore été obtenu à l'état de pureté, malgré les résultats bien positifs de M. Guérin-Varry sur son acide vinique. L'obtention de ce dernier ne fournit donc pas plus le moyen de se procurer l'éther correspondant, que la production des divers éthers ne conduirait à la découverte de l'éther carbonique dont la préparation soit complètement de celle de ce genre de produits.

« Diverses conditions peuvent donner lieu à la transformation de l'alcool en éther et rien ne prouve encore, il s'en faut de beaucoup, que l'on puisse attribuer à toute espèce de corps, à une température donnée, cette action *catalytique* que les recherches de M. Masson conduisaient à admettre pour le chlorure de zinc.

Embryogénie : *Vipère de mer*. — M. de Quatrefages met sous les yeux de la société les dessins représentant l'embryogénie de la vipère de mer (*syngnathus ophidion*) et qui accompagnent le mémoire présenté par lui à l'Académie des Sciences.

On sait que les œufs de syngnathe subissent en général une véritable incubation dans une poche placée sous le ventre ou sous la queue de leur parent. Dans la vipère de mer ils sont à nu et forment sous le ventre une espèce de gâteau à cellules hexagonales. M. Bibron, à qui l'auteur communiqua cette observation, lui dit l'avoir déjà faite et avoir employé ce caractère comme distinguant une des coupes du grand genre Syngnathe.

En ouvrant ces œufs, M. de Quatrefages a vu les petits embryons vivre plusieurs heures dans l'eau de mer. Il a pu, en conséquence, les étudier avec détails. Il décrit successivement 1° les caractères extérieurs et les téguments; 2° le squelette; 3° les muscles; 4° les organes de la nutrition; 5° ceux de la circulation; 6° le système nerveux et les organes des sens.

1° La forme générale de ces embryons est très-différente de celle de l'adulte. La tête est énorme et la face au lieu d'être placée dans le prolongement de l'axe du corps est située bien au-dessous, en sorte que ces poissons dont l'angle facial est nul quand ils sont adultes, en ont, à cette époque, un de près de 80 degrés et que la face aura à décrire un angle de 100° pour occuper sa position définitive.

2° L'étude du squelette explique les faits précédents. Les os de la bouche sont déjà formés; mais ceux qui entrent dans la composition du museau tubuleux ne le sont nullement. (Développement centripète de M. Serres.)

3° Les masses musculaires sont peu volumineuses. On ne distingue aucun muscle isolé. Les fibres élémentaires très-petites présentent les stries transversales.

4° La sphère vitelline est encore très-forte. Elle est contenue dans une double enveloppe. L'extérieure se continue avec les téguments; l'interne avec le tube digestif qui est droit et imperforé.

5° La circulation offre ce fait remarquable que du bulbe aortique sortent trois troncs dont les deux latéraux donnent naissance à des branchies rudimentaires et forment ensuite l'aorte, tandis que le tronc médian d'où naissent les carotides se rend directement à la tête. On voit que si cette disposition persistait chez l'adulte la tête ne recevrait que du sang veineux. Il doit donc s'établir plus tard des communications entre l'aorte ou les rameaux qui la forment et les troncs carotidiens.

6° Les centres nerveux sont déjà très-développés à cette époque, et les organes des sens qui sont plus particulièrement sous leur dépendance sont également avancés. L'œil est très-volumineux et l'oreille présente deux otolytes entièrement cartilagineux.

En comparant le résultat de ces observations à ce que Carus nous a appris sur le développement du *Cyprinus dobula*, M. de Quatrefages pense que ces Syngnates étaient au septième ou huitième jour de la ponte.

Ces observations ont été faites à Chausey pendant l'été de 1841.

— M. de Quatrefages appelle ensuite l'attention de la société sur les recherches que M. de Haldat vient de communiquer à l'Académie des Sciences touchant la vision, et notamment sur ce fait, que le cristallin, à raison de sa structure particulière, jouit de la singulière propriété de réunir sensiblement, au même foyer, les rayons partis de points inégalement distants.

— A propos du compte-rendu de cette communication, M. Doyère fait observer qu'il est au moins un cas dans lequel l'adaptation de l'œil à des distances très-différentes est, non pas successive, mais simultanée : c'est celui de la chambre claire, où l'œil voit avec une égale netteté l'image d'objets assez éloignés pour n'envoyer que des rayons parallèles, et la pointe du crayon qui en retrace l'image.

Il croit devoir en outre, dans le but de prendre date, exposer une hypothèse de son frère, laquelle rendrait compte d'une manière fort simple de tous les faits d'adaptation aux distances. Elle consiste à admettre que les milieux de l'œil ont pour effet définitif de faire décrire aux rayons de chaque faisceau des courbes ayant pour asymptote commune l'axe du faisceau lui-même.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance générale du 9-10 mai 1842.

M. W. Herschel adresse l'extrait d'une lettre de M. Lefroy, écrite de Sainte-Hélène et datée de Longwood, le 13 novembre 1841. On y lit ce qui suit :

« La dernière nuit est une de celles que malheureusement je « regrette de voir si rarement. Le 12 novembre, nous nous som- « mes occupés des étoiles filantes, et nous en avons observé en « tout 102. — Les directions apparentes de ces météores allaient

Au N. . . .	5	Au S. . . .	16
NO. . .	6	SO. . .	27
NE. . .	6	SE. . .	11
E. . . .	1	O . . .	16
	—		—
	18		70

« Les directions de 14 n'ont pas été indiquées; 16 avaient des « traînées plus ou moins remarquables. Leur nombre, quant au « temps (temps de Greenwich), était

15 avant minuit.
10 de minuit à 1 heure.
15 de 1 à 2 heures.
22 de 2 à 3 heures.
29 de 3 à 4 heures.
11 de 4 à 4 h. 40'. (Le temps se couvre.) »

— M. Trioen écrit de Mexico qu'il a visité, dans les environs de cette ville, Chapoultepec, ancien jardin de plaisance de Montésuma. Cette localité est remarquable par quelques arbres gigantesques sur lesquels M. de Humboldt avait déjà attiré l'attention des naturalistes. M. Trioen a pris quelques mesures précises de leurs principales dimensions; voici celles qu'il a obtenues sur un cyprès :

Au niveau du sol, quarante sept pieds anglais et une ligne de circonférence ($14^m,33$);

A un mètre et demi au-dessus du sol, trente-cinq pieds dix pouces ($10^m,93$) :

A $2^m,61$ au-dessus du sol, trente-cinq pieds cinq pouces 9 lignes ($10^m,74$).

— M. Weisse, directeur de l'Observatoire de Cracovie, adresse le tableau des perturbations magnétiques qu'il a observées à Cracovie depuis le mois d'octobre 1840 jusqu'à celui de décembre 1841. Ce tableau est trop étendu pour pouvoir trouver place ici.

Dans la même lettre, M. Weisse annonce que le 8 mars à 2^h 7^m du soir on a ressenti à Cracovie un léger tremblement de terre. La secousse a été assez forte cependant pour que le poids d'un compteur à secondes ait fait d'assez grandes oscillations. Néanmoins l'aiguille du magnétomètre est restée tout à fait tranquille.

— M. Colla, directeur de l'Observatoire météorologique de Parme, adresse une lettre dans laquelle nous lisons :

« Dans la matinée du 10 et du 11 mars 1842, faibles perturbations magnétiques. Les soirées du 10, 11, 28 et 29, lumière zodiacale très-claire et bien déterminée : dans la soirée du 10, elle commence à prendre sa forme pyramidale à 7h 10m ; sa base était de 20°, et sa hauteur au-dessus de l'horizon de 46° ; à 7h ½, sa clarté surpassait déjà celle de la Voie Lactée dans l'endroit même occupé par la constellation du Grand Chien. L'intensité lumineuse la plus apparente du phénomène n'était pas dans la proximité de l'horizon, mais à la hauteur de 10° à 12°, où brillait une teinte légèrement jaunâtre. Le phénomène demeura visible avec forme déterminée jusqu'à 8h ½, et, sous l'apparence d'une lueur informe de l'intensité de la Voie Lactée, jusqu'à 9h ¾. Ayant examiné attentivement la marche de la lumière, je notai quelques oscillations dans l'intensité, qui m'ont présenté trois *maxima* bien déclarés, savoir : à 7h ½, à 7h 40m et à 7h 50m. Celui observé à 7 40m me parut le *maximum absolu*.

« Le 13, arrivée des premières hirondelles.

« La soirée du 18, à 9h 20m (t. civil), un bolide éclatant a paru dans le ciel à la hauteur d'environ 40° du côté du nord, et, avec un mouvement très fort, est allé s'éteindre, sans arriver à l'horizon, vers le nord-ouest. Le diamètre apparent du météore était égal à celui de la lune dans son plein (je ne l'ai pas vu moi-même.) »

Physique. — M. Plateau entretient l'Académie d'une série de faits qui l'ont conduit à considérer, comme beaucoup plus générale qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, la propriété en vertu de laquelle certains corps mouillent d'autres corps.

On savait que les solides sont en général mouillés par les liquides et par les gaz. Or, l'auteur arrive à cette conclusion, que les liquides sont aussi mouillés par les autres liquides avec lesquels ils ne peuvent se mêler ; que les liquides sont également mouillés par les gaz, et qu'enfin réciproquement les gaz sont mouillés par les liquides. C'est-à-dire que, par exemple, lorsqu'une masse liquide est plongée dans un autre liquide avec lequel elle ne peut se mêler, elle maintient à sa surface une mince pellicule de ce dernier, qu'elle entraîne avec elle dans tous ses mouvements. La même chose a lieu à l'égard d'une bulle gazeuse qui se meut dans un liquide, et enfin à l'égard d'une goutte liquide qui se meut dans un gaz. Il n'y a d'exception que pour les gaz entre eux, parce que, comme on sait, ils ne peuvent demeurer en contact sans se mêler.

— M. Zantedeschi adresse un mémoire sur les conducteurs unipolaires et bipolaires thermo-électriques. Voici comment il en indique lui-même le contenu.

« En 1837, l'Académie avait proposé un prix pour la solution du problème suivant : « Déterminer l'influence que la cristallisation peut exercer dans les phénomènes thermo-électriques. » Mais aucun mémoire n'ayant été adressé en réponse, la question fut retirée. En 1838, publiant à Milan mes *Recherches sur le thermo-électricisme dynamique*, j'avais indiqué que la cristallisation y concourait dans la direction du courant électrique ; mais je n'avais pu découvrir aucune loi. Dans mes dernières expériences j'ai été conduit par le hasard à cet intéressant résultat, que *les conducteurs cristallisés qui, à leurs extrémités, ont des températures inégales données, sont bipolaires, et leur bipolarité est en rapport avec la forme des cristaux ; et les non cristallisés sont unipolaires thermo-électriques.* Ainsi dans la partie plus chaude du bismuth, le courant se dirige de la partie chaude à la partie froide, et dans la partie moins chaude le courant électrique va de la partie froide à la partie chaude. J'observai ensuite que dans l'acier, le fer, l'antimoine, le zinc, le plomb et l'étain cristallisés, l'extrémité plus chaude montrait le courant électrique dans la direction de la partie froide à la partie chaude, et l'extrémité moins chaude avait ce courant dans la direction de la partie chaude à la partie froide. Dans le cuivre, le laiton, etc., non cristallisés, je ne trouvai qu'une seule polarité, et le courant se dirigeait toujours de la partie plus ou moins chaude vers la partie froide.

Mon mode d'expérimentation est très-simple.

Je mets en communication avec les extrémités du fil rhéométrique deux petits bâtons du métal dont je veux connaître le thermo-électricisme ; j'en maintiens un à la température de l'air environnant, et j'expose l'autre par son extrémité libre à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin. Je porte successivement l'extrémité libre du bâton, qui a la température de l'air environnant, aux deux points de l'autre les plus éloignés, points qui sont inégalement échauffés, et je note les déviations de l'aiguille du galvanomètre. Les petits bâtons ont une longueur de 15 centimètres et un diamètre de six millimètres, et sont moulés dans un tube creusé dans du charbon de hêtre.

Dans mon mémoire sont exposées les plus petites particularités des expériences, à l'aide desquelles on peut vérifier les résultats obtenus, et je fais voir comment les effets obtenus par Yelin, Nobili, Becquerel, Gherardi et Vorsselmann de Heert, trouvent une explication dans la nouvelle loi que j'ai découverte. »

Zoologie : *Infusoires*. — L'Académie reçoit un mémoire de M. Vogt (de Neufchâtel) sur les causes de la rubéfaction des eaux, de la neige et des glaces. Ce mémoire est rédigé sous forme de lettre à M. Ch. Morren. Il nous serait impossible d'entrer ici dans aucun détail sur les petits animaux auxquels M. Vogt attribue la coloration de la neige rouge qu'il a souvent observée dans les Alpes. Mais nous croyons devoir reproduire quelques passages dans lesquels l'auteur discute la valeur des points rouges chez les Infusoires et critique les classes et divisions adoptées par M. Ehrenberg. Voici ces passages :

« ..... Vous avez parfaitement raison de protester contre l'acceptation des yeux de M. Ehrenberg. Ce que vous avez démontré à l'égard des *Disceræa* et des *Trachelomonades* le sera encore à l'égard de beaucoup d'autres Polygastriques, c'est-à-dire que le prétendu œil devra être entièrement retranché comme caractère générique ou spécifique. L'œil des Polygastriques rentre absolument dans la même catégorie que la vésicule spermatique contractile, et beaucoup d'autres choses que M. Ehrenberg n'a établies que parce que ses idées sur la constitution des Infusoires l'exigeaient. Quant aux yeux des Rotifères, il en est autrement, et je crois qu'ils ne sauraient être révoqués en doute. Mais aussi les Rotifères doivent-ils rentrer dans une même classe avec les Polygastriques? cela me paraît impossible. Il y a autant de différences entre ces deux types d'êtres qu'entre une Méduse et une Ecrevisse.

« Venons-en aux estomacs des Infusoires Polygastriques. Vous conviendrez avec moi que, dans le plus grand nombre de ces animaux, dotés par M. Ehrenberg d'une multitude d'organes digestifs, les estomacs sont tout aussi invisibles que les ganglions nerveux ou les appareils de la génération. Certes, je ne veux pas nier l'existence de ces vésicules qui se remplissent de matière colorante ; je ne veux pas non plus dire que ce ne sont pas des appendices de l'intestin. Je suis loin d'adopter les vues de M. Dujardin, qui les regarde comme des vacuoles creusées dans la sarcode, matière animée, qui n'existe pas et qui est la reproduction parfaite de l'*Urschleim* des philosophes de la nature ; mais si mes observations me démontrent l'existence d'une cavité intérieure simple dans les *Disceræa*, parfaitement analogue à la cavité digestive des Hydres (sauf peut-être l'anus), dois-je faire violence aux faits pour placer mon animal dans les *Polygastriques?* et parce que M. Ehrenberg a vu les estomacs peut-être chez 10 à 20 pour 100 des Infusoires Polygastriques, est-on pour cela en droit de prétendre que les autres 80 pour 100 en sont aussi pourvus.

« L'ouvrage de M. Ehrenberg a ouvert un vaste champ ; c'est une œuvre qui place son auteur au premier rang de la science. Mais il est fâcheux que, ébloui, comme il le semble, par la lumière qui jaillit de ses propres travaux, M. Ehrenberg ne tienne pas compte de ceux des autres et les néglige aussi légèrement qu'il exagère la valeur de ses propres recherches. S'il n'en était pas ainsi, comment M. Ehrenberg aurait-il pu se permettre de créer des espèces et des genres sur des observations incomplètes, faites, comme il en convient lui-même, avec un mauvais instrument en Egypte, tandis qu'il rejette des observations rapportées par des naturalistes comme O.-F. Muller, Gleichen, Eichhorn, Schrank, etc., sans même vouloir les examiner? Et pourtant ses propres observations sont loin d'être à l'abri de toute critique, et

si l'on voulait attaquer les assertions de l'identité établie dernièrement par lui entre des Infusoires et des Polythalames vivant avec ceux de la craie, on trouverait dans ses propres dessins, comme dans les descriptions qu'il donne, assez de raisons pour renverser toutes les conséquences qu'il en a tirées, sans même avoir besoin de recourir à la nature. Ce serait, je crois, rendre un service immense à la science, que de faire une révision critique des derniers travaux de M. Ehrenberg sur les Infusoires fossiles, aussi vite et aussi sévèrement que possible, avant que les faux résultats auxquels il a été conduit ne soient inscrits dans les codes de la science ; mais pour cela, il faudrait habiter les bords de la mer. »

— L'Académie a encore entendu dans cette séance les rapports des commissions sur les diverses pièces adressées pour le concours de 1842. Mais les résultats en seront indiqués lors de la séance annuelle.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Météorologie. — *Commotion atmosphérique extraordinaire et perturbations magnétiques observées à grandes distances en avril* 1842 ; extrait d'une lettre adressée au rédacteur par M. A. Colla.

La première quinzaine d'avril dernier a été signalée dans presque toute l'Europe par une commotion atmosphérique extraordinaire. Sans rapporter ici les annonces des tempêtes de tout genre données par les journaux, je me borne à signaler qu'à Parme on a noté de fortes variations barométriques, des abaissements considérables de température (le 10, le therm. de R. tomba à — 0°, 8), des coups de vent furieux, des pluies entremêlées de neige et de grésil et des perturbations magnétiques très-prolongées. Ces dernières marquées dans l'appareil de déclinaison de notre Observatoire commencèrent vers huit heures du soir du 12, continuèrent faiblement pendant toute la journée du 13 et se reproduisirent la nuit du 15 au 16, dans laquelle eurent lieu les plus grandes variations. l'aiguille s'étant écartée en quelques momens de son état moyen d'environ 12′ ou 14′ vers le méridien géographique. Dans les Observatoires de Milan, de Munich, de Cracovie et de Bruxelles des perturbations furent également constatées, et, comme chez nous conjointement à un trouble atmosphérique extraordinaire. A l'Observatoire de Munich elles commencèrent le 11, et continuèrent jusqu'au 16. Ce fut principalement l'intensité horizontale qui en fut affectée : l'oscillation était le 11 de 0,0063, le 12 de 0,0042, le 13 de 0,0062. (L'intensité horizontale étant égale à l'unité). Les changements de déclinaison furent beaucoup moindres que ceux d'intensité ; la différence entre la plus grande et la plus petite déclinaison, pendant ces trois jours ne fut que de 25′. Plusieurs perturbations ont eu lieu cette année à l'Observatoire de Munich, mais aucune n'a été égale à celle-ci, soit pour les changemens aussi brusques, soit pour une aussi longue durée.

Depuis le commencement de 1842, outre les perturbations magnétiques ci-dessus indiquées j'en ai observé encore les 2, 18-19, 24-25 janvier, les 8-9, 11, 14, 18, 19, 24-25 février, les 2, 10, 11 mars, le 29 avril et les 13 et 14 de mai dernier, et plusieurs d'entre elles ont été remarquées dans d'autres Observatoires. Celle du 2 janvier, qui a été observée dès les premières heures de l'après-midi, fut suivie le soir, entre huit et neuf heures, de l'apparition d'une faible aurore boréale, et comme cette nuit est une de celles signalées par un retour périodique d'étoiles filantes, l'apparition d'une aurore boréale, quoique faible, est un fait de plus à ajouter à beaucoup d'autres du même genre déjà constatés qui semblent établir une sorte de relation entre les aurores boréales et les étoiles filantes (1).

Parme, 19 juin 1842.

(1) La nuit dernière, pendant un orage accompagné d'un vent de nord-ouest, est tombée une pluie blanchâtre et huileuse. Un phénomène semblable a été observé à Parme le 19 février et les 25 et 29 octobre 1841.

Physique. — *Sur le résidu de la combustion du diamant*, par M. Petzholdt.

En répétant les expériences de MM. Dumas et Stass pour déterminer le poids atomique du carbone par la combustion du diamant, MM. Erdmann et Marchand ont obtenu, comme ces chimistes, un résidu très-peu volumineux, à peine perceptible pour les petits diamants. et qui consistait en une substance rougeâtre dont les parties présentaient parfois une surface brillante, et comme si elles étaient déjà toutes formées et renfermées dans les fissures du minéral brûlé. M. Petzholdt a trouvé que ce résidu (qui ne s'élevait qu'à 0,0072 gram. pour un diamant de 5,6344 consistait principalement en un grand nombre de petites paillettes, feuillets ou éclats, auxquels se trouveraient, mais très-rarement, mélangées des parties plus tendres et plus arrondies. Au microscope ces corps ont paru les uns noirs et non transparents, les autres également noirs, mais passant au brun et un peu transparents; d'autres aussi étaient transparents, brun clair, passant au jaune, et enfin il y en avait de jaunes ou de blancs. Quant à leur structure interne, autant du moins que le microscope a pu la révéler, elle a paru également différente, surtout pour ceux transparents et demi-transparents; généralement elle a paru grenue chez ceux transparents et blancs, rayonnée ou plissée chez les jaunes. Parfois on a observé çà et là des masses noires semblables à des grains dans la substance des éclats transparents, ainsi que des feuillets qui donnaient à ces portions un aspect brunâtre quand on les observait à l'œil nu. La circonstance la plus intéressante de toutes, c'est que, chez un assez grand nombre de ces corps, on apercevait distinctement un réseau délicat, noir ou brun foncé, à mailles hexagonales, dont plusieurs gisaient souvent les unes sur les autres, et absolument semblables à celles que les recherches au microscope font découvrir dans le parenchyme des plantes. Parfois ce réseau a paru se dissoudre, ou mieux avoir été attaqué de façon que ses contours semblaient se confondre les uns avec les autres et disparaître, tandis que dans d'autres parties du même corps il était parfaitement intact.

Ces observations portent à conjecturer que ce réseau et les substances noires qui l'accompagnent ne sont que les débris de charbon végétal, dont la combustion n'a pu avoir lieu simultanément avec celle du diamant, parce qu'ils ont été environnés par des corps incapables de se brûler.

L'analyse de ce résidu au moyen du chalumeau a fait voir qu'il consistait en silice avec traces de fer.

En examinant les diamants du commerce à Dresde et ceux de la collection minéralogique du Musée royal, M. Petzholdt a retrouvé chez beaucoup d'entre eux les mêmes paillettes ou éclats dans les résidus de leur combustion, et au milieu de l'un d'eux un petit feuillet brun, transparent, triangulaire, dans lequel on remarquait un de ces réseaux dont il a été question, quoique déjà à l'état de dissolution; ce qui semblerait confirmer l'opinion de MM. Erdmann et Marchand, que ces corps sont tout formés dans les fissures du diamant où ils sont renfermés, et venir à l'appui des idées que M. Liebig a émises dans sa chimie organique sur la constitution du diamant. (*Journ. für pract. Chem.*, vol. XXIII, p. 475. — *Ann. der Chem. und Pharm.*, vol. XL, cah. 3.)

SOMMAIRE du N° 447.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 30 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 448.
28 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 1 f. par vol. de la 1re Section, et 1 f. par vol. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 25 *juillet* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

ÉLECTIONS.

Dans le comité secret qui a eu lieu à la fin de la dernière séance, la section de médecine et de chirurgie a proposé, par l'organe de son président, M. Magendie, de déclarer qu'il y avait lieu de nommer à la place devenue vacante par suite du décès de M. Double.

L'Académie, prenant en considération le petit nombre des membres actuellement présents, a décidé, à la majorité de 16 voix contre 5, qu'il n'y avait pas lieu d'élire. En conséquence, conformément au règlement, l'élection est renvoyée à six mois.

RAPPORTS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. M. Auguste de Saint-Hilaire lit, au nom de M. Richard et au sien, un rapport sur deux mémoires, l'un de M. Payer, intitulé *Etudes morphologiques sur les inflorescences dites anomales*, et l'autre de M. Ch. Naudin, ayant pour titre : *Etudes sur la végétation des Solanées, la disposition de leurs feuilles et leur inflorescence.*

Tout le monde sait que les rameaux se trouvent à l'aisselle des feuilles, et les pédoncules à celles des bractées. Quelques plantes, cependant, offrent des exceptions à cette règle, et, chez elles, il arrive que la tige est inférieure à la feuille, et que celle-ci semble tirer son origine du rameau ; ou bien encore que le sommet avorté de la tige, faux pédoncule, se montre supérieur à la feuille. Dans le premier cas, d'après l'opinion émise ailleurs par le rapporteur (*Morphologie végétale*, p. 326), la feuille se soude par la base avec le rameau ; dans le second, c'est l'extrémité de la tige ou le faux pédoncule qui se soude. Cette explication, formulée d'une manière aussi succincte, laissait aux observateurs tout le mérite de l'application. MM. Payer et Naudin l'ont faite, chacun de leur côté, à des plantes différentes. Le premier a cherché à donner la clef des inflorescences des Crassulacées, des Borraginées et des Cistées. Le second s'est attaché à trouver l'explication des singularités qu'offre au botaniste la disposition des feuilles, des rameaux et des fleurs dans l'immense famille des Solanées.

Voici en quels termes s'exprime M. Naudin : « Chez la plupart des Solanées l'axe primaire s'évanouit avant que ces plantes aient pris tout leur accroissement, et cette disparition s'effectue à des époques variables pour les diverses espèces.

« Lorsque l'extinction de la tige proprement dite ne met pas un terme définitif à la végétation, celle-ci se continue par un ou plusieurs rameaux, qui ne tardent pas eux-mêmes à s'évanouir pour faire place à d'autres, ce qui constitue une série indéterminée d'usurpations.

« Quand un axe d'un ordre quelconque, est arrivé au plus haut degré d'affaiblissement, il se termine par une inflorescence, dernier soupir de la végétation.

« Très-souvent, et probablement toujours, dans les genres *Solanum*, *Lycopersicum*, *Physalis*, *Atropa*, *Nicandra*, *Hyoscyamus*, il s'opère des soudures entre les axes des divers degrés et les feuilles les plus voisines, ce qui contribue surtout à déguiser la véritable marche de la végétation de ces plantes.

« Les rameaux usurpateurs sont généralement au nombre de deux pour un axe, qui disparaît : ils sont opposés par rapprochement, aussi bien que les feuilles au-dessus desquelles ils naissent, et, en se soudant à ces dernières, ils les éloignent plus ou moins du point réel où elles émanent de l'axe.

« Du développement égal ou inégal des deux rameaux il résulte, soit des dichotomies parfaites, soit des dichotomies inégales. Si l'un des rameaux avorte dans toute la série des usurpations, cet avortement se fait alternativement à droite et à gauche. Dans ce cas, les feuilles deviennent géminées, et les branches se trouvent formées d'autant d'axes différents qu'elles renferment de mérithales distincts.

« Quand les feuilles ne se rapprochent pas pour former une fausse opposition, et que néanmoins les axes se supplantent successivement, ils prennent une disposition analogue à celle de l'inflorescence scorpioïde.

« Enfin, la disposition des fleurs dans les corymbes de la plupart des Solanées est tantôt dichotomique et tantôt scorpioïde, et souvent elle réunit à la fois ces deux caractères. »

Passons maintenant au résumé de M. Payer.

« Toutes les anomalies que l'on rencontre dans les inflorescences ne sont pas réelles, et résultent, soit de la soudure d'une bractée avec le rameau né à son aisselle, soit de la soudure de ce dernier avec la tige qui le supporte, soit enfin de ces deux espèces de soudures.

« La bractée peut se souder avec le rameau né à son aisselle, jusqu'au point où il donne lui-même naissance à une nouvelle bractée, ou sur une étendue beaucoup moindre.

« Dans le premier cas, si la nouvelle bractée devient libre au point même où elle naît, soit qu'elle ne se soude point avec le rameau auquel elle a donné naissance, soit que le bourgeon qui doit se transformer en rameau ne se développe point, on a alors *sur le même plan deux bractées de génération différente : l'une, plus jeune, opposée à l'inflorescence ; l'autre, plus âgée, latérale.*

« Si, au contraire, la nouvelle bractée se soude avec le rameau né à son aisselle, il ne reste plus sur la place où elle est née, et qu'elle abandonne, que la bractée latérale ; et, lorsque ce phénomène se répète plusieurs fois, comme dans la Vipérine, l'on a des grappes scorpioïdes, dont toutes les usurpations, sauf la première, sont accompagnées d'une bractée latérale.

« Dans le second cas, les rameaux usurpateurs de la grappe scorpioïde paraissent *ne point présenter de bractée à leur base, et cependant en porter à leur surface* EX. : *Sedum album.*

« Lorsque cette soudure de la bractée avec le rameau, né à son aisselle s'opère dans les plantes à feuilles opposées, l'anomalie apparente la plus importante à constater, c'est que *les bractées de-*

viennent alternes, et quelquefois *latérales par rapport aux branches dichotomes, qui se montrent fort souvent.*

« Le rameau peut également se souder avec la tige qui le supporte, jusqu'au point où il donne naissance à une bractée, ou sur une partie de son étendue.

« Dans le premiers cas, la tige ne devenant libre que sur le plan de la bractée, lui est latérale, et comme dans la grappe scorpioïde, cette tige est une inflorescence, l'on a, lorsque le phénomène se répète plusieurs fois, *une grappe scorpioïde, dont toutes les usurpations sauf la dernière, présentent une bractée latérale.*

« Dans le deuxième cas, qui est celui des *Helianthemum*, etc., l'on a *des groupes scorpioïdes sans bractées latérales*, ni opposées à l'inflorescence, bien qu'il s'en trouve sur le rameau usurpateur.

« La grappe scorpioïde à bractée latérale à l'inflorescence, par suite de la soudure du rameau usurpateur avec la tige, qui le supporte, se distingue facilement de celle qui résulte de la soudure de ce rameau avec la bractée à l'aisselle de laquelle il est né.

« Celui-ci, en effet, présente toujours une première usurpation sans bractée latérale ni opposée, et, ordinairement, deux bractées l'une à côté de l'autre à son extrémité. Celle-là, au contraire, a toujours, au moins, une première bractée sans apparence de rameau à son aisselle, et toujours deux pédoncules à son extrémité.

« Lorsque cette soudure du rameau usurpateur avec la tige a lieu, dans les plantes à feuilles opposées, comme dans l'*Asclepias Syriaca*, et qu'elle s'étend jusqu'au point où il donne naissance à ces deux premières feuilles, la tige devenant libre sur le même plan que ces deux feuilles et entre elles, a été considérée comme naissant de ce point intermédiaire; de là le nom d'inflorescence *intrafoliacée*.

« Ces deux espèces de soudure peuvent se rencontrer sur la même plante, isolées ou réunies ; de là des modifications extrêmement variées.

« Dans l'*Anchusa Italica*, le rameau se soude toujours avec la tige, de manière à devenir libre, à côté d'une feuille de cette tige; et, comme lui-même, au point où il se détache de la tige, donne naissance à une feuille, il en résulte, à côté l'une de l'autre, deux feuilles, mais de génération différente.

« Dans les *Symphitum*, deux feuilles placées l'une à côté de l'autre se rencontrent également, mais leur origine n'est point la même. Chacune d'elles est née sur un rameau de la tige, et ce n'est que par la soudure de ces deux rameaux avec la tige, que les deux feuilles qu'ils supportent se sont rapprochées. Elles sont donc ici de même génération. »

Le résumé des deux mémoires que nous venons de donner, montre assez dans quel esprit les deux auteurs ont travaillé. Tous les deux, dit le rapporteur, ont fait preuve de connaissances et de sagacité, et nous croyons que l'Académie peut les encourager à continuer leurs recherches.

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

MÉMOIRES LUS.

PATHOLOGIE COMPARÉE. — M. Rayer achève la lecture qu'il a commencée dans la dernière séance, d'un travail ayant pour titre : *Fragment d'une étude comparative de la phthisie pulmonaire chez l'homme et chez les animaux* ; ce travail est fort étendu : nous nous contenterons de consigner ici les conclusions par lesquelles l'auteur termine son mémoire.

1° La phthisie tuberculeuse est, de toutes les maladies chroniques, la plus généralement répandue chez l'Homme et chez les Animaux.

2° Chez l'Homme et les autres Mammifères, la matière tuberculeuse peut être facilement distinguée du pus *récent*, toujours chargé de globules grenus. Chez les Oiseaux, les caractères de la matière tuberculeuse sont moins tranchés ; des corps étrangers introduits artificiellement dans les poumons et dans les chairs ne donnant pas pour résultat une humeur blanche opaque, à globules grenus, mais une matière sèche, jaunâtre, sans globules, dont les caractères physiques se rapprochent de ceux des tubercules des Mammifères. Chez les Reptiles, les Poissons et les Insectes, les caractères des tubercules sont encore moins distincts.

3° Le pus, chez les Mammifères, notamment chez le Cheval, éprouve, après un long séjour dans les organes, des transformations successives, à la suite desquelles il prend quelquefois l'apparence de la matière tuberculeuse.

4° Les tubercules pulmonaires, chez l'Homme et les Quadrumanes, ont généralement une teinte grise ; dans la pommelière de la Vache, la matière tuberculeuse a ordinairement une teinte jaune chamois.

5° Chez l'Homme et les Animaux, le ramollissement *central* des tubercules ne peut être attribué à l'inflammation. Jamais il n'offre de globules de pus. Le ramollissement périphérique des tubercules est, au contraire, le plus souvent, favorisé par l'inflammation des tissus contigus : presque toujours il est mélangé de globules de pus.

6° La matière jaune que l'on trouve dans les kystes hydatiques des Ruminants, après l'affaissement ou la rupture spontanée de ces hydatides, a quelque analogie avec la matière de la pommelière ; mais les kystes, remplis de cette matière jaune, contiennent presque toujours des débris de la poche hydatique et quelquefois une certaine quantité de pus.

7° Les concrétions *crétacées* ou *calcaires*, principalement composées de carbonate et de phosphate de chaux, qu'on observe dans les poumons, chez l'Homme et les Animaux, ne doivent pas être considérées, ainsi qu'on l'a fait jusqu'à ce jour, comme étant presque toujours une dernière modification du tubercule ; elles sont souvent chez l'Homme, et très-souvent chez le Cheval, le résidu d'un petit dépôt de pus.

8° Chez plusieurs animaux il se forme dans les poumons des granulations *vermineuses* et des granulations *morveuses*, qui, dans l'étude générale des granulations, doivent être distinguées des granulations *tuberculeuses*.

9° Chez les Quadrumanes et quelques Oiseaux transportés des pays chauds dans nos climats, le développement de la phthisie se montre à son maximum de fréquence, et presque à l'exclusion des autres maladies chroniques. Il est également favorisé par un changement de climat et d'alimentation chez d'autres animaux venant du Nord, et particulièrement chez le Renne.

10° La phthisie, rare chez les Solipèdes en domesticité, est plus rare encore chez les Carnassiers. Toutefois, malgré l'influence préservatrice d'une forte constitution et d'un régime animal, plusieurs carnassiers, le Chat domestique, et surtout le Lion, le Tigre, le Jaguar, transportés dans nos climats, peuvent être atteints de phthisie pulmonaire. — Cette même rareté de la phthisie a lieu parmi les Oiseaux, chez les Rapaces.

11° Par une sorte d'opposition, le Chien domestique, parmi les Carnassiers, le Cheval, parmi les Solipèdes, sont bien moins sujets aux tubercules qu'au cancer, maladie que Camper avait regardée comme étrangère aux animaux.

12° Chez les Ruminans, et spécialement dans l'espèce bovine, la phthisie est souvent associée aux vers vésiculaires, et en particulier à l'Echinocoque ; mais, contrairement à l'opinion plusieurs fois émise, il n'y a aucun rapport de transformation ou de succession entre ces hydatides et les tubercules.

13° La dégénérescence graisseuse du foie témoigne ordinairement de la phthisie chez l'Homme, et de l'obésité générale chez les Oiseaux.

14° Les altérations des os qu'on observe chez les Singes tuberculeux, et spécialement chez ceux du nouveau continent, paraissent analogues aux déformations, au gonflement et au ramollissement spongieux des os des Enfants phthisiques et scrofuleux. On observe de semblables altérations des os chez les Carnassiers des pays chauds transportés dans nos climats.

15° Si la fréquence de ce phénomène et la rareté de la phthisie chez le Chien domestique semblent indiquer un défaut de rapport entre ces deux maladies, il n'en est pas ainsi chez le Veau, chez la Vache et l'Anesse laitières, chez lesquels le dépôt de la matière tuberculeuse coïncide presque toujours avec une pneumonie chronique et progressive.

16° La phthisie est héréditaire, mais elle n'est presque jamais congénitale, même à l'état rudimentaire.

17° Chez les phthisiques, le sperme contenu dans les vésicules séminales offre peu ou point d'animalcules spermatiques.

18° Les ulcères du larynx, de la trachée et des bronches, n'ont pas la même signification chez l'Homme et tous les Animaux. Chez le premier, ils indiquent presque toujours la phthisie et parfois la syphilis; chez les Quadrumanes, une affection tuberculeuse générale; chez les Solipèdes, presque toujours la morve.

19° Dans le pneumothorax il peut se former des moisissures sur la plèvre altérée d'un phthisique, comme il s'en produit quelquefois dans les sacs aériens des Oiseaux tuberculeux, ou atteints de lésions des organes de la respiration. Dans ce cas comme dans tous ceux qui ont été observés chez les Vertébrés, le développement de ces végétaux inférieurs est toujours un phénomène *secondaire*.

De ces conclusions ressortent quelques aperçus plus généraux, sur lesquels l'auteur appelle, en finissant, l'attention de l'Académie.

La continuité que l'Anatomie et la Physiologie démontrent dans la série animale se manifeste aussi par la Pathologie. C'est en vertu des communautés d'organisation que la phthisie se propage dans un aussi grand nombre de Vertébrés, jusqu'à ce qu'enfin, les organismes s'abaissant, les caractères du tubercule se confondent et cessent, dans l'état de nos connaissances, d'être appréciables à nos moyens d'investigation.

Une cause prédisposante dans la production du tubercule, chez les Animaux, c'est la captivité ou la domesticité, et, plus généralement, un *changement notable et prolongé dans les conditions naturelles d'existence*. Le Renne venant du Nord, le Singe venant du Midi, arrivent tous deux, mis en captivité, au même terme, quelque opposés que soient les points de départ. Cette cause peut être comparée, en raison de son intensité, aux mauvaises conditions de gîte et de nourriture qui, chez l'Homme, déterminent avec tant d'énergie la phthisie tuberculeuse. *Captivité* et *domesticité* pour l'animal, *misère* et *fatigue* pour l'homme, causes efficaces de phthisie.

Enfin, dans cette vaste série de lésions tuberculeuses, variables dans leur aspect, mais toujours les mêmes, chez des animaux éloignés les uns des autres, on reconnaît que la phthisie est le terme commun où aboutissent des perturbations variées de la nutrition, et l'on peut entrevoir que la science, qui, à l'égard de la tuberculisation, est absolument impuissante à guérir, excepté dans de rares occasions, ne doit pas être impuissante à prévenir.

Embryogénie. M. Coste continue la lecture de ses recherches sur la membrane caduque.

Nature des fièvres intermittentes. M. Audouard lit un mémoire dans lequel il rappelle l'opinion qu'il a émise, il y a une vingtaine d'années, sur la cause des fièvres intermittentes, qu'il considère comme résultant d'une congestion de la rate : il cherche aussi à établir que les types de ces fièvres sont directement produits par l'action solaire, dont les variations, aux diverses époques du jour et aux différentes saisons de l'année, amèneraient les retours quotidiens, tierces, etc., des accès.

Chimie organique : *Détermination de l'azote*. — M. Reiset lit des observations sur le procédé analytique proposé par MM. Varrentrapp et Will, pour la détermination de l'azote dans les substances organiques, et sur quelques circonstances nouvelles de la formation de l'ammoniaque. On sait que le procédé de ces chimistes consiste à brûler la matière à analyser avec un mélange d'hydrate de soude et de chaux. La totalité de l'azote de la substance organique se transforme en ammoniaque, que l'on recueille dans de l'acide chlorhydrique; on précipite ensuite par le chlorure de platine; du poids du chlorure ammoniacal précipité, ou de celui du platine métallique extrait au moyen de la calcination, on déduit celui de l'azote.

Il est reconnu aujourd'hui, par les expériences de M. Berzélius et par celles que les auteurs du procédé en question ont publiées eux-mêmes, que tout l'azote d'une substance azotée quelconque se transforme en ammoniaque sous l'influence du mélange de soude et chaux.

Peu satisfait des conclusions que MM. Varrentrapp et Will ont tirées d'autres expériences entreprises dans le but de démontrer que l'azote de l'air contenu dans le tube à combustion ne peut, dans aucun cas, fournir de l'ammoniaque, M. Reiset a cherché à vérifier ce fait d'une manière directe.

Cette question était d'autant plus importante à examiner que déjà Faraday avait annoncé (*Annales de Physique et Chimie*, t. 28) que des substances non azotées, le sucre, l'acétate de potasse, l'oxalate de chaux, le tartrate de plomb, etc., calcinés avec la potasse, la soude, la baryte hydratée, etc., lui ont toujours donné des quantités très-sensibles d'ammoniaque.

M. Reiset s'est servi d'un mélange préparé avec tous les soins convenables, en calcinant au rouge, dans un creuset de terre, deux parties de chaux éteinte avec une solution aqueuse d'une partie de soude caustique récemment fondue. La masse, pulvérisée rapidement, a été légèrement chauffée, pour lui enlever l'humidité qu'elle avait pu attirer, puis introduite encore chaude dans un flacon bouché à l'émeri.

Soixante-dix grammes de ce mélange parfaitement blanc ont été calcinés pendant une heure dans un tube à combustion, à travers lequel on faisait arriver un courant d'air lavé dans l'acide sulfurique. L'air sortant du tube traversait l'appareil à boules contenant l'acide chlorhydrique; cette liqueur acide, préalablement traitée par le bichlorure de platine, a été évaporée au bain-marie jusqu'à siccité; la masse refroidie était entièrement soluble dans le mélange alcoolique éthéré, et le filtre sur lequel on avait jeté la dissolution alcoolique du bichlorure n'a laissé par la calcination que 0gr,00175 de cendres et de platine. Un second essai, fait de la même manière sur 57 grammes du mélange alcalin, a donné, par la calcination du filtre qui devait contenir le chlorure de platine ammoniacal, 0gr,00150 de cendres et de platine. Ces deux épreuves montrent que ni le mélange, ni même le bichlorure de platine employés ne peuvent fournir d'ammoniaque dans les circonstances ordinaires de l'expérience. Toutefois, comme MM. Varrentrapp et Will ont reconnu que la mousse de platine renferme toujours une petite quantité de chlorhydrate d'ammoniaque, que la calcination ne peut lui enlever, M. Reiset a lavé de la mousse de platine à l'eau distillée bouillante, jusqu'à ce que la liqueur de lavage ne se troublât plus par le nitrate d'argent; puis, l'ayant dissoute dans l'eau régale, il a ajouté une solution aqueuse de chlorhydrate d'ammoniaque, contenant 0gr,18975 de sel parfaitement pur et desséché dans le vide. La liqueur évaporée à siccité et traitée par le mélange d'alcool et d'éther, pour enlever l'excès de bichlorure, a laissé sur le filtre un résidu cristallin de 0gr,792 de chlorure de platine ammoniacal desséché à 110°. Cette quantité de chlorure double correspond à 0gr,0502 d'azote; le chlorhydrate d'ammoniaque employé en contient 0 gr. 0501. Le chlorure double calciné avec soin dans un creuset a donné un résidu de platine métallique pesant 0gr,35025; on eût dû en obtenir 0gr,35026.

Après avoir démontré préalablement que ni le mélange alcalin ni le bichlorure de platine employés dans ses expériences ne peuvent apporter d'azote, M. Reiset a exécuté plusieurs combustions de sucre. Les tubes employés avaient les dimensions habituelles; leur longueur a varié de 0m,50 à 0m,55, leur diamètre de 0m,010 à 0m,015, et leur capacité de 55 à 70 centimètres cubes. Le poids du mélange alcalin a varié de 55 à 70 grammes. Malgré les plus grands soins apportés dans ses analyses, l'auteur a constamment trouvé une quantité notable d'azote, ainsi qu'on le voit par le tableau suivant, dans lequel on reconnaît qu'au-dessous d'un gramme de sucre employé, la quantité d'azote est sensiblement proportionnelle au poids de la matière mise en expérience, tandis qu'au-dessus cette proportionnalité n'existe plus.

Sucre employé.	Azote obtenu.
0,250 gr.	0,0038
0,500	0,0075
1,000	0,0127

Sucre employé.	Azote obtenu.
1,500	0,0149
2,000	0,0153

La stéarine a fourni également de l'azote par la combustion ; 1 gramme a donné 0,06475 de platine métallique, correspondant à 0,0092 d'azote.

Pour reconnaître si cet azote provenait de l'azote contenu dans le tube à combustion, M. Reiset a fait passer pendant trois quarts d'heure, et même pendant six heures, un courant de gaz hydrogène, obtenu par la réaction sur le zinc et l'eau de l'acide sulfurique bouilli préalablement avec le sulfate de fer, dans le but de le purger du bioxyde d'azote qu'il contient ; puis, le gaz, avant d'arriver au tube à combustion, était lavé dans l'acide sulfurique, et, ensuite, dans une solution concentrée de bichlorure de mercure.

Malgré ces précautions, M. Reiset a obtenu dans les deux cas 0,0048 d'azote. Ces expériences prouvent l'impuissance du courant d'hydrogène, quelque prolongé qu'il soit, à enlever à l'appareil la totalité de l'air qu'il renferme : quatre centimètres cubes d'azote environ sont condensés dans les pores du mélange alcalin, et cet état de condensation rend peut-être ce gaz plus apte aux combinaisons.

D'après le fait de la production facile d'ammoniaque pendant la combustion de matières non azotées, au contact de l'air et avec le mélange alcalin, on pouvait supposer que des substances azotées, dont le carbone est difficile à brûler, pourraient, en se combinant avec l'azote de l'air, sous l'influence de la soude, donner naissance à un cyanure, et, plus tard, à de l'ammoniaque.

M. Reiset a mis cette présomption hors de doute en déterminant l'azote de la base organique récemment découverte par M. Manzini, *la cinchovine*, dans le quinquina Jaën. Cette matière exige, pour sa combustion, l'emploi du chromate de plomb avec un courant d'oxygène : M. Manzini a donné, pour elle, la formule $C^{46} H^{54} Az^{1} O^{8}$, c'est-à-dire qu'elle renferme 7,16 d'azote. Analysée seule par le procédé de MM. Varrentrapp et Will, elle en a fourni 9,60 pour 100 ; et jusqu'à 11,95 lorsqu'on ajoutait au mélange un peu de sucre, dans le but d'éviter l'absorption, qui a souvent lieu au commencement de la combustion, quand le mélange alcalin n'est pas parfaitement privé d'eau, précaution recommandée et employée dans leurs analyses par les auteurs eux-mêmes du procédé que nous examinons ici.

On voit, d'après ces résultats, que ce procédé a pu réussir dans un grand nombre de cas à MM. Varrentrapp et Will et à plusieurs autres chimistes ; mais il est également évident qu'il peut donner lieu à de graves erreurs, quand on opère sur des substances non azotées et même des substances azotées très-riches en charbon, dont la combustion par le mélange alcalin est difficile.

M. Reiset signale une autre cause d'erreur inhérente à ce procédé, nous voulons parler de la réduction d'une petite quantité de bichlorure de platine en protochlorure sous l'influence du mélange alcoolique éthéré, une partie d'éther et deux d'alcool. En versant ce mélange sur le bichlorure en excès évaporé à sec et déjà froid, l'auteur a vu plusieurs fois se séparer instantanément une poudre d'un jaune verdâtre insoluble dans l'eau, et soluble dans un excès d'ammoniaque, comme le protochlorure de platine : ce protochlorure vient augmenter d'autant le poids du chlorure ammoniacal et celui de l'azote calculé. Cette réduction semble à M. Reiset singulièrement favorisée par les carbures d'hydrogène liquides, mélangés d'éther, que l'on entretient pendant tout le temps de l'évaporation à la chaleur du bain-marie, avec un excès de bichlorure de platine.

Quelle est l'origine de l'ammoniaque produit dans la calcination avec les alcalis d'une matière non azotée ? M. Reiset pense que l'azote atmosphérique forme avec le carbone de la matière un cyanure métallique qui se décompose plus tard en ammoniaque : ce qui tend à prouver que la réaction se passe entre le carbone *naissant* et l'azote *condensé* dans les pores du mélange, c'est, d'une part, qu'un courant d'azote dirigé à travers du sucre en combustion, n'augmente pas la proportion d'ammoniaque, et, d'un autre côté, que cette proportion est diminuée quand on facilite la combustion de la substance organique à l'aide d'un courant d'air.

M. Reiset termine son mémoire par l'examen de quelques circonstances relatives à la formation de l'ammoniaque. Il a reconnu, comme l'avait annoncé Faraday, pour tous les métaux facilement oxydables, que le fer pur et une lessive de potasse concentrée, à une température qui n'a pas besoin de dépasser 130°, donnent lieu à un dégagement abondant d'hydrogène, mêlé d'ammoniaque. Mais ce dernier gaz ne se forme pas *si l'on opère dans une atmosphère d'hydrogène pur*.

Le bioxyde d'azote et l'hydrogène, dirigés ensemble à travers un tube chauffé au rouge et *vide*, ne se combinent pas ; mais vient-on à y introduire quelques substances propres à opérer la condensation du gaz, comme la pierre ponce réduite en poudre fine, la formation d'ammoniaque est proportionnelle à cette condensation. Au lieu d'une matière inerte, si l'on emploie du peroxyde de fer légèrement chauffé à la lampe, il devient aussitôt incandescent, et l'ammoniaque se dégage avec abondance à l'extrémité de l'appareil. Avec un appareil composé de deux flacons d'un litre chaque, pour dégager les gaz, et de dix grammes de peroxyde de fer placés dans un bout de tube à analyse, M. Reiset a obtenu, en moins d'une heure, assez d'ammoniaque pour saturer complétement 25 grammes d'acide chlorhydrique fumant du commerce.

Les oxydes de zinc, d'étain, de cuivre, donnent également lieu aux mêmes phénomènes, mais avec moins d'intensité que le peroxyde de fer. La réduction et l'oxydation continuelles du métal, dans le courant du gaz, contribuent évidemment à la combinaison de l'hydrogène avec l'azote du bioxyde.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

BOTANIQUE. M. Montagne adresse un mémoire sur plusieurs genres nouveaux de la classe des Algues. Les plantes sur lesquelles il les a établis ont été en grande partie recueillies pendant le voyage au pôle austral exécuté par *l'Astrolabe* et *la Zélée*.

Des neuf genres qui composent cette notice, il en est quatre qui appartiennent à des plantes anciennement connues. L'un d'eux, le *Marginaria*, fondé par M. A. Richard, est plus solidement établi et devenu inattaquable, depuis que l'on possède ses fructifications mûres ; un autre, le *Scytothalia* (GREVILLE) résulte de la fusion opérée par M. Montagne des deux genres *Seirococcus* et *Scytothalia* de l'auteur écossais. Un troisième a pour type le *Fucus gladiatus*, découvert par Labillardière ; la fructification, restée inconnue jusqu'ici, n'avait pas permis de le mettre à sa véritable place. L'analyse des Conceptacles du nouveau genre *Xiphophora* a conduit également l'auteur à tenter quelques recherches sur cette question : Y a-t-il dans les *Fucacées* les deux modes de propagation qui se rencontrent chez les *Floridées?*

Le genre *Chamædoris* provient du démembrement des *Nesea* de Lamouroux, qui ne sont pas des Polypiers, comme on l'avait faussement cru jusqu'ici ; il se compose de l'espèce unique de la seconde section, du *Nesea annulata*, bien autrement organisé que le *Penicillus Capitatus* LAMK.

Enfin, les cinq autres genres restants ont été fondés sur des plantes tout à fait nouvelles. Les quatre premiers, *Heterosiphonia*, *Hydropuntia*, *Dasyphlœa* et *Rhipidosiphon*, font partie de la collection de MM. D'Urville, Hombron et Jacquinot, que M. Montagne est chargé de publier ; le cinquième a été trouvé à la Martinique par M. Duperrey, ingénieur hydrographe de la marine ; c'est le genre *Haloplegma*.

ENTOMOLOGIE. M. de Quatrefages envoie un mémoire sur l'*Eleuthérie dichotome* (*E. dichotoma*), nouveau genre rayonné, voisin des Hydres : ce genre, que l'auteur a trouvé aux îles Chausey, offre les caractéristiques suivants :

GENRE ELEUTHÉRIE. *Des points oculaires à la base des bras. Point de pieds.*

E. DICHOTOME. *Corps hémisphérique, d'une couleur jaunâtre, parsemé de points d'un rouge carmin à la face postérieure ou inférieure. Six tentacules bifurqués, terminés par des pelotes arrondies. Diamètre*, $0^{m},5$.

Cet animal vit parmi les touffes de corallines et autres plantes

marines, aux branches desquelles il se suspend, à l'aide de ses bras bifurqués. Quand on le touche au moment où il se meut sur un plan, il se contracte. Alors le diamètre du corps diminue de près d'un tiers, tandis que celui des bras devient triple; en même temps les branches de ceux-ci rentrent dans le tronc, d'où elles émanent. L'Eleuthérie ressemble alors à une étoile dont les six rayons seraient terminés en massue.

L'auteur examine successivement et avec détails les téguments, le corps, les bras ou tentacules; puis, de l'étude des affinités zoologiques de l'Eleuthérie il tire la preuve que, tout en prenant place à côté des Hydres, ce nouveau rayonné n'en conserve pas moins des rapports avec les Méduses d'une part, et avec les Sycorines de l'autre. Au mémoire sont joints de magnifiques dessins, exécutés d'après nature par M. Quatrefages lui-même.

— M. Cauchy présente : 1° un mémoire sur les systèmes d'équations aux dérivées partielles d'ordre quelconque, et sur leur réduction à des systèmes d'équations linéaires du premier ordre; 2° plusieurs notes et mémoires relatifs à l'intégration de certains systèmes d'équations différentielles ou aux dérivées partielles.

CORRESPONDANCE.

M. Piorry se présente comme candidat à la place vacante dans la section de médecine et de chirurgie.

— M. Doyère adresse les résultats de ses recherches sur les mouvements qui ont lieu à la surface des liquides, sous l'influence de certains corps vaporisables. Parmi ces résultats, qui confirment ceux obtenus par M. Dutrochet, nous signalerons le suivant : les mouvements *épipoliques* centrifuges et centripètes peuvent être déterminés sur les surfaces liquides par une élévation ou un abaissement de température, et quelquefois, sinon toujours, ces mouvements produits par une autre cause semblent accompagnés d'un changement dans la température de ces surfaces. Pour le premier cas l'auteur a vu qu'une nacelle de clinquant, dans laquelle on dépose un charbon ardent ou un alcali caustique légèrement humecté, se meut sur l'eau à la manière du camphre.

— M. Vallée envoie une note sur l'existence probable d'un lac souterrain communiquant avec le lac de Genève, sur les Sèches, sur les Ladières, et sur les températures de ce dernier lac.

— M. Cavarra adresse un mémoire sur une machine pneumatique à force centrifuge.

— M. Lesauvage écrit de nouveau pour réclamer la priorité de plusieurs faits consignés dans le dernier mémoire de M. Coste.

— M. Berton transmet ses observations sur les moyens propres à retarder l'éclosion des vers à soie, dans le but de tirer parti des feuilles de seconde pousse des mûriers : ces moyens, connus depuis longtemps, consistent à conserver les œufs dans l'obscurité et à l'abri de la chaleur.

— M. Gaultier de Claubry envoie une note relative à quelques composés de la série de l'amyle.

Ce chimiste a reconnu que l'essence séparée dans la rectification des produits obtenus par la fermentation des mélasses de betteraves n'est autre chose que l'essence de pommes de terre.

En traitant cette huile par l'acide sulfurique, M. Gaultier de Claubry en a retiré quatre produits dont voici les principaux caractères : 1° un liquide bouillant à 96°; il est incolore, amer, d'une odeur pénétrante et difficile à supporter; sa formule est $C^{20} H^{20} O^2$; 2° un autre liquide entrant en ébullition à 170°, incolore, insipide, à odeur éthérée; il a pour formule $C^{20} H^{22} O$; 3° un autre liquide bouillant à 160°, à odeur rappelant celle des pommes pourries; formule, $C^{20} H^{20}$; 4° enfin un dernier liquide amer, à odeur éthérée, dont la formule paraît être $C^{20} H^{22} O^2$, mais qui pourrait bien résulter d'un mélange d'essences que l'auteur n'a pu isoler, à raison de la faible proportion de matière qu'il avait à sa disposition.

M. Dumas annonce, à l'occasion de cette communication, que M. Balard a obtenu plusieurs résultats semblables à ceux signalés par M. Gaultier de Claubry; de plus, il a trouvé l'essence de pommes de terre dans le produit de la distillation des marcs de raisin fermentés; elle se forme également quand on traite la fécule par l'acide sulfurique. Tous ces faits prouvent surabondamment que cette huile ne préexiste pas dans la pomme de terre, ainsi qu'on l'avait cru jusqu'ici.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants : *Voyage autour du monde par le nord de l'Asie, dans les années* 1828, 1829 *et* 1830, par M. Adolphe Ermau. Ce volume renferme les observations de physique; il contient les observations d'intensité magnétique absolue et les changements périodiques d'intensité. — *Clinique oculaire*, de M. August von Ammon, et *Monstruosités chirurgicales*, du même auteur. — *Art de l'indigotier*, par M. Perrottet. — *Nouveau tableau du règne animal*, par M. Lesson.

A cinq heures la séance est levée.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 11 juin 1842.

GÉOMÉTRIE : *surface minimum*. — M. Catalan communique le résultat d'une recherche qu'il vient de faire sur les surfaces *minimum*. Après avoir rappelé la propriété principale dont jouissent ces surfaces, et qui consiste en ce que les rayons de courbure des deux sections normales principales, passant par un même point, sont égaux et de signes contraires, M. Catalan fait remarquer que l'on ne connaît encore que deux genres de surfaces qui rentrent dans cette catégorie, savoir : l'héliçoïde gauche, et la surface de révolution engendrée par une chaînette qui tourne autour de sa directrice. Il s'est proposé de chercher s'il ne serait pas possible de trouver d'autres exemples de surfaces minimum, parmi les surfaces réglées. Le résultat de son travail peut s'énoncer ainsi : De toutes les surfaces réglées, l'héliçoïde à plan directeur est la seule qui soit une surface minimum.

PATHOLOGIE : *Accidents produits par l'usage des boissons froides*. — M. Guérard rend compte de deux faits qui peuvent éclaircir une question traitée par lui à l'Académie de Médecine, et relative aux accidents qui résultent de l'ingestion dans l'estomac des boissons froides. M. Poiseuille avait pensé que dans les cas de mort subite, le contact du liquide froid pouvait, en ralentissant la circulation, produire l'asphyxie. M. Guérard avait cru, lui, que quand les accidents étaient instantanés, il y avait une double action, directe sur l'estomac, et sympathique sur le cerveau. Il cite deux cas de ce genre, qui viennent corroborer son opinion, bien que la mort n'ait pas été instantanée. Deux individus, auxquels des accidents cérébraux étaient survenus immédiatement après l'usage de boissons froides, le corps étant échauffé, succombèrent en très-peu de jours. L'autopsie a démontré dans les enveloppes du cerveau des altérations caractéristiques d'une inflammation aigüe. M. Guérard en conclut que, dans le cas de mort subite, il se produit sans doute une congestion cérébrale, qui fait périr immédiatement le malade.

— Le même membre parle ensuite des moyens de remédier à un inconvénient fâcheux qu'offre l'emploi en médecine du nitrate d'argent, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur : cet inconvénient consiste en ce qu'il colore la peau. Lorsque cette coloration est produite à l'extérieur par l'emploi des collyres, comme dans les ophthalmies, elle est brune; il suffit alors de laver les parties avec une solution d'iodure de potassium, toute trace de coloration disparaît à l'instant par l'exposition à la lumière. M. Guérard se demande si l'on ne pourrait pas essayer l'emploi de cet iodure à l'intérieur, pour détruire la coloration olivâtre de la peau, produite par l'usage interne du nitrate, auquel on a recours contre l'épilepsie. Cette coloration est assez fâcheuse pour avoir fait naître chez quelques malades des pensées de suicide.

Il cite des faits qui prouvent l'innocuité parfaite de l'iodure de potassium; les inconvénients signalés par les auteurs, tenant à l'usage de l'hydriodate ioduré de potassium, ou de l'iode, et nullement de l'iodure de potassium.

— A l'occasion du mémoire de M. Leblanc sur la composition de l'air confiné, plusieurs membres citent des faits qui démontrent que dans l'appréciation des qualités nuisibles de l'air d'une localité restreinte, il est nécessaire de tenir compte d'un élément beaucoup plus important que la simple proportion du gaz carbo-

nique, et qui tient à l'encombrement des personnes et surtout des malades, ou à la présence de matières organiques en décomposition. M. Peltier rappelle les expériences de M. Thilorier sur la solidification de l'acide carbonique; ces expériences ont été répétées maintes fois dans une petite salle, en présence d'un grand nombre de personnes; et bien qu'elles donnassent nécessairement lieu, dans ce local, à une déperdition considérable d'acide carbonique gazeux, aucun des assistants n'a jamais été incommodé.

M. Gaultier de Claubry parle du curage d'un égoût, dont il a été témoin; et pendant lequel on s'est livré à des recherches sur la nature de l'air qui avait séjourné dans ce lieu. Afin de découvrir les substances, autres que les principes constituants ordinaires, qui pouvaient y être contenues, on a cherché à condenser la vapeur mêlée à cet air, par le contact de corps froids; l'eau qu'on a obtenue par sa précipitation, a offert des matières ammoniacales, et s'est putréfiée en très-peu de temps.

A l'occasion de ce fait, M. Elie de Beaumont en cite un autre, qui a quelque rapport avec le précédent, et semble propre à donner une idée des causes des contagions. Dans le midi de la France, sur les étangs de la Camargue, quand souffle le vent du sud-ouest, si l'on recueille la vapeur qu'il contient sur un corps froid, le liquide qu'on obtient est délétère par simple contact, et il renferme une certaine quantité de principes organiques en décomposition. Dans les lieux où l'air est infecté de miasmes pestilentiels, on a toujours remarqué que ce qu'il y avait le plus à redouter, c'était la condensation des vapeurs. Aussi, dans les Marais-Pontins, et dans certaines parties de la Corse, cherche-t-on à s'en préserver, ou du moins à rendre cette condensation plus difficile, en brûlant de la poudre ou en allumant de grands feux. Ces faits paraissent expliquer aussi ce qu'a de fâcheux le serein, qui ne consiste que dans une condensation de vapeurs, amenée par le refroidissement de l'air, après le coucher du soleil.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 3 mars 1842.

Pathologie. — L'Académie entend la lecture d'une notice de MM. Retzius et Müller, contenant le résultat d'observations pathologico-anatomiques faites en commun par ces deux anatomistes sur diverses formations parasites, lors d'un voyage récent en Suède.

Pendant que MM. Retzius et Müller s'occupaient en commun, au mois d'août 1841, à Bobusiaen, de la dissection de divers animaux marins, ils ont eu l'occasion d'examiner un Dorsch à queue, amaigri, qui, au dire des pêcheurs, était atteint de maladie et, selon eux, ne pouvait servir à l'alimentation. Le siége de la maladie était dans la vessie aérienne, où l'on observait une quantité assez considérable de matières jaunâtres, onctueuses et inodores. Sous le microscope, ces matières ont présenté un caractère tout particulier : elles renfermaient principalement des corpuscules de 0,00058 à 0,00068 de pouce de longueur, qui ressemblent, par leur aspect, à une Navicule sans nervures, ou à la *Frustalaria coffeæformis* de Agardh. Ils consistent en deux petites valves ou tets qui, au milieu, se trouvent unis par une substance cornée. Ces corpuscules, à l'origine, sont clos, mais s'ouvrent ensuite suivant leur longueur et sont distincts alors les uns des autres ; ils sont seulement réunis par une substance granuleuse ; mais enfin ils paraissent devenir entièrement libres. Ils se forment dans des cellules où on en rencontre plusieurs ensemble. Cette circonstance et l'absence de silice dans les tets, les fait différer complétement des Navicules et des autres Infusoires semblables. Ils paraissent appartenir, avec les Psorospermies des Poissons, à une subdivision particulière de parasites, purement végétants et à des formations organiques d'une structure toute spécifique.

Les auteurs de cette notice ont fait aussi quelques observations nouvelles sur le développement des fongosités dans les poumons et les cavités aériennes des Oiseaux. Ils n'ont pas rencontré de moisissures dans les poumons des oiseaux morts récemment, ainsi que l'ont annoncé MM. C. Mayer, Jaeger, Hensinger, Theile, et tout récemment M. Deslongchamps, mais des corpuscules plats, fongiformes, d'une substance solide et extrêmement coriace. M. Deslongchamps les avait aussi observés de son côté, et ils forment la couche inférieure des filets des mucédinées qui se développent dans les poumons et les cavités aériennes des Eiders malades et asthmatiques, mais il s'est trompé sur leur nature, puisqu'il les a considérés comme des exsudations albumineuses. Ces corps fongiformes ont été observés par les auteurs, la première fois à Stockholm, et une seconde fois à Berlin, dans des circonstances toutes semblables. Dans le premier cas, il s'agissait d'un *Stryx nyctea* venu de Laponie qui a vécu une partie de l'hiver à Stockholm, mais qui devint malade et asthmatique et finit par périr. Cet animal a été disséqué par M. Retzius. Les préparations se trouvent actuellement dans le musée anatomique de Stockholm. Les poumons et les cavités aériennes sont couverts de corpuscules fongueux, plats, arrondis, blancs jaunâtres, marqués d'anneaux concentriques à la surface, la plupart du temps déprimés dans le milieu et quelquefois cupuliformes à la surface, généralement très-petits, mais pouvant acquérir une à deux lignes de diamètre. Ils adhèrent avec force, toutefois on parvient à les enlever sans attaquer la membrane muqueuse. Ceux qui sont voisins les uns des autres se confondent souvent ensemble et ont alors le bord le plus extérieur commun. Dans deux endroits, les cavités aériennes étaient sur une épaisseur de 1 à 1 $\frac{1}{2}$ ligne recouvertes partout de corpuscules confluents, de manière à constituer une couche continue solide et cartilagineuse.

Le second cas qui a été observé à Berlin avait pour objet un vieux *Falco rufus* qui, après deux années de séjour dans cette ville, était passé dans le musée zoologique. L'élève Dubois ayant remarqué dans les cavités aériennes de cet animal des corpuscules blanchâtres, plats et cupuliformes, apporta une partie de l'abdomen et des reins qui en étaient recouverts à l'amphithéâtre, en demandant ce que ce pouvait être. M. Müller ne put y découvrir aucune structure, mais comme à l'automne précédent il avait eu occasion de voir à Stockholm des corpuscules du même genre, il n'hésita pas sur leur nature. La masse solide et coriace paraissait sous le microscope comme coagulée. M. Retzius, dans cet intervalle, ayant fait don au musée de Berlin de la moitié de ses préparations anatomiques, M. Müller eut alors l'occasion d'étudier plus à loisir ce singulier corpuscule à l'aide du microscope.

Les corpuscules possèdent évidemment une structure, mais celle-ci n'est pas facile à découvrir ; dans maints endroits, dans des coupes faites adroitement, on aperçoit évidemment des filaments très-déliés et entrelacés entre eux dans une substance amorphe, et qui présentent si évidemment un aspect végétal qu'à la première vue on ne peut s'empêcher de les considérer comme des plantes, ainsi que l'ont fait MM. Linck et Klotsch. Il existe plus de doute sur des filaments plus irréguliers et beaucoup plus épais qui s'anastomosent çà et là et se distinguent par leurs bords renflés, et enfin qu'on voit parfois séparés en corpuscules distincts globuleux. La nature végétale de cette affection est donc indubitable. Les filaments mucédinaires qu'on a observés dans deux points dans les parties confluentes de l'affection, mais qui, du reste, manquent à la surface endurcie, sont sans nul doute secondaires, comme on en remarque si souvent dans les Mucédinées ; ces filaments n'ont aucune analogie avec ceux internes de l'affection; ils sont plus épais, distinctement articulés, ce que M. Deslongchamps n'a pas aperçu ; on y remarque, dans certains points, des filets sporidifères à coëffe dont l'extrémité en massue est pourvue tout autour de spores verdâtres, semblables à ceux qu'on observe entre les filaments. Cette Mucédinée est évidemment un *Aspergillus*.

On n'a pas pu apercevoir l'organe de la fructification dans les corpuscules fongiformes, ce qui peut faire présumer qu'ils appartiennent aux Scleroties équivoques; mais des observations directes faites sur celles-ci, par exemple *S. semen* et *complanatum*, ont montré qu'il n'y avait pas similitude. Encore moins en présentent-ils dans leur structure avec le *Dacryomyces stillatus*.

Paléontologie. — M. de Buch fait la communication suivante à l'occasion d'un mémoire de M. Bronn (de Heldelberg) et de M. Kaup, sur les Gavials fossiles du lias.

Les Gavials du monde antédiluvien, qu'on trouve dans les formations du lias, se distinguent de ceux vivants par des cavités oculaires comparativement petites, sans bord saillant; par un trou occipital plus grand et plus oblong, qui commence presque à la partie supérieure du crâne, derrière les yeux; par un petit sphénoïde, un relief particulier de sa ligne médiane autour et en avant des ouvertures nasales postérieures; par la pénétration du maxillaire dans l'incisif, du côté inférieur du museau; par les dents postérieures ordinairement nombreuses et la position particulière et déjà connue (dans le genre *Mystriosaurus*) des incisives sur l'extrémité spatuliforme et élargie du museau; par le nombre des vertèbres, 15 dorsales et 2 lombaires; par les apophyses épineuses allongées d'avant en arrière, et par conséquent plus rapprochées les unes des autres dans toutes les vertèbres, par l'arête des surfaces d'insertion des côtes sur les apophyses transverses, à partir de la 10e ou 11e vertèbre, par la biconcavité de tout le corps des vertèbres, etc. Dans les autres caractères ils s'accordent avec les Gavials vivants. On voit s'éloigner des Gavials de l'oolithe, le *Gnathosaurus*, le *Metriorhynchus* et le *Leptocranius*, qui diffèrent tout autant de ceux vivants que de ceux du lias, tandis que l'*Aelodon* et le *Teleosaurus* se rapprochent de ceux du lias pour former un groupe particulier.

Le *Teleosaurus*, suivant Cuvier (*Oss. foss.* vol. II, pl. VII, fig. 4), se distingue immédiatement des Crocodiles vivants par la position des ouvertures nasales postérieures, et M. Geoffroy Saint-Hilaire, imaginant qu'une structure semblable devait se rencontrer chez tous les Gavials de l'oolithe, a établi pour eux une famille distincte, celle des Téléosauriens. Toutefois, comme tous les Gavials fossiles examinés par M. Bronn ont tous les ouvertures postérieures des fosses nasales placées au même endroit que dans les espèces vivantes, et comme, dans le *Teleosaurus* lui-même, il se trouve une ouverture à l'endroit indiqué, M. Bronn conjecture que le trou considéré par Cuvier et M. Geoffroy Saint-Hilaire, comme l'ouverture nasale postérieure n'est qu'une fente ou crevasse, tandis que le prétendu trou artériel pourrait bien être la véritable ouverture nasale postérieure. Il a prié M. de Blainville de soumettre de nouveau à l'examen le crâne de *Teleosaurus* qui se trouve dans le Muséum de Paris, et ce savant a pu se convaincre que l'ouverture en forme de fente, que Cuvier a considérée comme l'ouverture postérieure du canal nasal, ne consistait qu'en un sac osseux rompu, qui avait dû être en communication avec le canal nasal, et, par conséquent, que l'opinion de M. Bronn, touchant le prétendu trou artériel, était parfaitement fondée. Par conséquent la famille des Téléosauriens de M. Geoffroy Saint-Hilaire doit être complétement abandonnée.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PALÉONTOLOGIE. — *Sur les animalcules microscopiques renfermés dans diverses substances minérales.* Extrait d'une lettre adressée au rédacteur par M. MARCEL DE SERRES.

Les animalcules microscopiques que l'on découvre dans un grand nombre de substances minérales semblent ne s'y être conservés, les uns que parce qu'ils ont une carapace siliceuse, et les autres une carapace calcaire. Ceux des sels gemmes assimilés par nous aux Monades qui colorent en rouge les eaux des marais salants ne paraissent pas cependant avoir de carapaces; néanmoins ils sont encore assez entiers. Ils doivent probablement leur conservation au chlorure de sodium dans lequel ils se trouvent renfermés. Ces animalcules y sont donc dans leur propre nature animale, ce qu'indique l'odeur empyreumatique qu'ils répandent par l'action de la chaleur, et la couleur bleue qu'ils font prendre au papier de tournesol rougi par les acides.

Cette circonstance ayant paru assez extraordinaire, nous avons cherché à la vérifier de nouveau par des expériences directes. En conséquence nous avons soumis, sous la lentille d'un microscope grossissant 500 fois, de petits fragments de sel gemme extrêmement divisés et étendus avec de la térébenthine. Nous avons employé de préférence celle qui est connue dans le commerce sous le nom de baume du Canada, que l'on retire du *Pinus balsamea*, essence que nous avons appliquée sur une lame de verre, en couche la plus mince possible. Cette résine a l'avantage de rendre transparents certains fragments inorganiques des minéraux, qui, sans elle, seraient opaques. Aussi M. Ehrenberg a-t-il fortement recommandé aux observateurs de ne les soumettre sur le champ de l'instrument qu'après les avoir préalablement humectés avec de la térébenthine.

Nous avons donc étudié le sel gemme après une pareille préparation; il nous a constamment présenté deux corps distincts: les uns à forme angulaire plus ou moins rapprochée du cube ou du tétraèdre, les autres à forme globulaire ou sphéroïdale. Quelques-uns de ces derniers avaient une couleur rouge assez prononcée. Ils ressemblaient assez bien aux Monades auxquelles les eaux des marais salants doivent leurs couleurs, surtout à celles qui, mortes depuis quelque temps, sont dans un état de dessiccation complète.

D'autres fragments de sel gemme de diverses localités et humectés d'eau ont été ensuite examinés; ils ont présenté à peu près les mêmes circonstances. Cependant l'un de ces fragments a offert un petit cristal cubique de sel gemme, dans l'intérieur duquel on distinguait parfaitement des Monades rougeâtres accolées les unes aux autres et formant comme des filaments déliés, analogues par leurs dispositions aux antennes moniliformes des Insectes. D'autres morceaux de sel gemme délayés également dans l'eau ont offert de pareils Infusoires placés bout à bout et composant comme des filaments déliés. Seulement ceux-ci se faisaient remarquer par leur petitesse, du moins comparativement aux dimensions des premiers.

Ces observations semblent confirmer en tout point celles que nous avons déjà publiées; elles prouvent que les sels gemmes sont composés de deux sortes de matériaux, les uns organiques et les autres inorganiques.

Nous avons ensuite porté notre attention sur le tripoli de Menat, en Auvergne, qui avait été préparé ainsi que nous l'avons déjà indiqué. Nous avons été plus heureux à l'égard de cette substance. Elle nous a présenté deux sortes de corps organisés. Les premiers, d'une forme imparfaitement circulaire, nous ont paru se rapporter à une espèce de Céphalopode foraminifère de M. d'Orbigny, ou à un Rhizopode de M. Dujardin. Les seconds étaient évidemment des spicules d'Éponges, ou ces espèces de squelettes que présentent ces Zoophytes dans leur intérieur. Si donc le tripoli de Bohême renferme des débris de trois espèces de corps organisés, d'après les observations de M. Ehrenberg et celles que nous avons faites, celui de Menat, quoique moins riche sous le rapport du nombre de ceux qu'il présente, renferme néanmoins un genre de débris organiques bien particulier, celui du squelette des Éponges.

Quant aux Céphalopodes foraminifères, on sait que M. d'Orbigny en a signalé jusqu'à cinquante-quatre espèces dans la craie blanche des environs de Paris. Comme il n'a pas donné de description détaillée de ces animaux, nous ne pouvons dire si l'espèce des tripolis des formations d'eau douce de Menat, en Auvergne, rentre ou non dans celles de la formation crétacée supérieure. Nous avons enfin soumis sous le champ du microscope des fragments, préparés de la même manière que les précédents, de carbonate de chaux spongieux (*Bergmühl*) de Bergen, en Bavière, et nous y avons reconnu de nombreux débris de Navicules.

Ainsi les Infusoires dont la petitesse nous échappe et que nous n'apercevons qu'à l'aide du microscope n'en sont pas moins très-répandus à l'état vivant dans les marais et les eaux stagnantes. On les découvre également dans les yeux des Poissons, des Oiseaux, des Quadrupèdes et même de l'Homme. Mais ce qui est non moins extraordinaire, ces infiniment petits composent une grande partie de diverses substances minérales. En effet, M. Ehrenberg a calculé que le nombre, soit des Infusoires, soit des autres animaux microscopiques qui les accompagnent souvent, est de plus d'un million par pouce cube de craie, et dépasse conséquemment de beaucoup dix millions par livre de cette roche. Aussi, dans la craie blanche ou jaune du nord de l'Europe, les parties minérales

égalent ou dépassent en quantité les substances organiques; mais dans celles du midi de cette même contrée il en est différemment : les Nautiles y prédominent de beaucoup, et la craie en semble presque exclusivement composée.

Les Infusoires existent également dans les tourbières des couches argileuses. Les tourbes sont parfois presque entièrement composées de fourreaux fossiles des Baccillaires et autres genres analogues. Les couches d'argile offrent aussi quelques fragments de *Diatoma* ou de *Fragiliaria*, dont toutes les espèces se trouvent à l'état vivant dans les eaux voisines des dépôts fossiles.

D'un autre côté, il ne paraît pas douteux qu'un grand nombre de formations de ce genre se rencontrent dans des situations analogues à celles que Bayley a observées dans une tourbière de West-Point, près New-York. L'amas de farine fossile exploité comme nourriture par certaines peuplades du Nord, dans le cas de disette, en est déjà un exemple. On sait que cette farine est entièrement composée de pareils débris de corps organisés, qui ont peut être conservé quelques parties de substance alimentaire.

Enfin il ne faut pas perdre de vue que les Infusoires se trouvent en assez grande abondance dans les sels gemmes, et que ces sels doivent leur couleur rouge à ces animalcules. Aussi avons-nous cherché à reconnaître si ces Infusoires ne seraient pas la cause de la coloration de certaines substances minérales qui ont des nuances rougeâtres assez prononcées. Nous pouvons déjà répondre à cet égard que, toutes les fois que la couleur rouge est due au fer il est inutile de rechercher dans les minéraux qui la présentent des Infusoires, mais qu'il ne paraît pas en être de même chez ceux qui ne la doivent pas à ces substances métalliques. Telle est la nuance d'un beau rouge qui est particulière et distinctive de la variété de silex nommée cornaline. Cette nuance paraît tenir chez ces pierres aux animalcules microscopiques colorés qu'elles renferment en grand nombre.

Les silex non colorés présentent également un grand nombre d'animalcules, tout comme ceux dont la couleur est analogue à celle qui caractérise les cornalines. Cette différence provient peut-être de ce que les premières renferment des animalcules qui ont été saisis après leur mort, tandis qu'il en est autrement des silex colorés. Elle peut à la vérité dépendre de ce que les uns et les autres renferment des espèces différentes dont les unes pouvaient avoir des nuances prononcées, tandis que les autres étaient tout à fait incolores. Il est cependant plus probable, d'après ce que nous observons dans la nature actuelle, ainsi que chez les sels gemmes, que cette circonstance dépend plutôt de ce que chez certains silex les Infusoires ont été saisis vivants par la pâte siliceuse dans laquelle ils sont maintenant renfermés, tandis que chez d'autres ils ont été réunis par le ciment lapidifique lorsqu'ils étaient déjà morts.

Nous continuons ces recherches, et nous nous occupons dans ce moment de suivre les différentes substances qui peuvent devoir leur coloration à des Infusoires, afin d'éclaircir cette partie de l'histoire du globe ainsi que des différents matériaux qui en font partie. Si ces recherches peuvent intéresser vos lecteurs, nous nous empresserons de vous les transmettre et de les livrer à votre examen.

CHRONIQUE.

Dans un précédent numéro de *L'Institut* nous avons donné la description des phénomènes que présente la caverne de glace qui existe à Illetzkaya Zatcheta : voici maintenant l'explication qu'en a donnée M. Herschel dans une lettre à M. Murchison.

Après quelques considérations sur la température très-basse des cavernes ou excavations, durant l'été, M. John Herschel fait observer que la cause ne peut point en être assignée à l'évaporation ou à la condensation des vapeurs. En faisant abstraction des fluctuations diurnes, et en considérant la chaleur de l'été comme une onde de chaleur distincte, se propageant vers l'intérieur, et semblablement une autre onde de froid de l'hiver succédant à la première, chaque point dans l'intérieur d'une colline isolée, élevée au-dessus du niveau de la plaine, sera envahi par ces ondes successives convergeant vers le centre; il existera donc une certaine profondeur où les ondes *froides* passeront successivement à la mi-été et les ondes *chaudes* à la mi-hiver. Une cave dont l'ouverture ne serait pas large, et qui ne serait pas très-serée, placée à un tel point, communiquerait de la température de la roche solide qui en formerait les parois et serait ainsi alternativement chauffée ou refroidie. L'analogie des ondes, ajoute M. Herschel, ne se rapporte pas strictement à la progression de la chaleur dans les solides, mais elle est suffisante pour l'explication du phénomène dont il s'agit.

M. Herschel, dans un autre écrit, avait déjà donné l'explication suivante de l'existence de cavernes glacées au-dessous des limites des neiges perpétuelles. Si une surface, durant la plus grande partie de l'année, ou l'année entière, est couverte de glace, la moyenne température annuelle de l'intérieur sera matériellement moindre que celle due à l'élévation, et qu'il aurait eue s'il n'y eût pas eu de glace à la surface. Supposons ainsi une montagne dont le sommet serait maintenu constamment à une température moyenne, inférieure à celle que comporterait son élévation. Le froid intense conserverait bien la ligne des neiges perpétuelles déterminée par la basse température de l'atmosphère, dépendant de la hauteur, mais il se propagerait dans l'intérieur de la masse de la montagne. De là, si, à peu de distance de cette ligne des neiges perpétuelles, à un point où la température diurne, prise à quelques pieds de profondeur dans la roche, serait un peu au-dessous du point de congélation, nous pénétrons avant, par quelque ouverture ou fissure naturelle, nous devrons rencontrer une température intérieure au-dessous du point de congélation, et nous verrons la glace se former constamment dans de telles cavités. Le même principe serait applicable dans le cas de montagnes qui ne seraient point habituellement couvertes de glace. Ainsi, chacun sait que, toutes les fois qu'un changement de température a lieu à la surface d'un solide, une onde de chaleur ou de froid se propage à travers sa substance, et, si le changement est périodique, les ondes le seront aussi. De plus, il est clair que plus les périodes de fluctuations à l'extérieur seront longues, plus long également sera l'intervalle entre les ondes. Or, la rapidité avec laquelle les ondes successives de chaleur et de froid se détruiront l'une l'autre est inverse aux intervalles, et ainsi les fluctuations de température dépendant des longues périodes de changements extérieurs se propageront à des profondeurs plus grandes que celles dépendantes des périodes plus courtes, à peu près en raison des longueurs de ces périodes. Ainsi les profondeurs auxquelles les fluctuations annuelles de température cessent d'être sensibles seront entre 300 et 400 fois plus considérables que celles auxquelles les fluctuations diurnes sont neutralisées. Maintenant, il peut arriver que, par la lenteur de propagation à travers une telle profondeur, les ondes de froid de l'hiver (consistant en différentes ondes diurnes d'intensité alternativement moindre ou plus grande) ne puissent pas passer au delà de l'ouverture de la caverne avant le commencement des grandes chaleurs de l'été prochain.

Relativement à cette explication des cavernes glacées, donnée par M. Herschel, M. Murchison fait remarquer que l'existence de fissures qui se ramifient du centre de la caverne à la masse de la colline de gypse de Illetzkaya Zatcheta présente des difficultés. L'existence de ces fissures, à les considérer dans leur ensemble, le porterait à croire que le phénomène en question pourrait être expliqué par le passage de courants d'air par dessus les planchers souterrains des roches salines humides, et par l'effet qui doit résulter du contact de tels courants avec un air chaud et sec.

ERRATA du N° 447. — P. 253, 1re colonne, 4re ligne, *au lieu de* Piolent, *lisez* Piobert. — P. 255, 2e colonne, 16e ligne, *au lieu de* pour lequel le crochet, *lisez* sur lequel, etc. — P. 256, 2e colonne, 36e ligne, *au lieu de* *placenta*, *lisez* *placentas*. — P. 260, 2e colonne, au sommaire, 2e ligne, *au lieu de* Piolent, *lisez* Papadapoulo-Vreto.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 10 à 12 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 20 à 24 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 449.
4 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 106 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 1er août 1842. — Présidence de M. PONCELET.

DÉCÈS. M. Roux donne lecture d'une lettre qui annonce la mort de M. Larrey, membre de la Section de Médecine et de Chirurgie. M. Larrey apprrtenait à l'Académie depuis 1829, époque où il fut élu en remplacement de Pelletan.

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — M. Dufrénoy lit, au nom d'une commission dont il faisait partie avec MM. Brongniart, Adolphe Brongniart et Elie de Beaumont, un rapport sur un mémoire de M. Amédée Burat, relatif à la *Description géologique du bassin houiller de Saône-et-Loire.*

Après avoir fait ressortir l'importance des mines de charbon de terre sous le point de vue industriel, M. le rapporteur fait remarquer, avec M. Burat, que l'on suppose presque toujours une trop grande régularité aux couches de houille ; si elles offrent quelquefois une épaisseur à peu près uniforme sur de grandes longueurs, comme dans les bassins de Newcastle, de la Belgique et du nord de la France, et en général dans les terrains houillers de *haute mer*, il en est tout autrement dans la plupart des bassins de la France, qui appartiennent à la classe des terrains houillers *déposés dans des lacs.* Ces bassins, circonscrits de tous côtés, appartiennent à une même époque géologique, bien qu'ils soient isolés les uns des autres. Quand la série des couches est complète, ils reposent sur les terrains de transition désignés sous le nom de *dévonien*, et sont partout inférieurs au *grès rouge*. De leur isolement résulte une certaine indépendance dans leur allure : la disposition des couches, la nature du combustible, varient d'une localité à l'autre; en outre, la houille, bien que formée par la voie neptunienne, n'y constitue pas de couches continues et échappe ainsi aux lois si régulières et si remarquables de la stratification. De là, tant d'erreurs sur le calcul de la richesse des terrains houillers, que l'on établit généralement en attribuant aux couches une puissance moyenne que l'on cube ensuite dans toute l'étendue du terrain.

Le bassin houiller de Saône-et-Loire appartient à la classe des bassins-lacs : il est déposé dans une vaste cavité ouverte dans le terrain ancien de la Bourgogne, et l'on voit sur tout son pourtour les couches de grès reposer sur les parois granitiques du vase qui les renferme. Sa forme est celle d'un ellipse allongée du N.-E. au S.-O. dont le grand axe, depuis Saint-Léger-sur-d'Heune jusqu'à Beauchamp, est de 60000 mètres, et le petit axe depuis les houillères de Lucy jusqu'à celle de Saint-Eugène, de 16000 mètres.

Sur toute cette superficie, le terrain houiller ne se montre à découvert que sur le périmètre du bassin, formant ainsi une zone ellipsoïdale, large au plus de 2000 mètres, et marquant les limites du terrain houiller, ainsi que celles des roches primitives qui l'encaissent. La partie centrale est recouverte par des grès et des conglomérats, dépendant de la formation du trias ; mais partout où ce terrain supérieur a été percé, la formation houillère a été reconnue.

Les exploitations du Creusot sont sur le bord nord du bassin ; les mines de Montchanin et de Blanzy sur le bord sud : les couches de celles-ci sont inclinées vers le nord, celles du Creuzot le sont vers le sud. Cette disposition a fait généralement penser que les couches de houille étaient continues, qu'elles affectaient la même forme que le bassin, que les exploitations placées sur les bords étaient ouvertes sur les affleurements des mêmes couches, enfin que des puits placés au centre de la vaste ellipse du terrain houiller atteindraient ces couches à une certaine profondeur. Si cette continuité venait à se vérifier, la richesse houillère du bassin de Saône-et-Loire, déjà considérable, serait immense, et la marche des travaux à faire serait toute tracée. Mais c'est précisément cette continuité que M. Amédée Burat vient attaquer ; déjà MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy n'avaient pas cru devoir l'admettre complétement dans la description des terrains houillers qu'ils ont donnée dans le premier volume de l'Explication de la Carte géologique de la France.

Les raisons invoquées par M. Burat sont d'abord que l'opposition d'inclinaison des couches du terrain houiller, quoique fréquente, n'est pas constante, et si le pendage des couches du Creusot regarde effectivement celui de Montchanin, il n'en est pas de même dans toute les exploitations de Blanzy. Ainsi, par exemple, dans les mines du Montceau et dans celles des Communautés, les couches affectent une double pente, et viennent contrarier la règle que l'on a voulu établir.

La différence de nature entre le charbon des mines de la lisière N.-O. et de celles situées sur la lisière S.-E. est une seconde raison qui fait supposer à l'auteur que ces affleurements n'appartiennent pas aux mêmes couches. Les roches qui accompagnent la houille présentent aussi des différences notables : ainsi, les grès et les schistes houillers des exploitations de Saint-Eugène et de Blanzy, placées en regard l'une de l'autre sont aussi différents qu'ils pourraient l'être s'ils appartenaient à des bassins situés aux deux extrémités de la France.

Une dernière considération que M. Burat fait valoir pour la non-continuité des couches sous tout le bassin de Saône-et-Loire, c'est que dans chaque groupe de mines, les couches de houille présentent des épaisseurs très-variables : dans plusieurs elles semblent même former des amas allongés dans le sens du grand axe de l'ellipse, comme cela se voit à Montchanin, où les coupes horizontales, construites à différentes hauteurs au moyen des plans de la mine, montrent avec évidence que cette exploitation a eu lieu sur une vaste lentille parallèle à la stratification.

Cette disposition, qui se présente dans plusieurs exploitations, fait penser à M. Burat que le bassin houiller de Saône-et-Loire se compose pour ainsi dire de plusieurs petits bassins enchâssés dans le grand auquel ils sont coordonnés ; il en résulte que la stratification générale est la même dans tout ce terrain houiller, que les grès et les schistes peuvent être continus, sans que pour cela les couches de houille se prolongent dans toute son étendue.

Guidé par ces considérations, M. Burat distingue le bassin du

Creusot, celui de Saint-Eugène, de Blanzy, de Montchanin, etc. ; il pourrait exister de semblables petits bassins dans le centre de l'ellipse, mais rien ne l'indique quant à présent.

Les commissaires de l'Académie ne croient devoir émettre aucune opinion sur l'hypothèse faite par M. Burat, ils craindraient d'égarer l'industrie en improuvant ou appuyant une question si importante et qu'on ne peut résoudre que sur les lieux.

D'après ce qui vient d'être dit, la formation des terrains houillers analogues à ceux de Saône-et-Loire serait due à deux causes différentes : l'une, agissant sans cesse, aurait présidé à la formation des grès et des schistes dont la stratification est continue ; l'autre, renaissant périodiquement en un point donné du bassin, a donné naissance à la houille, qui forme des couches irrégulières, des amas allongés, coordonnés aux roches de sédiment.

MM. Adolphe Brongniart et Elie de Beaumont, membres de la commission, sont arrivés l'un et l'autre, par des considérations différentes, à adopter une opinion analogue ; ils regardent que, dans beaucoup de cas, la houille est formée sur place à la manière des tourbières, comme l'avaient déjà pensé Deluc, Mac-Culloch et plusieurs autres géologues, tandis que les roches arénacées qui l'accompagnent sont des dépôts sédimentaires. M. de Beaumont, en évaluant les proportions de carbone contenues dans un volume donné de matières végétales, rend évidente l'impossibilité de la formation de la houille par l'effet d'un transport opéré par les eaux, tel que l'admettent généralement les partisans de l'hypothèse contraire à celle dont il vient d'être question. En effet, d'après ses calculs, des couches de houille de 1, 2..... 30 mètres, comme il en existe dans les bassins de l'Auvergne et du Creusot, exigeraient des radeaux de 26, 52...., 788 mètres de hauteur, suppositions qui dépassent les limites de la vraisemblance et même celles de la possibilité.

Calculant ensuite les éléments de production sur place, dus au simple développement des végétaux, M. de Beaumont en conclut : 1° qu'un taillis bien garni renferme à peu près la même quantité de carbone qu'une couche de houille de la même surface et de 2mm d'épaisseur ; 2° que la plus belle futaie ne renferme pas plus de carbone qu'une couche de houille de la même étendue et de 6mm de puissance. D'après cela, la végétation d'un siècle, dans les circonstances les plus favorables, pourrait produire sur place, par sa décomposition, au plus 6mm de houille. Cette hypothèse exige un laps de temps considérable pour la formation des puissantes couches de houille dont le bassin de Saône-et-Loire nous offre des exemples ; mais elle ne renferme en elle-même aucune des impossibilités qui accompagnent la supposition de la production de ces couches par l'enfouissement d'immenses radeaux de bois échoués dans les lieux où sont situés les dépôts de combustible fossile.

M. Burat, de son côté, a emprunté de nouveaux arguments à la composition mécanique de la houille. On remarque dans celles de Lucy, de Blanzy et du Montceau, des parties accidentelles d'un charbon homogène, léger, laminaire, à cassure conchoïde des plus éclatantes. Les surfaces en sont souvent spéculaires, et présentent de petits cercles miroitants qui paraissent résulter du fait de la séparation de deux surfaces primitivement adhérentes et parfaitement homogènes. Cette houille ne contient pas plus de 0,015 à 0,020 de cendres : c'est un type de légèreté et de pureté.

Cette houille spéculaire s'est concentrée dans les parties où les végétaux se sont accumulés, soit par un transport local, soit par un lavage, mais elle existe constamment dans la masse même de la houille des mines de Blanzy. En les étudiant avec soin, on remarque qu'elles se composent : 1° d'une houille identique au type décrit plus haut, constituant dans la masse des filets parallèles au toit et au mur, qui ont depuis un quart et un demi-millimètre d'épaisseur jusqu'à un centimètre ; 2° d'une houille très-mélangée d'argile terne et schisteuse, dont la proportion de cendres varie de 20 à 25 p. 100. Cette houille forme de petits lits parallèles à l'ensemble de la stratification, dont l'épaisseur est ordinairement moindre que celle des lits de houille spéculaire.

Il résulte de cette structure une alternance, dans le sens de la stratification, de lignes mattes et brillantes, les premières formées par les schistes charbonneux, et les autres par la houille spéculaire.

Quand on cherche à obtenir des cassures dans le sens de la stratification, elles se font presque toujours dans le plan de la houille spéculaire, qui est la plus fragile ; celles qui ont lieu dans la houille terne sont les plus intéressantes, parce qu'elles ont fréquemment conservé quelque trace de l'origine végétale de la houille ; tantôt ce sont de véritables impressions de petits végétaux couchés et aplatis sans épaisseur appréciable ; tantôt ce sont de petites tiges décomposées à la manière du charbon de bois, dont elles présentent le tissu ligneux. Dans le premier cas, ces impressions montrent des stries parallèles qui, par leurs formes et leur disposition, paraissent annoncer des portions de feuilles semblables à celles des plantes du genre *Noggerathia*, dont on a retrouvé des impressions bien conservées dans les schistes des terrains houillers de ce bassin, et qui, par leur rigidité, semblent susceptibles de s'altérer moins promptement que les feuilles du même terrain.

Interprétant ces données, M. Burat conclut que ces petites zones alternatives représentent une production et une destruction périodiques, comme celle qui pourrait résulter, par exemple, des saisons de l'année. Les zones spéculaires appartiennent aux végétaux décomposés de cette période ; les zones ternes représentent en partie les végétaux décomposés, partiellement enfouis dans de l'argile tenue en suspension par des eaux affluentes. Cette disposition schisteuse, générale dans la plupart des houilles, met donc en évidence la double origine signalée plus haut. Ajoutons, d'après l'auteur, que l'action plus ou moins puissante de cette dernière cause donne naissance à des veines plus ou moins épaisses de schistes carbonés, qui sont souvent intercalés dans la houille, ainsi qu'aux lits ou bancs de grès qu'on y observe.

Nous espérons, dit en terminant M. le rapporteur, que cette analyse, quelque imparfaite qu'elle soit, aura convaincu l'Académie que le mémoire de M. Burat est digne de son approbation ; il fait connaître, en effet, avec exactitude l'une des richesses houillères les plus importantes de la France ; les détails circonstanciés qu'il donne de son gisement sont destinés à guider l'industrie dans ses recherches, et les considérations scientifiques qu'il a développées à la fin de son travail nous éclairent sur les causes qui ont présidé aux dépôts des couches de combustibles fossiles.

Nous proposons, en conséquence, à l'Académie d'approuver le travail de M. Amédée Burat, et de le remercier de son intéressante communication.

Les conclusions de ce rapport sont mises aux voix et adoptées.

MÉMOIRES LUS.

MÉTÉOROLOGIE : *Sur les différences de la pression atmosphérique à la surface des mers.* — M. A. Erman, correspondant de l'Académie, lit un mémoire sur les lois qui régissent la constitution de l'atmosphère.

Les observations sur lesquelles ce travail est fondé ont été faites à bord de la corvette russe sur laquelle l'auteur a exécuté son voyage autour du monde : six fois par jour, le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre étaient observés. Le navire ayant parcouru quatre fois, en suivant des méridiens différents, l'espace compris entre le 55° lat. N. et 58° lat. S., l'ensemble de ces observations forme un total de 14000 chiffres, environ. Elles présentent l'avantage d'avoir été faites toutes au niveau de la mer, et d'être, par conséquent, dégagées de toutes les influences du relief et de la nature du sol. M. Erman a cherché à déterminer, à l'aide des moyens qu'elles lui offraient, les relations existant entre la latitude et la longitude d'une part, et la pression atmosphérique de l'autre, voie nouvelle dans laquelle on peut dire que l'auteur marquait les premiers pas.

Parmi les résultats qu'il a obtenus, M. Erman se borne à mentionner le suivant, qui lui semble devoir être un point de départ important pour les recherches du genre de celles dont il s'agit : *La moyenne pression de l'atmosphère, corrigée de l'intensité de la pesanteur, n'est pas la même sur tous les points du globe, mais elle*

se trouve dans une étroite dépendance de deux coordonnées horizontales de chaque point.

Ce résultat se vérifie également, soit que l'on considère la pression totale de toutes les parties constituantes de l'atmosphère, soit qu'en faisant usage des observations hygrométriques, pour éliminer la tension de la vapeur aqueuse, on ne compare que les pressions des gaz permanents.

Examinons d'abord l'influence de la latitude. A partir du 60° lat. S., par exemple, et en suivant le même méridien, les moyennes pressions vont en augmentant sensiblement, jusqu'à la limite des vents alisés, c'est-à-dire jusqu'au 25° lat. S., environ. Depuis ce parallèle, elles décroissent régulièrement jusqu'à l'équateur, où elles atteignent un *minimum* relatif; puis elles croissent de nouveau jusqu'à la limite boréale des vents alisés, et dans notre hémisphère les phénomènes se reproduisent d'une manière symétrique comme dans l'hémisphère opposé. La différence de pression aux limites des vents alisés d'une part et à l'équateur de l'autre, est de 4mm,06 d'après les huit passages effectués par M. Erman à travers l'une et l'autre zone des vents alisés. Ce résultat, annoncé par l'auteur dans les Annales de Poggendorff aussitôt après son retour, a été depuis confirmé par les observations faites par M. John Herschell, durant son voyage au cap de Bonne-Espérance.

A partir du *maximum* de pression, qu'on trouve vers le 25° de latitude, et en se dirigeant vers le pôle, la diminution de la pression est beaucoup plus rapide que dans la zône des vents alisés. Elle est telle que la différence entre les pressions moyennes aux côtes du Kamtschatka et au cap Horn sont respectivement de 12mm,86 et de 12mm,18 inférieures à la pression *maximum* du grand Océan. Des séries d'observations faites sur les côtes d'Islande confirment pleinement ce résultat.

La pression moyenne de l'atmosphère est, en second lieu, dépendante de la longitude; à latitude égale, elle est de 3mm,50 plus forte sur l'océan Atlantique que dans la mer Pacifique. Ce résultat a été obtenu par la comparaison des observations faites sous vingt-quatre parallèles différents, en tenant compte de l'influence des saisons, et dans ces vingt-quatre comparaisons, aucun résultat individuel n'a été affecté d'un signe contraire à celui du résultat moyen.

L'inégalité de pression sur divers points du globe et dans une une même couche de niveau étant démontrée, il restait à savoir si la même inégalité subsisterait pour les gaz permanents de l'atmosphère. Cette détermination était d'autant plus importante que, lors de la première annonce de ce résultat, quelques météorologistes ont pensé que les différences observées tenaient uniquement à l'inégale tension de la vapeur aqueuse. Mais M. Erman s'est assuré positivement que les mêmes relations subsistent pour l'air sec, aussi bien que pour la totalité de l'atmosphère. Seulement, la pression *maximum* dans chaque hémisphère est un peu reculée vers les pôles, et la différence entre ce *maximum* et le *minimum* équatorial est bien plus forte, puisqu'elle s'élève à 11mm,96. Par contre, la diminution de pression vers les pôles est bien moins rapide pour l'air sec que pour l'atmosphère totale. Quant à la longitude, il suffit d'ajouter que la différence trouvée entre les deux Océans tient à la fois à la pression de l'air sec et à la tension de la vapeur aqueuse.

Laplace a fait voir que des phénomènes dépendant uniquement des coordonnées d'un lieu à la surface d'un ellipsoïde peuvent toujours être exprimés en fonction de ces coordonnées. Or, les phénomènes dont nous venons de parler réunissent toutes ces conditions. On peut donc maintenant espérer hardiment d'arriver à comprendre un jour, dans une seule expression mathématique, l'ensemble des lois de la constitution de l'atmosphère, en tant que la pression n'est que la traduction finale de ces lois. Pour atteindre ce but, des observations faites sous la direction de l'Académie à bord des navires de l'Etat ajouteraient aux obligations que les sciences ont déjà à la marine française.

Astronomie : *Réfractions astronomiques.*—M. Bessel, associé étranger de l'Académie, donne lecture de quelques remarques qui lui sont propres sur les réfractions astronomiques.

La théorie de ces réfractions donnée dans l'ouvrage de Laplace étant applicable à chaque hypothèse sur la constitution de l'atmosphère suppose connus cette constitution et le pouvoir réfringent de l'air. Quand l'atmosphère est en équilibre, ses couches sont concentriques, et la loi de leur densité résulte de celle de leur chaleur. L'état de l'équilibre étant le seul qui puisse être supposé dans le calcul, la difficulté de la théorie des réfractions telle qu'elle est accessible au calcul retombe sur la loi de la chaleur. Mais cette loi est évidemment très-variable, les variations journalières et annuelles du thermomètre étant beaucoup plus grandes à la surface de la terre qu'à de grandes hauteurs. Tant que l'on n'aura pas réussi à exprimer cette loi en fonction du temps, il sera impossible de former une table qui représente parfaitement la réfraction pour chaque distance au zénith et pour chaque temps. Eloignés que nous sommes de cette perfection, il importe d'examiner jusqu'à quel degré la connaissance des réfractions à laquelle il est donné d'atteindre aujourd'hui suffit aux besoins de l'Astronomie.

Tous les astronomes savent que les étoiles deviennent indistinctes, à mesure qu'elles s'approchent de l'horizon. Cette confusion des images s'opposant à la précision des observations, il importe peu de connaître avec la dernière exactitude la réfraction pour de très-grandes distances au zénith. La question dont il s'agit est donc de comparer ensemble la valeur des erreurs inévitables des observations et de celles de la théorie des réfractions, rendue aussi parfaite que le permettent nos connaissances actuelles sur la loi des températures atmosphériques.

Une des causes de la confusion des images que les étoiles présentent dans les lunettes peut être soumise au calcul : c'est la dispersion de la lumière dans l'atmosphère. L'existence de cette cause est bien connue des astronomes, qui voient souvent près de l'horizon les étoiles présenter des spectres prismatiques assez étendus pour être bien vus quand les oscillations ordinaires ne sont pas trop grandes. Mais personne n'ayant mesuré la grandeur de ces spectres, le rapport entre la réfraction et la dispersion dans l'air atmosphérique paraît être encore inconnu. Les observations qui suivent ont été faites par M. Bessel, au mois de septembre 1838 ; les circonstances alors très-favorables permettaient de voir parfaitement le spectre coloré présenté par l'étoile α du Poisson austral :

1838.	Temps sideral.	Étendue du spectre.	Barom.	Therm. attaché au barom.	Therm. libre.	Hauteur vraie calculée.	Réfraction calculée.
Sept. 20	21h.42'. 0"	8".25	338l.7	18.7	17.2	3°.36'.15"	11'.51".4
22	21 .16 .30	11 .26	339 .6	17.5	14.5	2 .31 .30	15 .54 .4
28	21 .31 . 0	10 .32	342 .1	15.0	11.6	3 .10 .45	13 .15 .6
30	21 .29 .30	11 .05	343 .3	7.5	2.8	3 . 7. 0	13 .58 .0

d'où il suit que, la réfraction étant supposée toujours égale à 10000, la dispersion observée est égale à

116, 126, 131, 130,

ou en moyenne 126. En comparant le spectre visible dans la lunette de l'héliomètre à la figure donnée par Fraunhofer, il semblait à M. Bessel que la partie mesurée était comprise entre les lignes B et G de cette figure. Cet astronome vit encore une fois l'étoile bien tranquille, mais quoique l'air parût parfaitement clair, le rouge et le bleu du spectre étaient seuls visibles, de manière que l'étoile ressemblait en quelque sorte à une étoile double, composée d'une étoile rouge et d'une bleue. La distance des limbes extérieurs de deux espaces colorés était égale à 5",13, la réfraction étant de 11',35",4. Ces deux nombres ayant le rapport de 10000 à 74, l'espace visible du spectre se trouvait être compris entre les lignes B et F de Fraunhofer. On voit par ces observations que le rapport de la réfraction à la dispersion est beaucoup plus petit dans l'air que dans les autres corps jusqu'ici examinés.

La longueur du spectre d'une étoile étant à peu près un quatre-vingtième de sa réfraction, elle ne s'élève pas à une seconde à 45° de distance au zénith : elle est environ 1 ¼" à 60°; 2" à 70°; 4" à 80°; 8" à 85°; 11" à 87°; 22" à 89°. Si le spectre se voyait toujours bien net, on pourrait rapporter les observations à l'un de ses points, et ce spectre n'aurait aucune influence sensible sur leur précision. Mais cela arrive très-rarement au moins à Kœnigs-

berg; au lieu d'un spectre net et tranquille on voit ordinairement une masse confuse et ondulante de lumière, dont la couleur varie d'un moment à l'autre, ce qui doit évidemment s'opposer à la précision des observations. Dans l'ignorance de moyens propres à faire évaluer exactement la partie de l'erreur probable des observations, dont l'origine est dans la confusion et les oscillations du spectre, M. Bessel a admis que, dans une observation de la nature de celles dont il s'agit, la direction du fil du télescope pouvait être arbitraire jusqu'à la moitié de la grandeur apparente de l'étoile, ce qui porterait à admettre une erreur probable d'un quart de cette valeur. Il paraît donc que des observations faites dans des distances au zénith plus grandes que 85° ne seraient que d'un très-petit poids pour l'Astronomie, même si l'on pouvait calculer exactement les réfractions nécessaires pour les réduire.

En comparant à la théorie des réfractions une longue série d'observations faites dans toutes les distances au zénith, de manière à obtenir la différence entre la théorie et chaque observation particulière, les moyennes arithmétiques de celles de ces différences qui appartiennent à une même distance au zénith devront être attribuées à la valeur du pouvoir réfringent supposée dans la théorie, et à la loi de la chaleur des couches, sur laquelle on l'a fondée. Mais ce qui reste de différences entre les observations particulières et la théorie, après en avoir soustrait les moyennes, aura son origine dans les variations inconnues de la loi de la chaleur des couches de l'air que la théorie a dû négliger.

Si l'on réussit à trouver une loi de la chaleur qui représente toutes les observations moyennes, on la considérera comme la moyenne de toutes les modifications de la loi qui se sont présentées pendant le cours des observations. On l'emploiera à la construction d'une table qui, tout en représentant les réfractions moyennes, s'éloignera sensiblement des observations particulières, toutes les fois que la loi variable de la chaleur différera sensiblement de la loi constante supposée dans la table, et que l'influence de cette différence sur la réfraction deviendra sensible.

Pour fixer la limite des distances au zénith jusqu'à laquelle la table des réfractions, construite d'après l'hypothèse d'une loi *constante* de la chaleur, peut être censée suffisante pour les besoins de l'Astronomie, il faut recourir aux observations qui détermineront, pour chaque distance au zénith, l'erreur probable, telle qu'elle est produite par le concours des erreurs des observations et de celles de l'hypothèse. Si l'on en sépare l'erreur probable des observations faites dans des parties du ciel où les étoiles paraissent bien terminées, on a celle qui est l'effet inévitable de l'hypothèse d'une loi constante de la chaleur des couches de l'air, y compris l'erreur également inévitable qui provient de la confusion des images des étoiles. C'est cette erreur dont la valeur pour chaque distance au zénith doit déterminer la limite cherchée.

Ayant examiné de cette manière les erreurs probables des réfractions calculées d'après ses tables, M. Bessel a reconnu qu'à des distances au zénith s'élevant jusqu'au 85e degré elles ne montent guère qu'au quart de la grandeur du spectre; d'où ce savant astronome est porté à croire que l'influence des variations de la loi de la chaleur des couches de l'air ne commence à être sensible qu'au delà du 85e degré. Quant à l'accord des réfractions moyennes observées avec celles calculées d'après les tables, M. Bessel ne le regarde pas comme assez satisfaisant; car ces réfractions, déterminées il y a vingt ans d'après des observations faites à Kœnigsberg, ont été trouvées en accord presque parfait avec une nouvelle série nombreuse d'observations faites pour les vérifier; cette série n'indiquait qu'une correction égale à un soixantième de seconde pour 45° de distance au zénith. Il paraît donc prouvé par les observations que nos connaissances actuelles des réfractions astronomiques sont suffisantes jusqu'à la même limite des distances au zénith au delà de laquelle la précision des observations est tellement diminuée par la confusion des images des étoiles qu'elles ne seraient que d'un faible prix pour l'Astronomie, même si l'on savait exactement calculer les réfractions nécessaires à leur réduction.

Au delà de cette limite, c'est-à-dire entre le 85e degré de distance au zénith et l'horizon, l'influence des variations de la loi de la chaleur des couches de l'air croît rapidement, ce qu'indique la théorie. Quoiqu'on ne connaisse pas la fonction du temps qui exprime cette loi, on ne pourra pourtant pas douter que le décroissement de la chaleur est plus fort le jour que la nuit. On peut donc s'attendre à trouver les réfractions très-près de l'horizon généralement plus faibles le jour que la nuit, abstraction faite de la température au lieu de l'observateur. C'est ce que confirment les observations. A Kœnigsberg, M. Argelander a souvent observé, à la prière de M. Bessel, le soleil vers son coucher, et les étoiles très-près de l'horizon pendant la nuit; les différences entre ces séries étaient de 6″ à deux degrés de hauteur, de 10″ à un degré et demi, de 23″ à un degré, de 30″ à un demi-degré. Il est évidemment impossible d'expliquer de telles différences sans connaître les variations de la loi de la chaleur des couches de l'air dépendant du temps. C'est donc cette dépendance sur laquelle doivent se diriger les recherches de ceux qui voudront perfectionner encore la théorie des réfractions astronomiques. Mais ce serait un problème dont la solution supposée possible aurait plus de prix pour la Météorologie que pour l'Astronomie.

Mécanique analytique. — M. Jacobi, correspondant de l'Académie Kœnigsberg, communique un mémoire relatif à un nouveau principe général de mécanique analytique.

On peut, dit l'auteur, faire, à l'égard des différents problèmes relatifs au mouvement d'un système de points matériels traités jusqu'ici, une remarque importante et curieuse. *Toutes les fois que les forces sont des fonctions des seules coordonnées des mobiles, et que l'on est parvenu à réduire le problème à l'intégration d'une équation différentielle du premier ordre à deux variables, on réussit aussi à réduire celles-ci aux quadratures* Or, je suis parvenu à établir cette remarque en thèse générale, ce qui me paraît fournir un nouveau principe de mécanique. Ce principe, de même que les autres principes généraux de la mécanique, fait connaître une intégrale, mais avec cette différence que ceux-ci donnent seulement les intégrales premières des équations différentielles dynamiques, tandis que le nouveau principe conduit à la dernière intégrale, et jouit d'une généralité bien supérieure à celle des autres, puisqu'il s'applique au cas où les expressions analytiques des forces, ainsi que les équations qui expriment la nature du système, renferment les coordonnées des mobiles d'une manière quelconque. De leur côté, les principes de la conservation des forces vives, des aires et du centre de gravité, l'emportent à plusieurs égards sur le principe nouveau. D'abord, ils offrent une équation finie entre les coordonnées des mobiles et les composantes mêmes de leurs vitesses, pendant que l'intégrale fournie par le nouveau principe est simplement ramenée aux quadratures. En second lieu, on suppose, dans l'application de ce même principe, que l'on est déjà parvenu à découvrir toutes les intégrales, hormis une seule hypothèse, qui ne se réalisera que dans bien peu de problèmes. Mais cette circonstance ne saurait diminuer l'importance du nouveau principe. Pour la démontrer, M. Jacobi en fait plusieurs applications; il établit que les principes généraux de la mécanique, en y comprenant le nouveau principe en question, suffisent pour ramener la détermination de l'orbite d'une planète aux quadratures. Il montre également que, dans le fameux problème du mouvement rotatoire d'un corps solide autour d'un point fixe, le corps n'étant animé par aucune force accélératrice, problème dans lequel on a à intégrer cinq équations différentielles du premier ordre entre six variables, le principe des forces vives donne une intégrale, celui des aires en fournit trois, et la cinquième se déduit immédiatement du nouveau principe.

Après avoir énoncé la règle au moyen de laquelle la dernière intégration à effectuer dans les problèmes de la mécanique se trouve être réduite aux quadratures, les forces étant toujours des fonctions des seules coordonnées, M. Jacobi termine en annonçant qu'il a réuni, dans un mémoire qu'il va publier, les nombreuses applications à des questions de calcul intégral de l'analyse qui l'a conduit au nouveau principe général de mécanique analytique.

— M. Cauchy dépose plusieurs mémoires d'analyse mathématique, dont il fait connaître l'objet.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Chimie et Physiologie végétales. — M. Jules Rossignon présente un mémoire sur trois questions de chimie et de physiologie végétale : 1° des excroissances végétales ; 2° de la formation et des fonctions de la chlorophylle, et 3° influence des murs dégradés sur la végétation dans les forêts. Nous nous bornerons à indiquer les faits relatifs à la chlorophylle, qui constituent la partie la plus importante de ce travail.

M. Rossignon regarde la chlorophylle comme une gomme résine, et non comme une simple matière colorante, ainsi que l'avaient pensé MM. Pelletier et Caventou. Elle se rencontre dans la plante dès que celle-ci a besoin de réduire l'acide carbonique de l'air pour s'assimiler du carbone ; elle n'existe pas dans les végétaux sans feuilles, qui croissent à l'abri de la lumière, comme par exemple les champignons, qu'une nuit fait naître par milliers; les champignons sont principalement formés de matière azotée : la lumière les détruit ; chez d'autres végétaux dépourvus de feuilles, mais qui croissent sous l'influence d'une lumière presque éternelle, comme les Cactus et les Nopals des tropiques, toutes les parties de ces végétaux sont recouvertes de chlorophylle, protégée par un épiderme solide ; ils ne tirent point d'aliment du sol, et ne vivent que des produits que l'atmosphère leur fournit ; ces végétaux renferment fort peu de matière azotée ; cependant, lorsque la plante n'a pas encore atteint la dernière phase de la germination, elle en est presque entièrement formée, et ce n'est que lorsqu'elle est assez forte pour se nourrir de carbone, si l'on peut parler ainsi, qu'elle devient verte, c'est-à-dire qu'elle se recouvre de chlorophylle.

La chlorophylle peut donc être considérée comme un agent *carbogène* par excellence ; une expérience facile à reproduire, démontre la vérité de cette théorie : lorsqu'on fait germer une pomme de terre à l'abri de la lumière, on sait qu'elle pousse de longues tiges grêles, sans force, et incolores ou jaunâtres ; mais une chose digne de remarque, c'est que ces tiges contiennent à peine de la *cellulose* (matière riche en carbone), tandis qu'elles renferment beaucoup d'albumine et une forte proportion de *solanine* (alcali végétal) de nature azotée.

Mécanique industrielle. — M. Dumas communique, au nom de M. Schattenmann, directeur des mines de Bouxwiller (Bas-Rhin), un mémoire sur l'emploi d'un *nouveau rouleau compresseur pour la construction des routes*. — D'après les expériences faites sous la direction de l'auteur, une couche de calcaire réduit en fragments et déposée à la surface du sol, préalablement nivelé, se prend en une masse compacte, imperméable à l'eau, sous l'influence d'une pression que l'on augmente de plus en plus ; il paraît qu'un très-court espace de temps suffit pour donner à la couche calcaire la compacité convenable ; déjà des travaux ont été exécutés sur une grande échelle, et partout l'entreprise a été couronnée de succès.

MM. Thénard, Coriolis et Poncelet font remarquer que les rouleaux compresseurs sont en usage depuis fort longtemps dans la construction des routes et chaussées, et que les ingénieurs sont fixés sur les avantages et les inconvénients inhérents à l'emploi de ces appareils.

M. Dumas réplique que le procédé de M. Schattenmann se distingue par le mécanisme du rouleau, dont le poids peut être accru à volonté et qui est d'un maniement facile. — Le mémoire de M. Schattenmann sera l'objet d'un rapport.

CORRESPONDANCE.

M. Cruveilher, professeur à la Faculté de Médecine de Paris, se présente comme candidat à la place vacante par la mort de M. Double.

— M. Fèvre se porte également comme candidat à la place vacante dans la section des académiciens libres.

— M. Bouros, médecin à Athènes, annonce l'envoi d'ossements fossiles trouvés dans une fente située sur le revers du *Pinacoti*, colline adossée au mont Anchesmos, d'où l'on retire les pierres de construction employées à Athènes. Ces pierres appartiennent au calcaire de transition.

— M. Gregory envoie des extraits de journaux de diverses localités sur l'éclipse du 8 juillet.

— M. Sollier adresse une note sur la théorie des vents.

— M. Pascal transmet quelques observations relatives aux influences locales qui produisent le goître, et à l'utilité des eaux ferrugineuses pour prévenir ou guérir cette affection.

— M. Destouches envoie une suite d'observations météorologiques qu'il a faites en Égypte.

— M. Malaguti écrit qu'ayant eu occasion de répéter l'analyse du phosphate de soude cristallisé, il s'est trouvé d'accord avec Clarke, quant à la proportion d'eau renfermée dans ce sel, et avec M. Longchamp pour celle de l'acide phosphorique. Mais il ne croit pas devoir en conclure, avec ce dernier, que l'acide phosphorique ne renferme que quatre atomes d'oxygène.

En comparant les données de l'expérience avec celles de la théorie, on voit que, s'il y a des observations à faire sur la composition du phosphate de soude, elles ne doivent pas porter sur la nature de l'acide phosphorique. On trouve, en effet, que ce sel renferme 27 atomes d'eau, et non 24, comme cela est indiqué dans les tables atomiques de M. Berzélius, ni 25, ainsi qu'il est dit dans l'édition allemande de 1838 du même auteur ; or, comme sur ces 27 atomes d'eau il y en a un de basique, la formule du sel doit être $P^2O^5 . 2\,NaO . HO + 26\,HO$. La différence en plus tient à ce que les équivalents du sodium et du phosphore ne sont pas rigoureusement exacts.

— La séance est levée à cinq heures.

Addition à la séance du 18 *juillet* 1842.

Chimie : *Nouvel alcali végétal*. — M. Manzini a extrait ce corps du quinquina Jaën, ou quinquina blanc de La Condamine (*Cinchona ovata*, Flore du Pérou). Les procédés qu'il a suivis sont les mêmes que pour la préparation de la quinine : le décoctum de quinquina est traité par la chaux, et le précipité est soumis à l'action de l'alcool à 36° ; par le repos, la solution alcoolique fournit des cristaux ; l'eau-mère est distillée, pour en retirer l'alcool ; le résidu noir est traité par l'acide chlorhydrique ; on ajoute ensuite une solution saturée de chlorure de sodium dans l'eau, pour précipiter la majeure partie de la matière colorante ; après la filtration, on précipite par l'ammoniaque ; on recommence à plusieurs reprises les traitements par l'acide chlorhydrique, le chlorure de sodium et l'ammoniaque, jusqu'à ce que le précipité n'ait plus qu'une couleur jaune paille ; alors on le dissout dans l'alcool bouillant et on y mêle du charbon animal ; on filtre bouillant et on laisse cristalliser. Les cristaux sont purifiés par des cristallisations successives. M. Manzini a donné à ce nouvel alcali le nom de *Cinchovine*.

La cinchovine se présente sous forme de cristaux blancs, prismatiques, allongés, inodores, d'une saveur amère, insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool et l'éther à chaud ; la solution verdit le sirop de violette et bleuit la teinture de tournesol rougie par les acides. La cinchovine forme, avec les acides, des sels cristallisables ; ils sont précipités par les alcalis caustiques ou carbonatés, l'iodure de potassium, le bichlorure de platine, le chlorure d'or et les autres chlorures métalliques. L'ammoniaque ne précipite la cinchovine qu'en partie, et la portion dissoute se sépare par évaporation de la solution ammoniacale sous forme de cristaux déliés. Chauffée successivement jusqu'à 150°, la cinchovine ne change pas d'aspect et ne diminue pas de poids. A 188° elle fond dans un tube en un liquide jaunâtre ; par le refroidissement ce liquide se prend en une masse résineuse, semblable à la colophane, dont la surface est fendillée ; il n'y a pas eu de perte de poids ; cette matière peut être liquéfiée de nouveau, dissoute dans l'alcool bouillant et transformée complétement en cristaux. A 190°, la cinchovine se décompose et donne des produits empyreumatiques fétides ; le charbon qu'elle laisse est très-volumineux.

M. Manzini, ayant reconnu que la combustion de la cinchovine ne s'effectue qu'incomplétement par l'oxyde de cuivre, s'est servi du chromate de plomb pour l'analyse de cette substance ; après la combustion un courant d'oxygène a été dirigé à travers l'appa-

reil; mais pour retenir la petite quantité d'eau que ce gaz chaud et sec entraînait dans son passage à travers le tube à boules, on avait disposé à la suite de celui-ci un autre tube contenant de la potasse caustique en fragments. La détermination de l'azote a été faite par l'ancien procédé; en opérant avec des substances pures provenant de deux sources différentes, on a obtenu des résultats identiques.

Voici la moyenne de quatre analyses :

Carbone	69,58
Hydrogène.	6,79
Azote.	7,48
Oxygène.	16,00

Ce qui donne pour formule $C^{46} H^{54} Az^{4} O^{8}$.

M. Manzini a cherché en vain à déterminer l'équivalent de la cinchovine par laméthode de M. Liebig, en la saturant par l'acide chlorhydrique desséché; il a opéré alors sur le chlorhydrate obtenu par voie humide, puis desséché; ce sel, décomposé par le nitrate d'argent, a fourni une proportion de chlorure, d'où l'on a déduit le nombre 5072,18 pour l'équivalent de la cinchovine. Le chloroplatinate, qui s'obtient en plaques cristallines par le mélange du chlorhydrate de cinchovine et le bichlorure de platine, a conduit au nombre 4988,89. L'iodhydrate, précipité directement en aiguilles jaune citron, a donné 4923,73. Ces deux derniers nombres ne s'éloignent pas beaucoup de la formule de la composition de la cinchovine.

C^{46}	=	3450,00.	69.80
H^{54}	=	337,50.	6.83
Az^{4}	=	354,08.	7,16
O^{8}	=	800,00.	16,21
		4941,58	100,00

L'analyse du bisulfate de cinchovine, préparé en dissolvant à chaud cet alcali dans un excès d'acide sulfurique dilué, a fourni les résultats suivants :

C^{46}	=	3450,00
H^{58}	=	362,50
Az^{4}	=	354,08
O^{10}	=	1000,00
$2SO^{3}$	=	1002,24
		6168,82 = équivalent du bisulfate.

Il résulte des recherches de M. Manzini que la cinchovine est soumise, comme les autres alcalis végétaux, à l'analogie avec l'ammoniaque; elle donne, avec les hydracides, des sels anhydres, et avec les oxacides des sels contenant un atome d'eau qui est fixé de manière à ne pouvoir pas être séparé sans que la décomposition du sel s'ensuive.

Enfin la cinchovine renferme dans son équivalent deux équivalents d'azote, comme cela a lieu, d'après M. Regnault, pour la quinine et la cinchovine; mais on ne pourrait pas en conclure que l'analogie botanique rend raison de cette particularité, car la chélidonine contient trois équivalents d'azote, tandis qu'on n'en trouve qu'un seul dans les alcalis de l'opium.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 25 *juin* 1842.

Physique : *Hygrométrie.* — M. Babinet communique à la Société quelques observations sur le moyen de mesurer la vapeur hygrométrique de l'air par le degré d'abaissement que prend un thermomètre que l'on agite après l'avoir entouré d'ouate mouillée. Soit t la température de l'air, t' celle du thermomètre mouillé, e l'élasticité de la vapeur à saturation pour la température t^{o}, e' l'élasticité de la vapeur à saturation pour t'^{o} (voir les tables). Soit e'' la vapeur existante dans l'air, l'humidité serait $\frac{e''}{e}$, c'est-à-dire le rapport de ce qu'il y a de vapeur à ce qu'il y en aurait dans le cas de saturation. La formule pour obtenir e'' est

$$e'' = e' - 0{,}0114\,(t - t')\frac{b}{B};$$

t et t' sont en degrés Fahrenheit. Dans cette formule, B représente la pression normale et b la pression actuelle.

M. Babinet ajoute que sans vouloir encore rien présenter d'une manière positive, il croit qu'on trouvera dans cet ordre de faits un procédé hygrométrique exact, et donnant des résultats comparables.

— M. Peltier pense qu'outre autres inconvénients le procédé proposé par M. Babinet donnera toujours dans un air parfaitement calme un degré d'humidité trop élevé, tandis que dans une atmosphère rapidement renouvelée par un courant d'air, il indiquera trop de sécheresse.

— M. Babinet croit qu'on se mettra à l'abri de ces causes d'erreur en faisant tourner le thermomètre après l'avoir attaché à l'extrémité d'un cordon.

— MM. Peltier et Binet pensent que la rapidité du mouvement influe sur le plus ou moins d'évaporation, et par suite sur la production du froid. Ce dernier rappelle l'expérience dans laquelle de l'air humide et comprimé, mis en liberté, dépose de la glace, effet qui ne se produit pas lorsque le courant est moins rapide.

— M. Babinet croit que la dilatation du gaz préalablement comprimé est pour beaucoup dans cet abaissement de température nécessaire à la production de la glace.

Séance du 2 *juillet* 1842.

Optique : *Nouvel appareil de polarisation.*—M. Guérard présente un appareil de polarisation qu'on peut employer à la démonstration des principales propriétés de la lumière polarisée.

Quand on reçoit un rayon de lumière polarisée sur un miroir plan de verre noir ou d'obsidienne, de manière que le rayon incident forme avec la surface du miroir un angle de 33° 15′, on sait qu'il se réfléchit entièrement ou qu'il se réfracte en totalité suivant que le plan de polarisation du miroir est parallèle ou perpendiculaire au plan primitif de polarisation; les quantités de lumière réfractée ou réfléchie vont en croissant à mesure que l'on s'éloigne de ces positions extrêmes.

En faisant usage d'un cône de verre noir ou d'obsidienne, dont l'angle formé par la génératrice avec l'axe soit de 33° 15′, on peut voir simultanément l'influence exercée par les diverses inclinaisons des plans du réflecteur sur le plan de polarisation primitive. On fait tomber un faisceau de lumière polarisée sur ce cône et parallèlement à l'axe : les rayons réfléchis vont se peindre sur un disque blanc, qui sert de support au cône; une raie noire, coupée perpendiculairement par une bande blanche indique la position des rayons réfléchis dans des plans perpendiculaires et parallèles au plan de polarisation primitive; les teintes décroissantes du blanc au noir appartiennent aux plans inclinés dans les divers azimuths.

L'interposition d'une plaque de quartz perpendiculaire à l'axe donne lieu à des spectres étalés sur le disque, dont les teintes se fondent d'une manière insensible.

Acoustique. — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur le son que les corps solides peuvent produire en tournant rapidement.

L'auteur, dans un mémoire qu'il a présenté à l'Académie des Sciences le 26 septembre 1831 (voir journal *le Lycée*, n° 9), avait cité diverses expériences tendant à démontrer : 1° que le son de bourdonnement produit pendant le jeu d'une toupie pleine provient en grande partie des condensations et dilatations alternatives qu'elle excite dans l'air par l'effet du mouvement excentrique dont sa rotation est accompagnée; 2° que dans ce bourdonnement, ou son d'excentricité, chaque vibration sonore répond à chaque tour exécuté par la toupie; 3° qu'une sonnette en bronze débarrassée de son battant peut, indépendamment de sa résonnance métallique ordinaire, produire un bourdonnement aérien très-appréciable lorsqu'on la fait tourner en l'air ou sur un tapis velouté; 4° enfin que le plateau mobile d'une sirène fait entendre aussi,

lorsqu'il tourne très-rapidement, un son d'excentricité, c'est-à-dire dans lequel chaque vibration sonore répond à chaque tour exécuté par le plateau, mais que ce son, étant susceptible d'être renforcé très-sensiblement par l'influence des tables d'harmonie, tandis qu'il n'en est pas de même du bourdonnement de la toupie, paraît être d'origine solidienne, c'est-à-dire produit en grande partie par les frottements que l'axe de la sirène exerce contre les parois des trous dans lesquels tournent ses extrémités, frottement dont les vibrations se propagent ensuite dans l'air.

A l'occasion de ce son nouveau que, pour le distinguer du bourdonnement aérien des toupies, il a nommé *son d'axe*, M. Cagniard-Latour rappelle que déjà il a pu s'en servir utilement dans des cas où il s'agissait de faire l'évaluation numérique de sons produits par des sirènes manquant de compteur, ou dans lesquelles il eût été difficile d'en appliquer un.

Dans ses dernières recherches, l'auteur a voulu savoir quels effets il obtiendrait en faisant tourner rapidement sur deux pointes un cylindre métallique construit de manière à être exempt le plus possible du mouvement excentrique, mais qui portait latéralement une protubérance arrondie ou espèce de loupe en cire, solidement mastiquée sur les parois de ce cylindre; il supposait que cette loupe produirait dans l'air des condensations et dilatations alternatives, analogues à celles qu'engendrent les toupies excentriques, et qu'il en résulterait conséquemment un bourdonnement aérien; il annonce avoir remarqué, en effet, que ce cylindre, lorsqu'on lui communique, à l'aide d'une ficelle enroulée sur son axe, une rotation suffisamment rapide, fait entendre, outre le son d'axe, un bourdonnement du même ton et d'un timbre très-analogue à celui d'une toupie pleine.

Des expériences analogues, faites ensuite avec deux autres cylindres dont l'un portait deux loupes et l'autre trois, convenablement placées, ont montré que le son de bourdonnement était en rapport avec le nombre des loupes, c'est-à-dire que ce bourdonnement et le son d'axe formaient un accord d'octave avec le premier de ces deux cylindres, et un accord de dix-septième avec le second.

M. Cagniard-Latour termine en faisant remarquer : 1° que ses dernières expériences paraissent être entièrement confirmatives de sa théorie sur la formation du son de bourdonnement des toupies pleines, et 2° que ce son est assez digne d'intérêt, en ce sens qu'une toupie, pour le produire, n'a pas besoin d'être élastique, quoiqu'alors cependant elle agisse sur l'air à peu près comme le font les cordes vibrantes.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Séance du 27 juin 1842.

La Société a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire *sur la transformation de l'acide benzoïque en acide hippurique dans l'organisme vivant*, par M. Woehler.

Il y a déjà longtemps que l'auteur a émis l'opinion que l'acide benzoïque devait probablement se transformer en acide hippurique dans l'acte de la digestion. Cette conjecture était basée sur d'anciennes expériences qu'il avait faites sur le passage de l'acide benzoïque dans l'urine. Il avait trouvé dans l'urine d'un chien auquel il avait fait avaler ½ drachme d'acide benzoïque avec ses aliments, un acide cristallisant en prismes ou aiguilles, qui possédait en général toutes les propriétés de l'acide benzoïque et qu'il avait considéré comme tel. Cependant ces cristaux étaient de l'acide hippurique, ainsi qu'il résulte de la circonstance rapportée qu'ils ressemblaient à du salpêtre et laissaient du charbon lors de leur sublimation. A cette époque, l'acide hippurique n'avait pas encore été découvert, et jusqu'en 1829 où M. Liebig en a fait le premier la découverte, on le confondait avec l'acide benzoïque.

Le nouveau fait annoncé par M. Ure qu'il avait découvert dans les urines d'un malade de l'acide benzoïque mais en réalité de l'acide hippurique, a rappelé par son importance physiologique à l'esprit de l'auteur ses premières idées et a donné lieu aux expériences suivantes qui ont eu lieu sur la personne de M. Keller, jeune homme qui se consacre avec zèle à l'étude de la médecine.

M. Keller a pris, avant de se mettre au lit, avec du sirop de sucre, 2 grammes d'acide benzoïque pur. Dans la nuit il a eu des sueurs entièrement dues à l'acide benzoïque, attendu que M. Keller entre très-difficilement en transpiration. L'acide n'a pas produit d'autre effet, même lorsque le lendemain M. Keller en eut pris la même dose jusqu'à trois fois, cas auquel la sueur n'a pas même reparu.

L'urine rendue le matin présentait une réaction extraordinairement acide, même après qu'elle eût été évaporée et abandonnée pendant un jour au repos. Elle ne déposa que les matières sédimentaires et terreuses ordinaires. Lorsqu'on la mélangea avec de l'acide chlorhydrique, il s'y forma au bout de quelque temps une grande quantité de cristaux prismatiques colorés en brun que d'après leur aspect il était déjà impossible de considérer comme de l'acide benzoïque. Une autre portion, qu'on concentra davantage par une seconde évaporation, se transforma lorsqu'on la mélangea avec de l'acide chlorhydrique en un magma de paillettes cristallines. La substance cristalline ainsi obtenue fut mise en presse, puis dissoute dans l'eau, décolorée par du charbon animal et cristallisée de nouveau. Elle consistait alors en prismes incolores et d'un pouce de longueur.

Ces cristaux étaient de l'acide hippurique pur. Quand on les chauffait, ils fondaient aisément et lorsque la chaleur était plus intense, la masse se charbonnait avec développement d'une odeur d'amande amère et à la sublimation d'acide benzoïque. Pour lever toute espèce de doute relativement à leur nature, M. Keller a recherché par l'analyse la quantité d'acide carbonique qu'ils renfermaient; 0,30 grains ont fourni 60,4 pour 100 d'acide carbonique. D'après la formule $\dot{H} + C^{18} H^{16} N^2 O^5$ l'acide hippurique cristallisé renferme 60,67 pour 100 d'acide carbonique, tandis que l'acide benzoïque en contient 69,10 pour 100.

Tout le temps qu'a eu lieu l'ingestion de l'acide benzoïque, on a pu retrouver avec facilité et en quantité de l'acide hippurique dans les urines, et comme l'acide benzoïque paraît n'opérer aucun effet fâcheux sur la santé, il a été aisé par ce moyen et surtout en se servant des gros animaux de produire ainsi une grande quantité d'acide hippurique.

Une chose importante, c'était de rechercher dans l'urine qui renferme l'acide hippurique, les deux substances normales qu'elle contient ; savoir : l'urée et l'acide urique. Cette urine renfermait ces deux substances, et au coup d'œil en même quantité que l'urine normale.

Lorsque l'urine concentrée par l'évaporation et de laquelle on avait séparé l'acide hippurique au moyen de l'acide chlorhydrique, était mêlée à de l'acide nitrique, il s'y déposait une grande quantité de nitrate d'urée. Déjà même auparavant ce liquide avait laissé précipiter un sédiment pulvérulent qui offrait toutes les réactions caractéristiques de rouge pourpre de l'acide urique. Cette observation contredit l'opinion de M. Ure, et ce chimiste s'est peut-être un peu trop hâté lorsqu'il a recommandé l'emploi de l'acide benzoïque contre les concrétions goutteuses et urinaires provenant de l'acide urique. Il semble admettre que l'acide urique est employé à la transformation de l'acide benzoïque en acide hippurique. Mais comme son observation a été faite sur l'urine d'un individu atteint d'arthrite, il faut supposer que cette urine, même sans l'emploi de l'acide benzoïque, n'eût pas renfermé davantage d'acide urique. Au reste, il est évident que l'acide hippurique qui se sépare presque immédiatement par l'addition d'un acide, est combiné à une base dans les liquides de l'urine.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — *Sur l'influence magnétique du spectre lunaire*, par M. de Moleyns.

Plusieurs physiciens ont révoqué en doute l'opinion émise par le docteur Morichini relativement à la propriété magnétisante

des rayons *bleu* et *violet* du spectre solaire. M. de Moleyns, désirant vérifier ce fait, ne tarda pas à reconnaître qu'une aiguille à coudre placée avec soin à la surface de l'eau peut prendre une polarité manifeste, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir les rayons du spectre ; elle se place d'elle-même dans le plan du méridien magnétique, la pointe tournée vers le nord et la tête du côté du sud. Cette expérience réussit constamment, à moins que la tête de l'aiguille ne soit beaucoup plus petite que de coutume. Mais vient-on à soumettre l'aiguille à l'action des rayons réfractés, elle s'aimante en sens contraire, et, par conséquent, dirige sa pointe du côté du midi. L'effet se produit en donnant aux aiguilles les positions les plus différentes dans le spectre ; en plaçant, par exemple, la pointe dans le rayon bleu et la tête dans le rouge, ou celle-ci dans l'espace obscur situé au delà du violet, la pointe plongeant dans le violet extrême, ou bien encore mettant l'aiguille en long dans le rouge, le bleu ou le violet. Néanmoins le renversement des pôles s'effectue plus rapidement sous l'influence des rayons bleu et violet que sous celle du rayon rouge. Les propriétés magnétiques développées de cette manière dans une aiguille y persistent au moins vingt-quatre heures après qu'elle a été soumise à l'action des rayons réfractés. Mais, une circonstance des plus importantes à noter, c'est que ce renversement de pôles ne se manifeste qu'autant que la direction de l'aiguille n'est point parallèle à celle des courants magnétiques terrestres : aussi, vient-on à faire tomber sur elle le spectre solaire pendant qu'elle flotte à la surface de l'eau et qu'elle est placée dans le méridien magnétique, elle n'éprouve aucun changement dans sa polarité, et sa pointe continue à se diriger vers le nord.

Il n'en fut plus de même lorsque M. de Moleyns soumit l'aiguille à l'influence du spectre *lunaire :* la pointe de l'instrument abandonna presque aussitôt la direction du pôle magnétique boréal, et l'aiguille vint se placer dans le méridien terrestre. Alors elle commença à se mouvoir latéralement, mais avec lenteur, vers cette partie du spectre où prédominent les rayons bleu et violet. En même temps elle tourna sur son centre de gravité et finit par se placer perpendiculairement au méridien. Une fois arrivée à cette position elle se mut rapidement en sens contraire et s'avança longitudinalement de l'est à l'ouest, la tête en avant ; dès que celle-ci eut dépassé le spectre elle se tourna vers le nord : il en résulta un nouveau mouvement curviligne de l'aiguille entière, qui la porta au delà de sa position primitive, c'est-à-dire de celle qu'elle occupait au commencement de l'expérience. Une fois revenue dans le plan du méridien elle y resta stationnaire pendant quelque temps, bien que le prisme fût maintenu en place. Notons que, durant l'expérience, la lune, qui alors était pleine, se trouvait elle-même à l'est du méridien, et que le prisme était tenu à un centimètre de la surface de l'eau et de manière à faire tomber les rayons bleus le plus près possible de l'horizon oriental.

Après quelques instants de repos, l'aiguille recommença à se mouvoir latéralement, comme la première fois, en passant, mais avec plus de lenteur, par les positions détaillées ci-dessus ; elle s'arrêta un moment quand elle fut parallèle à l'équateur, ce qui n'avait pas eu lieu d'abord. Au contraire, dès qu'elle se fut replacée dans le plan du méridien terrestre, la pointe dirigée vers le nord, elle reprit immédiatement son mouvement de latéralité.

On attendit que les changements successifs de position eussent ramené la tête de l'aiguille du côté du nord : le prisme fut alors retiré durant quelques secondes, puis remis en position ; le mouvement recommença aussitôt à se produire, mais la tête de l'aiguille se tourna vers l'ouest, et la rotation s'opéra en sens inverse de celui qui avait eu lieu avant l'éloignement du prisme.

Enfin, après avoir soustrait l'aiguille à l'influence prismatique, on reconnut que la pointe revenait toujours à sa position primitive et se dirigeait vers le pôle nord, alors même qu'elle en avait été écartée et tournée vers le sud au moment de la cessation de l'expérience : ainsi les renversements de pôles obtenus avec le spectre lunaire ne sont pas permanents, comme dans le cas où ils se produisent par l'action du spectre solaire. (*Phil. mag.*, n° 127.)

CHRONIQUE.

Pendant que les mines d'or du Brésil et de l'Amérique espagnole voient diminuer chaque jour la quantité de leurs produits, celles de Sibérie suivent une progression entièrement opposée. La nature a semé l'or en abondance sur le sol de la Sibérie, et la partie orientale de cette vaste contrée est aujourd'hui l'objet de l'attention générale à cause des riches métaux qu'elle fournit. Le sable des rivières contient sur de grandes surfaces de l'or qu'il suffit de recueillir, et, parmi ces rivières, on cite surtout la grande Biroussa, qui se trouve sur les confins des gouvernements de Yenisseick, d'Irkoutsk, et les bassins de la Tongouscka supérieure et de l'Ourderei, qui arrosent le premier de ces gouvernements. La plupart des explorations des mines d'or ont été faites par de simples particuliers, qui suivirent l'exemple que leur donnait le gouvernement. Si on excepte les districts qui appartiennent aux mines impériales de Kolyvano, Vosskressensk et de Nertshinsk, ainsi que le pays situé au delà du Baikal, l'exploitation des mines d'or et la recherche des veines de ce métal précieux ont été concédées à des particuliers sous de certaines conditions. Pendant longtemps les spéculateurs ont fait d'inutiles recherches dans cette vaste contrée où ils ont souvent laissé leur fortune et leur santé ; mais à la fin leur persévérance a porté ses fruits ; on a découvert de l'or, et les travaux ont commencé en 1829. Depuis cette époque, le développement qu'ont pris les exploitations particulières est un fait fort remarquable. Le tableau suivant l'indique :

	Pouds	Livres		Zolot
En 1829. .	1	10	11	40—96
— 30. .	4	22	39	
— 31. .	4	4	2	16—96
— 32. .	15	37	40	72—96
— 33. .	30	28	81	92—96
— 34. .	52	29	58	30—96
— 35. .	72	19	10	12—96
— 36. .	84	20	9	18—96
— 37. .	106	18	17	58—96
— 38. .	166	22	12	60—96
— 39. .	159	18	55	24—96
1840. .	211	39	20	48—96
Total de 12 années	912	1	12	79—96

Sur cette quantité la couronne a reçu 137 pouds d'or à titre de fermage, et les 755 autres pouds sont restés la propriété des entrepreneurs. Le poud répond, comme on sait, à un peu plus de 36 livres (la livre avoir-du-poids anglaise).

Ainsi, dans l'espace de dix années, la production s'est élevée pour les seules entreprises particulières de 1 à 200 pouds par an, et pourtant l'année, pour l'exploitation des sables aurifères, se réduit aux quatre mois de l'été seulement, pendant lesquels on lave les sables et on en extrait l'or. Tous ces travaux étaient exécutés par des personnes qui n'avaient aucune expérience dans cette industrie, dans un pays tout à fait inconnu, couvert de forêts épaisses, de marais impénétrables, et de montagnes où l'on ne trouvait aucune trace du passage de l'homme, et où quelques chevaux sauvages avaient à peine peut-être pénétré. Il paraît même que l'année 1841 fournira encore une preuve plus irréfragable de la richesse minérale de la Sibérie, car on assure que les exploitations particulières ont extrait près de 100 pouds d'or de plus qu'en 1840. Cette quantité comprendra 35 pouds fournis par les dépôts qu'a découverts l'an dernier le marchand Wlasnikoff, et dont l'exploitation n'a pas occupé plus de 100 ouvriers. Aujourd'hui les entrepreneurs bornent leurs recherches à l'or qui se trouve dans le sable des rivières, et il est probable qu'ils s'en tiendront là aussi longtemps que ces recherches seront fructueuses ; mais il l'est aussi qu'à une époque plus éloignée, on cherchera à remonter à l'origine de ces richesses que renferme la Sibérie, et que l'on tâchera de trouver la source d'où provient l'or qu'on trouve dans ces sables précieux.

SOMMAIRE du N° 449.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 450.

11 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date de janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.

1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et une 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 8 août 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Jacobi (de Kœnigsberg) lit un mémoire sur l'élimination des nœuds dans le problème des trois corps ; — M. Cauchy, sur les mouvements planétaires. — Nous reviendrons une autre fois sur ces deux mémoires.

OSTÉOGÉNIE : *Formation des dents.* — M. Duvernoy lit un mémoire sur les dents des Musaraignes considérées dans leur composition et leur structure intime, leurs rapports avec les mâchoires, leur développement et leur succession.

L'auteur, dans une introduction, trace un exposé historique des différents travaux qui ont été faits sur les dents; puis il arrive aux recherches qui lui sont propres, et termine par le résumé suivant, qu'il présente comme le résultat tant de ses études que de celles d'autres anatomistes sur le bulbe dentaire.

1. Ce bulbe se compose de deux parties distinctes ayant chacune une fonction particulière.

2. L'une, en rapport immédiat avec les vaisseaux sanguins qui arrivent à la capsule dentaire, est une sorte de follicule dont les parois sécrètent et versent dans la cavité de ce follicule ou du noyau pulpeux les matériaux de la substance tubuleuse. C'est à la fois l'organe préparateur et le réservoir de ces matériaux.

3. L'autre partie du bulbe, qui enveloppe la première, est le canevas de la substance principale ou tubuleuse de la dent, lequel se durcit à mesure que les tubes capillaires dont il se compose reçoivent et absorbent les matériaux préparés par l'organe sécréteur de ce bulbe.

4. Cette théorie concilie jusqu'à un certain point l'ancienne, qui regardait la formation des dents comme une sécrétion de la surface du bulbe, avec celle adoptée récemment par M. Owen, qui admet que les dents croissent comme les os par intus-susception, et que leur durcissement ne diffère de celui des os que parce qu'il est centripète dans les dents et centrifuge dans les os.

5. Le bulbe ne paraît donc pas destiné tout entier à se transformer en dent dans tous les cas. Il en est réellement en partie l'organe sécréteur, en ce qu'il en prend les matériaux dans le sang et qu'il les verse dans sa cavité. Ceci est conforme à l'ancienne théorie.

6. Ces matériaux passent à mesure à travers les parois de cet organe de sécrétion et en dehors de ces parois dans le canevas tubuleux de la substance principale, dont la forme et les dimensions sont déterminées pour chaque dent, et limitées d'un côté par la membrane qui tapisse les parois de la cavité du noyau pulpeux, et de l'autre par celle qui se trouve plus tard enveloppée par l'émail de la couronne. Ces deux membranes sont continues et forment une poche renfermant ce canevas tubuleux, et plus tard toute la substance tubuleuse.

7. L'arrangement des matériaux de la dent sécrétés par le bulbe n'est donc pas une simple transsudation de ces matériaux par couches, dont la première se formerait dans le vide de la capsule dentaire entre le bulbe et la membrane encaissante, et dont les autres se mouleraient successivement dans la précédente, en se moulant simplement autour de la surface du bulbe.

8. Cet arrangement est déterminé par la forme, le nombre et la direction des tubes nutritifs qui composent la partie dentaire du bulbe et qui se chargent de ses matériaux.

9. La substance principale des dents ne paraît contenir aucun vaisseau sanguin en activité. En cela elle diffère essentiellement des os. Les dents ne recevant pas de sang dans leur substance tubuleuse prennent dans le noyau pulpeux leurs matériaux nutritifs. La moelle des os pourrait tout au plus être comparée à la substance du noyau pulpeux, ainsi que l'a fait observer M. Owen, qui appelle *canal médullaire unique* ce noyau pulpeux d'une dent de Mammifère.

COMMUNICATIONS.

M. Dumas met sous les yeux de l'Académie des échantillons de détritus calcaires et de sable agglutinés ensemble par le simple effet de la pression exercée sur eux, à l'aide d'un rouleau pesant. Ces échantillons sont adressés par M. Schattenmann, comme preuves justificatives du mémoire qu'il a présenté dans la dernière séance.

—M. Piobert présente à l'Académie un exemplaire autographié de la partie théorique du Cours d'artillerie qu'il a été chargé de créer, en 1831 et 1832, à l'École d'Application de l'Artillerie et du Génie, à Metz. Dans ce cours, qui, depuis lors, fait partie de l'enseignement de cette école, toutes les questions ont été traitées, pour la première fois, en ne s'appuyant que sur l'expérience ou sur des théories constamment déduites des faits et dégagées de toute hypothèse. La plupart des considérations nouvelles qui sont développées dans cet ouvrage ne sont pas exclusivement relatives au service de l'artillerie; presque tous les résultats obtenus sont susceptibles de nombreuses applications et peuvent être avantageusement utilisés dans diverses questions importantes de mécanique. On y détermine les effets utiles de la force expansive des fluides élastiques, les effets destructeurs de ces agents énergiques, et la résistance dont sont susceptibles les enveloppes qui servent à les contenir. Les principes raisonnés de construction des voitures, des roues et des essieux, y sont développés, tant sous le rapport de la solidité que sous celui du tirage qui est nécessaire pour mouvoir les véhicules; enfin la force de traction du cheval et des autres animaux de trait est envisagée d'une manière nouvelle, qui rend parfaitement compte de tous les effets observés dans la pratique.

— M. Serres fait hommage à l'Académie du *Précis d'Anatomie transcendante appliqué à la physiologie*, dont il vient de publier le premier volume. Cette première partie, qui porte pour titre *Principes d'organogénie*, contient l'exposé des règles que suivent les organismes de l'homme et des animaux, dans le cours de leur développement.

— M. Arago, de retour de son voyage à Perpignan, annonce qu'il a reçu un grand nombre de communications relatives à l'é-

clipse de soleil du 8 juillet dernier; mais il ne se propose d'en rendre compte que lorsqu'il en aura reçu quelques-unes qui lui manquent encore, et qui compléteront les nombreux documents qu'il possède déjà. Dès à présent, néanmoins, il croit pouvoir déclarer que la science cosmique paraît devoir tirer un grand profit de certains phénomènes de lumière qu'a présentés l'éclipse, si toutefois ces phénomènes ne sont pas de simples effets d'optique.

M. Arago profite ensuite de l'occasion pour réclamer contre une phrase du dernier mémoire de M. Bessel, où il est dit que personne encore n'a mesuré les spectres prismatiques que présentent souvent les étoiles près de l'horizon. M. Arago fait remarquer qu'il s'est occupé de faire des mesures de cette nature il y a déjà près de trente ans.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Wartmann écrit pour faire connaître deux phénomènes de pluies observées par un ciel parfaitement serein, à Genève, le 11 mai dernier, à $10^h 30^m$ du matin et à 3^h du soir. — Le ciel était parfaitement pur, l'air calme. Lors de la première observation, le baromètre, réduit à 0°, marquait $730^{mm},5$; le thermomètre centigrade, à l'air libre, $+ 9°,3$, et l'hygromètre à cheveu 70°. La pluie tombait dans une direction parfaitement verticale; les gouttes étaient larges et chaudes, et provenaient d'une région fort élevée. Elle dura cinq minutes sans interruption. La pluie de 3^h du soir présenta plusieurs intermittences remarquables. Après une averse de $\frac{3}{4}$ de minute de durée, le phénomène cessa pendant une demi-minute, puis recommença tout à coup avec autant d'intensité que la première fois, et dura une minute; il fut de nouveau suspendu pendant 50 secondes, après quoi il y eut encore une nouvelle chute spontanée de gouttes fort larges et assez serrées, qui avaient une légère odeur électrique, analogue à celle que M. Schœnbein désigne sous le nom d'ozone. Cette dernière chute se prolongea deux minutes. L'air, pendant le phénomène, était parfaitement calme; le baromètre, réduit à 0°, marquait $727^{mm},61$; le thermomètre, à l'air libre, $+13°,0$, et l'hygromètre à cheveu 67°.

Une circonstance qui mérite d'être remarquée c'est que la pluie, par un ciel serein, observée, le 21 avril dernier, par M. Bodson de Noirfontaine, et celle du 2 mai suivant, observée par M. Babinet, consistaient en gouttes très-fines et très froides, tandis que celle dont il est parlé aujourd'hui était formée de gouttes très-larges et tièdes; c'est une pluie tout à fait analogue à celle que M. de Humboldt observa autrefois sous une latitude bien différente de celle de la Suisse.

— M. Fournet adresse une note sur la forme de quelques éclairs.

M. Arago a distingué, comme on sait, quatre formes différentes dans les émanations électriques des nuages, savoir 1° les éclairs linéaires, minces, arrêtés sur les bords et cheminant en zig-zag avec une énorme vitesse; 2° les éclairs diffus et couvrant de grandes surfaces nuageuses; 3° les feux circonscrits en forme de globes dans lesquels la matière électrique est en quelque sorte condensée et dont le mouvement de progression s'effectue avec une certaine lenteur; enfin 4° les lueurs d'apparence phosphorique qui persistent pendant quelque temps sur les bords ou sur tout l'ensemble de certains nuages.

Après avoir rappelé ces quatre types, M. Fournet ajoute : — On conçoit que, pour arriver à saisir les causes de ces diverses manières d'être, il convient de savoir si elles doivent être considérées comme formant des types entièrement indépendants, ou bien s'il n'y aurait pas divers passages des unes aux autres. Voici un premier contingent d'exemples qui pourront servir peut-être un jour à la solution de la question.

Dans un orage arrivé près de Lyon, le 17 juillet dernier, à Chessy, certains éclairs appartenaient en général à la catégorie des éclairs diffus illuminant de lueurs rouges, tremblantes, multipliées, des longueurs de trois à quatre lieues. Dans le nombre il s'en trouvait plusieurs qui, indépendamment de la forme indiquée ci-dessus, offraient un ou deux centres lumineux. Dans d'autres, la matière électrique encore plus condensée, et émanant toujours d'un éclair diffus, offrait l'apparence d'une traînée de feu rouge, qui s'élèverait verticalement en ligne droite ou en courbes sinueuses. Ces jets offraient la représentation exacte de ces forces simples qui surgissent de temps à autre du milieu de la clarté générale produite par un feu d'artifice. Ils différaient par conséquent des éclairs du second genre, avec lesquels ils faisaient corps, par une plus grande concentration du fluide électrique, et de ceux du premier genre par leur moindre instantanéité, par leur lumière moins éblouissante, par leur marche rectiligne ou curviligne sans zigzags à angles vifs et enfin par leur forme raccourcie. Ils semblent donc indiquer un état intermédiaire entre ces deux types.

Parmi les éclairs diffus on peut encore ranger, ajoute M. Fournet, une autre structure remarquable en ce qu'au lieu d'être plus ou moins allongée elle est parfaitement circulaire, avec un noyau central très-éclatant, comme un soleil garni de ses rayons. Ces sortes d'éclairs émanent du flanc des colonnes orageuses les plus denses et les mieux agglomérées, et celles-ci semblent alors offrir une ouverture analogue à la bouche d'un canon au moment d'une explosion.

PHYSIQUE DU GLOBE. — M. Agassiz écrit du glacier de l'Aar, à la date du 17 juillet, que depuis huit jours il est établi de nouveau sur ce glacier, avec les personnes qui doivent l'aider à poursuivre l'observation des phénomènes qui s'y présentent en grand nombre. — Voici déjà quelques résultats de leurs observations de cette année.

Un premier fait, c'est l'avancement progressif du glacier, qui a marché de 207 pieds (mesure suisse) depuis le mois de septembre de l'année dernière. Quatorze années d'observations (de 1827 à 1836 par M. Hugi, et de 1836 à 1842 par M. Agassiz) donnent pour moyenne de la marche annuelle de ce glacier 220 pieds. M. Agassiz a reconnu que le glacier est immobile en hiver.

Un autre fait très-curieux et peu connu, c'est l'ablation de la surface du glacier. M. Agassiz a reconnu que pendant l'été la surface s'abaisse de 6 à 7 pieds, sans que pour cela le niveau absolu du glacier diminue. Il a même remarqué en 1841 que, malgré une ablation de 7 pieds de glace, le niveau de la surface du glacier s'était considérablement élevé. M. Agassiz attribue ce phénomène à la congélation de l'eau qui s'infiltre continuellement dans la masse du glacier et qui le dilate dans tous les sens. Quelques mesures lui ont fait reconnaître que telle en est effectivement la cause. Si l'on peut conclure une moyenne d'après trois années d'observation, l'ablation annuelle est de 5 pieds.

OPTIQUE. — M. Matteucci adresse une note relative à quelques expériences qu'il a faites sur la phosphorescence, à l'aide d'un papier qu'il nomme *phosphoroscopique*, et qu'on prépare en répandant uniformément avec un tamis la matière phosphorescente sur du papier mouillé avec une solution de gomme arabique. Ce papier est très-sensible à la lumière solaire, à celle de l'étincelle et des différentes flammes.

M. Matteucci a pu très-bien établir qu'avec le phosphore de Canton la phosphorescence n'est excitée que par les rayons violet et indigo du spectre obtenu avec un prisme de verre assez bon. Même résultat avec un prisme d'eau. Le rayon solaire qui passe à travers une lame de quartz de $0^m,003$ avant d'arriver sur le prisme porte la phosphorescence jusqu'aux rayons bleus. Le maximum est dans le violet et dans cette partie qui est près de l'indigo.

M. Matteucci a essayé le passage de la lumière à travers différents corps. Ceux qui la laissent passer le mieux parmi les solides sont l'alun, le quartz, le sel gemme; le moins de tous, le mica, même très-mince, et la tourmaline.

M. Matteucci a réuni un grand nombre de faits qui prouvent que la transparence n'est pas en rapport avec la propriété qu'ont les corps de laisser passer la radiation phosphorescente. L'ordre dans lequel peuvent être disposés les corps, quant à la propriété qu'ils ont de laisser passer les rayons phosphorescents, n'est pas le même pour les différentes sources de lumière. — Le passage des rayons solaires à travers certains corps favorise le passage des rayons phosphorescents qui y sont réunis par d'autres corps.

Tels sont les faits généraux que renferme la note de M. Matteucic.

Galvanoplastique : *Précipitation du bronze.* — M. de Ruolz annonce qu'il est parvenu à opérer la précipitation galvanique des alliages, ce qui n'avait pas encore été obtenu. Toutefois il n'est question dans sa lettre que du bronze.

« Il résulte de mes recherches, écrit-il, que, pour obtenir galvaniquement la précipitation simultanée de deux métaux, il faut remplir les conditions suivantes :

« 1° Que les deux dissolutions métalliques qu'il faut mélanger ne soient pas susceptibles de se décomposer réciproquement en donnant lieu à un composé insoluble quelconque ;

« 2° Que, dans les proportions à adopter, il ne faut pas avoir égard seulement aux quantités relatives des deux métaux qui constituent l'alliage que l'on veut obtenir, mais encore à la loi de précipitation de chaque métal pris individuellement, ou à la puissance électrique nécessaire pour précipiter dans un temps x une quantité donnée de chacun d'eux.

« Ainsi, dans le cas qui nous occupe, pour obtenir un alliage composé de cuivre 90, étain 10, il faut employer une dissolution contenant ces deux métaux dans des proportions toutes différentes. »

En effet, les divers échantillons de fer bronzé que M. de Ruolz a soumis à l'Académie, et qui contiennent, comme l'alliage des bouches à feu, 10 à 20 p. 0/0 d'étain, ont été obtenus en faisant agir la pile à courant constant sur une dissolution que l'on composera ainsi : — Prenez : eau 5000 parties ; faites-y dissoudre assez de cyanure de potassium pour marquer 4° au pèse-sel, la température étant de + 25° C. Faites dissoudre dans cette liqueur, à une température de + 50 à + 60° C., 30 parties de cyanure de cuivre sec ; puis faites dissoudre à la même température 10 p. de bioxyde d'étain. Une partie de l'étain réduite à l'état métallique apparaîtra sous forme d'une poudre noire ; le reste se dissoudra, non pas à l'état de cyanure double, mais à l'état de stannate de potasse, à la faveur de l'excès d'alcali contenu dans la solution de cyanure de potassium.

Cette nouvelle application de la galvanoplastique pourra offrir de l'intérêt pour tous les objets de serrurerie, en fer, auxquels le cuivrage ne convient pas, tant à cause de la couleur désagréable du cuivre rouge qu'à cause de l'altérabilité de ce métal ; elle pourra servir aussi pour un grand nombre d'objets d'art en fonte de fer.

— M. G. Barruel écrit pour faire remarquer les avantages qu'il y aurait à utiliser les bagasses, et indique un mode d'extraction du sucre qui y est contenu. Cet avantage serait très-grand, en effet, puisque pour produire 35 millions de sucre à la Guadeloupe on en perd ou altère pendant la cuisson 23 millions, et en brûlant les bagasses on perd 26 autres millions. Reste à savoir si le moyen proposé par M. Barruel est avantageux ; c'est ce qu'aura à examiner une commission.

— M. Achille Buchet adresse un mémoire sur l'application qu'on pourrait faire de l'étincelle du carreau fulminant de Leyde, rendue continue, à la télégraphie de nuit ; — M. Chalùau (de Nantes), une notice sur le calcul des surfaces des plans. (Renvoyé à l'examen de commissaires.)

— Une commission aura également à examiner quels instruments il serait utile de remettre entre les mains d'un entomologiste, M. de Castelnau, que le ministre de l'instruction publique a le projet de charger de faire un voyage dans la portion de l'Amérique méridionale comprise entre l'équateur et le tropique du Capricorne.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 9 juillet 1842.

Pathologie. — M. Montagne communique, au nom de M. Rayer et au sien, l'observation d'une Mucédinée dont le développement s'est effectué sur une portion du sac aérien d'un Bouvreuil, infiltré de matière tuberculeuse. Chez cet oiseau le poumon était tuberculeux, et la plèvre qui l'enveloppe également recouverte de moisissures. La Mucédinée, conservée sur sa matrice dans un tube de verre bien bouché, fut adressée à M. Montagne, qui la soumit au microscope et ne reconnut à la vérité ni l'espèce ni même le genre auquel elle appartenait, mais constata néanmoins la nature fongique de cette production. Elle consistait effectivement en un *mycelium* de quelque future Mucédinée indéterminable en cet état. Remise sur-le-champ dans l'éprouvette que l'on boucha avec soin, et examinée de nouveau six jours plus tard, il ne fut pas difficile de reconnaître que le champignon, qui avait suivi toutes les phases de son évolution normale dans les nouvelles conditions où on l'avait placé, était non-seulement une vraie Mucédinée, mais l'*Aspergillus candidus* lui-même, qu'il était impossible de méconnaître à tous ses caractères. Ainsi, à moins de supposer que les spores de cette Mucédinée se soient semées pendant l'instant fort court qui a servi au premier examen, il faut bien admettre que l'*Aspergillus*, dont on n'avait vu d'abord que le système végétatif, a opéré son développement complet dans les conditions qui ont été indiquées. — Lorsque, chez les animaux, on trouve dans les cavités en communication avec l'air atmosphérique quelque production végétale dont on désire connaître la vraie nature, ne pourrait-on pas employer ce moyen bien simple d'en favoriser l'évolution complète pour arriver à la sûre détermination du genre et de l'espèce ?

Chimie. — M. Malaguti écrit à la Société pour lui communiquer le résultat de quelques-unes de ses recherches.

Dans plusieurs combinaisons, les oxydes métalliques masquent les réactions des acides organiques et se trouvent à leur tour masqués par ces derniers. M. Malaguti s'est proposé d'étudier ces faits encore inexpliqués. Il a été mis sur la voie de leur explication par l'examen d'une sorte d'oxalate double de chrôme et de potasse obtenu par l'action de l'acide oxalique sur le bichrômate de potasse :



$$\bar{\bar{Cr}}\,\dddot{C}^3 + \dot{K}\bar{C}^2\,\dot{H} + 10\dot{H}.$$

Dans ce sel les réactifs ne décèlent ni la présence de l'acide oxalique ni celle de l'oxide de chrôme. Or, cependant, s'il était, comme on pourrait le penser, formé d'oxalate de potasse, les sels de chaux devraient précipiter l'acide oxalique. M. Malaguti a reconnu que ce sel est réellement simple, et formé par l'union d'un équivalent de potasse avec un équivalent d'un acide nouveau qu'il est parvenu à isoler, et dont la formule est



$$Cr^2\,C^{10}\,O^{18} + HO, \text{ ou } \bar{\bar{Cr}}\,\bar{C}^5 + HO.$$

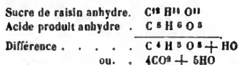
L'auteur a étendu ses recherches à plusieurs autres combinaisons, entre autres au tartrate et au citrate de chrôme. Ces prétendus sels ne sont en réalité que des acides doués d'une capacité de saturation bien définie.

M. Malaguti s'est aussi occupé de l'action du sucre de fécule sur l'acétate de cuivre, à une température de 80 à 100°. Il y a production de protoxyde de cuivre, dégagement d'acide carbonique ; de plus il reste un acide qu'on peut précipiter par l'alcool et l'acétate de plomb, et qui donne alors la combinaison



$$C^8 H^5 O^9, 3Pb\,O.$$

La formation de cet acide se comprend facilement comme il suit :



Sucre de raisin anhydre.	$C^{12} H^{11} O^{11}$
Acide produit anhydre .	$C^8 H^6 O^8$
Différence	$C^4 H^5 O^3 + HO$
ou. .	$4CO^2 + 5HO$

Micrographie : *Structure des globules du lait.* — M. Mandl communique une note dont voici le résumé.

Lorsqu'on place une petite gouttelette de lait entre deux verres, et que l'on fait glisser ces verres l'un sur l'autre, dans le même sens, en employant une *forte compression*, on ne tarde pas à voir des gouttelettes oléagineuses, très-longues, étroites, formant des traînées, et les membranes roulées sur elles-mêmes, placées sous un angle droit sur le grand diamètre des gouttelettes. Ces mem-

branes atteignent la longueur de 1 à 2 centièmes de millimètre, tandis que leur largeur ne surpasse guère $\frac{1}{500}$ de millimètre. L'éther dissout les traînées oléagineuses, tandis qu'il laisse intactes les membranes. Les traînées oléagineuses forment de nouveau des gouttelettes de grandeur très-variable, lorsqu'on ajoute de l'eau ; les membranes, au contraire, se présentent dans ce cas, soit attachées à l'un des deux verres, soit nageant librement dans l'eau, droites ou différemment courbées. Lorsqu'on triture les globules de lait, une foule de bulles d'air s'y forment ; le beurre forme alors des segments de gouttelettes aux bords de ces bulles d'air. — Les globules du lait ne se dissolvent instantanément ni dans l'éther, ni dans l'alcool bouillant ; il faut une action prolongée pour produire cet effet. L'acide acétique produit, sous les yeux de l'observateur, des bosselures qui s'agrandissent, et acquièrent de nouvelles bosselures, jusqu'à ce que le globule se dissolve. Ces altérations, qui se produisent aussi lorsque le lait devient acide, sont probablement la cause qui a conduit M. Turpin à l'opinion que les globules du lait végètent et se transforment en germes du *Penicillium glaucum*. Les globules du lait résistent aussi à l'action modérée de la chaleur ; on peut s'en convaincre en examinant le lait bouilli. Peu de globules seulement ont crevé et se sont réunis pour former des gouttelettes oléagineuses.

Séance du 16 *juillet* 1842.

Il est rendu compte du mémoire sur la structure intime des poumons de l'Homme et des Mammifères, que M. Bourgery a lu à l'Académie des Sciences dans la séance du 12. A cette occasion M. Duvernoy rappelle les recherches antérieures de Reissessen, et, comme cet anatomiste, il croit à la terminaison en culs de sac des prolongements extrêmes des bronches. Le mode de dissection du poumon par tranches minces, adopté par M. Bourgery, lui paraît propre à induire en erreur sur la véritable constitution du tissu pulmonaire.

M. Doyère déclare qu'il partage maintenant cette opinion, quoiqu'il ait admis d'abord la réalité du fait annoncé par M. Bourgery.

La discussion roule un moment sur la nature et les fonctions de la rate. MM. Duvernoy et Léveillé citent des faits qui tendent à prouver que la rate est un organe de sanguification.

— M. Doyère prend la parole ensuite pour rappeler une opinion émise par M. Mandl sur la structure des cheveux, et suivant laquelle les cheveux s'accroîtraient par l'extrémité la plus éloignée de leur racine. Il mentionne un fait nouvellement venu à sa connaissance, et qui lui paraît contraire à cette manière de voir. Une dame étant tombée malade, ses cheveux ont complétement blanchi ; après un certain temps ils sont redevenus noirs à la base ; et aujourd'hui toutes les boucles de sa chevelure sont presque entièrement de cette teinte, à l'exception des extrémités, qui sont d'un blanc d'argent.

M. Babinet cite un autre fait qui lui est personnel. Sa chevelure a la propriété de blanchir et de noircir alternativement. Après avoir blanchi d'une extrémité à l'autre, ses cheveux noircissent dans toute leur longueur, et cela dans l'espace de quatre à cinq jours.

— Le même membre entretient ensuite la Société du fait du déplacement des points neutres de l'atmosphère, observé par lui dans les jours qui ont précédé l'éclipse du 8 juillet. — Il annonce en même temps que M. Baily vient de donner une nouvelle et troisième détermination de la densité moyenne de la terre ; il lui assigne pour valeur le nombre 5,58.

Séance du 23 *juillet* 1842.

Hydraulique. — M. de Caligny communique à la Société des expériences qu'il a faites sur le mouvement des ondes dans un canal rectangulaire d'un peu moins de 24 mètres de long, de 72 à 73 centimètres de diamètre et de 4 décimètres de profondeur. Il rappelle que déjà il a communiqué à la Société, en décembre 1841, des expériences faites sur le même canal, en prévenant que la rigueur de la saison l'obligeait à en remettre les détails à une autre époque. — Voici le résultat de ces expériences.

Quand, à l'une des extrémités du canal, on enfonce alternativement dans l'eau un cylindre vertical, on donne naissance à des ondes *courantes* qui se transportent vers l'autre extrémité du canal avec un mouvement de translation *apparent*, sans être suivies d'ondes qui leur soient comparables en hauteur. Lorsqu'elles arrivent à cette autre extrémité, précédées d'ondes moins élevées, celles-ci se gonflent graduellement, étant suivies par des ondes plus fortes, et l'ondulation se balance, sans translation apparente, un certain nombre de fois dépendant du nombre d'ondes qu'on a produites, et qui est lui-même fonction du nombre de coups de cylindre qu'on avait donné à la première extrémité du canal avant d'abandonner l'ondulation à elle-même. La courbure de ces ondes et leurs principaux mouvements sont faciles à observer, parce que si le cylindre est bien au milieu de la largeur du canal, le mouvement de la surface se fait comme celui d'une toile dont une des trames resterait toujours perpendiculaire aux parois verticales. Il n'est pas nécessaire pour cela que le cylindre soit d'un diamètre notable par rapport à la largeur du canal ; ainsi on obtient des ondulations bien régulières, à partir d'une certaine distance de l'origine du mouvement, au moyen d'un cylindre d'un diamètre de 1 décimètre, et bien au-dessous même de cette quantité. Les ondes, après s'être balancées comme il vient d'être dit à une extrémité du canal, reviennent ensuite sur leurs pas pour s'y balancer aussi, et ainsi de suite, de sorte que les mouvements alternatifs de va et vient sont sensiblement isochrones, considérés d'une extrémité à l'autre du canal, comme pour chaque onde en particulier, même quand la hauteur des ondes est extrêmement affaiblie. On peut remarquer que l'isochronisme sensible de chaque onde semble indiquer qu'une masse donnée de liquide est mise en mouvement à chaque oscillation, quelle que soit sa puissance.

En répandant des corps légers dans l'eau en ondulation, il est très-facile, quand cette eau est d'ailleurs suffisamment claire, de suivre de l'œil les chemins parcourus par ces poussières ou corps légers tenus en suspension. Au fond de l'eau il n'y a qu'un mouvement de va et vient, un véritable *siphonnement*. Dans les régions supérieures du liquide il y a un *ondoiement* général dont on ne peut observer la loi qu'après des observations réitérées ; mais on s'en rend facilement compte en remarquant qu'il y a un mouvement de va et vient vertical et un mouvement de va et vient horizontal, sans que la direction du mouvement soit jamais ni verticale, ni horizontale, le long d'un chemin notable. Chaque molécule est soulevée et poussée en avant, puis elle redescend et recule vers sa première position, de sorte que dans les parties supérieures du liquide, chaque molécule décrit une courbe fermée ayant de l'analogie en apparence avec une ellipse. Mais ce résultat suppose que l'on observe l'onde *courante*. Quand l'onde se balance à l'une ou l'autre extrémité du canal, après quelques balancements le mouvement devient véritablement *vertical* jusqu'à une certaine profondeur à laquelle il courbe inférieurement sa direction qui devient horizontale dans le creux de la vague, de sorte que le mouvement est alors un véritable *siphonnement* jusqu'à l'époque où, revenant sur ses pas, elle redevient onde *courante*. C'est aussi ce qui doit se présenter jusqu'à un certain point quand on lance de chaque extrémité du canal deux systèmes d'ondes qui viennent se rencontrer et forme ce que l'on appelle en mer onde *clapoteuse*. Mais le mouvement étant alors très-compliqué, on n'a encore bien observé que le balancement *horizontal* dans les creux. L'intumescence du flot a elle-même alors un mouvement de va et vient horizontal sans mouvement de translation continu.

D'après ce qui vient d'être dit, il y a une sorte de mouvement elliptique ou *orbitaire* dans la partie *supérieure* des ondes courantes simples. On se tromperait cependant si l'on pensait que ce mouvement est *l'essence* du mouvement des ondes au lieu d'en être une conséquence particulière, le mouvement de va et vient analogue au siphonnement en étant la véritable base. En effet, quand on observe le mouvement d'un ensemble de poussières répandues dans l'eau, sans doute il faut bien que les points se groupent, se *moulent* selon la forme de la surface, mais ces points conservent cependant entre eux autant que possible leurs distances respectives. Ainsi l'on se formerait une idée inexacte si l'on

SUPPLEMENT.

pensait que les mouvements, au lieu de se faire en *masse*, se font pour chaque molécule d'une manière analogue à ce qui se passerait si l'on considérait le mouvement continu des anneaux d'une chaîne. S'il en était ainsi, la courbure du flot serait plus aiguë que celle du creux, d'après la théorie dite du *mouvement orbitaire*, tandis que ces courbures sont parfaitement égales quand la profondeur de l'eau dans le canal est suffisante. On sait d'ailleurs que si le mouvement *orbitaire* existait d'une manière analogue à ce que nous venons de dire, les corps flottants posés à la surface de l'eau seraient poussés en avant, s'ils n'étaient pas assez petits pour être retenus par l'attraction de l'eau comme s'ils en faisaient en quelque sorte partie; or il n'en est pas ainsi en général. On voit que le mouvement est en principe oscillatoire; les efforts dans un sens sont bien contrebalancés par les efforts dans le sens contraire; quand il y a réaction et balancement des ondes, la verticalité du mouvement dans les intumescences s'observe même à une grande distance de l'extrémité du canal, si les ondes sont assez nombreuses. Il en résulte que, dans la mer, où les ondes arrivent toujours du large et sont repoussées par le rivage, le mouvement de *siphonnement* peut se présenter même à de grandes distances de ce rivage, de sorte que le mouvement en ligne courbe fermée doit être observé en pleine mer dans la partie supérieure des flots. Il y a, comme on voit, une transition essentielle dans le phénomène. Quand on observe la trace formée par l'onde courante sur les parois verticales du canal, on voit ces parois mouillées jusqu'à une horizontale dont la hauteur est égale à celle du sommet de l'onde courante; mais à l'extrémité du canal la surface mouillée conserve la trace des ondes qui se balancent sans changer de place et dont la première semble coupée. Or, les phénomènes intérieurs sont différents dans les deux espèces d'ondes, et cela suffit pour mettre d'accord jusqu'à un certain point beaucoup de faits observés par divers auteurs et qui semblent se contredire.

En général il faut aussi tenir compte du phénomène connu sous le nom d'*onde solitaire*, dans lequel il y a *mouvement de translation réel, sans oscillation rétrograde*. Si à l'extrémité du canal on verse une masse d'eau, ou si l'on arrête subitement un corps après lui avoir donné un mouvement horizontal, on observe une intumescence qui se transporte d'une extrémité du canal à l'autre, sans être nécessairement précédée ou suivie d'ondes plus faibles. D'après les expériences faites sur le canal précédent, *l'onde solitaire* va et vient d'une extrémité du canal à l'autre; son mouvement de va et vient est isochrone, et sa vitesse est double de celle de l'onde *courante*, où le transport de l'eau semble n'être qu'apparent, du moins pour la majeure partie, tandis qu'il n'y a pas d'oscillation en retour dans l'onde solitaire, qui n'est pas un siphonnement et où il n'y a pas de mouvements en courbe fermée. Quand on soulève une grande onde solitaire, elle se précipite après l'onde courante, passe dessus en brisant les crêtes de celle-ci, remplit en partie les creux, et, si elle est assez puissante par rapport à elle, elle lui survit après l'avoir presque détruite. Or, quand on donne un mouvement alternatif au cylindre qui fait soulever les ondes, ce mouvement n'étant pas toujours vertical, il en résulte nécessairement des mouvements analogues à ceux dont on vient de parler, avec cette différence que les intumescences auxquelles ils donnent lieu se perdent en partie dans le creux des ondes courantes qui subsistent, si elles sont assez puissantes par rapport à ces ondes, dites *solitaires*, qui peuvent être cependant en assez grand nombre, et servent à expliquer jusqu'à un certain point les mouvements continus qui s'observent quelquefois même *dans un sens contraire* au mouvement apparent de l'onde courante. Or il est évident que la pression des vents qui soulèvent les ondes en pleine mer, agissant sous certains rapports comme le poids d'une masse d'eau ajoutée à celle de la mer, donne lieu à des ondes *solitaires* qui changent tout le système des ondes courantes; il y a donc, outre le transport horizontal causé directement par ces vents, une cause de mouvements qui dénaturent les ondes courantes, et dont il était indispensable de bien se rendre compte pour s'expliquer divers effets qui pourraient induire en erreur dans l'étude des mouvements intérieurs ou à la surface de l'eau, dans le canal dont il s'agit principalement dans cette note.

Nota. Quand on place un tuyau horizontal à l'extrémité du canal, le mouvement des ondes solitaires et des ondes courantes le repousse, en vertu de sa réaction, à une certaine distance de la paroi verticale que ces ondes sont venues frapper. Ainsi les ondes considérées sous ce rapport ont une force qui tend à creuser de cette manière au pied des parois verticales. Ainsi l'onde solitaire renvoyait le cylindre à une distance au moins égale à la longueur de son intumescence. Ce genre d'effets, et ceux d'un système d'ondes analogues à une suite de triangles dont les sommets viennent frapper les parois latérales, feront l'objet d'une prochaine communication. Quant aux succions latérales, qui, conformément aux expériences sur les siphons communiquées précédemment à la Société, doivent se présenter dans l'onde courante dont le transport apparent est bien parallèle pour les points de la surface, on n'a pas encore essayé d'en faire l'expérience dans ce canal où le mouvement n'a pas semblé assez puissant pour bien manifester l'effet dont il s'agit.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 1er mars 1842.

ANATOMIE COMPARÉE : *Anatomie de la Souris de Barbarie, de la Gerbille de Shaw et de la Gerboise de Mauritanie.* — M. Lereboullet expose à la Société quelques additions qu'il a faites au mémoire de M. Duvernoy sur divers Mammifères de l'Algérie (1). Ces additions ont pour objet : 1° l'anatomie des viscères et quelques particularités du squelette de la Souris de Barbarie; 2° les organes génitaux mâles de la Gerbille de Shaw ; 3° le cerveau, les organes d'alimentation et de reproduction, et les muscles des extrémités postérieures de la Gerboise de Mauritanie.

1° *Souris de Barbarie.* Le crâne de cette espèce diffère du crâne de la Souris ordinaire par sa forme plus allongée et par la forme de quelques os, entre autres de l'interpariétal. Les dents, tuberculeuses comme dans la Souris ordinaire, n'offrent pas de différences bien notables. Il y a une vertèbre dorsale de moins et une sacrée de plus (7 cervicales, 12 dorsales, 6 lombaires, 5 sacrées et 28 caudales). Les apophyses épineuses de ces vertèbres sont beaucoup plus fortes. On retrouve dans les doigts latéraux rudimentaires les mêmes os que dans les doigts développés, à l'exception du tubercule interne, qui représente le pouce aux extrémités antérieures; ce tubercule renferme deux petits os, dont l'un remplace le métacarpien, l'autre la première phalange. Le tube intestinal est plus court que celui de la Souris; il est au corps : : $4\frac{1}{2}$: 1, tandis que dans celle-ci le rapport est $5\frac{1}{4}$: 1. Le foie a la même forme; il existe une vésicule biliaire; celle-ci se rencontre aussi dans quelques individus chez la Souris, quoiqu'elle manque chez la plupart. Les organes génitaux mâles sont construits sur le plan ordinaire à ces animaux. L'auteur signale autour de la terminaison des canaux déférents une couronne de petites glandes tubuleuses, semblables à celles qui entourent le col vésical, et que plusieurs auteurs regardent comme des vésicules séminales accessoires, tandis que d'autres les comparent, avec plus de justesse, à la prostate, à cause de leur structure évidemment glanduleuse. L'os pénial se distingue de celui de la Souris par le renflement de son cartilage terminal.

2° *Organes génitaux mâles de la Gerbille de Shaw.* Les testicules sont remarquables par leur volume et surtout par leur renflement considérable, qui forme l'épididyme en avant et en arrière de cet organe; le renflement postérieur a environ la moitié du volume du testicule lui-même. Les canaux déférents sont entourés à leur terminaison d'une couronne de glandes tubuleuses, comme dans les Souris. Le gland cylindrique, allongé, non hérissé d'épines, renferme un os pénial dont le disque basilaire est très développé, et dont la pointe se termine en un cartilage allongé, muni latéralement de deux ailerons membraneux et cartilagineux.

3° *Gerboise de Mauritanie.* Le cerveau est court, épais, très-

(1) Voir les numéros 413 et 432 de *L'Institut*.

large en arrière, et fortement tronqué en avant, plus que dans aucune autre espèce de Rongeurs. La surface de ses hémisphères est entièrement dépourvue de circonvolutions. Sa longueur était de 15mm, sa plus grande largeur 19, sa largeur mesurée en avant 10, son épaisseur 11, la longueur du corps calleux 7. Le cervelet avait 11mm de longueur sur autant de largeur; son lobe moyen étroit; ses lobes latéraux saillants, très-bombés, plus larges que le lobe moyen, terminés en arrière par des prolongements cylindriques (flocons) qui pénètrent dans des espèces de cornets osseux formés par un enroulement latéral de la tente du cervelet. Celle-ci est constituée par une cloison osseuse complète, mince et fragile, qui s'étend d'un rocher à l'autre et sépare entièrement le cervelet du cerveau. — L'estomac est divisé, comme à l'ordinaire, en deux poches inégales; sa poche cardiaque présente à l'intérieur de nombreux plis qui forment comme un réseau irrégulier. La longueur du tube alimentaire est environ huit fois celle du corps. Le gros intestin est plus long que dans le genre *Mus;* le cœcum est aussi plus développé. Le foie n'offre pas, dans le développement de son lobe gauche, cette disproportion qu'on observe chez les Souris. Les testicules ont les proportions ordinaires; les canaux déférents augmentent de diamètre dans le voisinage de la vessie; leurs parois sont plus épaisses et leur cavité plus large; ces conduits ne sont pas entourés de glandes à leur terminaison. Les vésicules séminales et les organes glanduleux qui entourent le col de la vessie sont disposés comme à l'ordinaire, mais ces derniers sont peu développés. La portion de l'urètre située hors du bassin offre cette singularité qu'elle reste, dans tout son trajet, parfaitement distincte et séparée du corps caverneux. Arrivé à la base du gland, il pénètre dans cet organe, et s'ouvre, en s'élargissant, entre les trois lobes dont celui-ci se compose; dans son trajet à travers le gland, l'urètre reste membraneux; son tissu se distingue très-bien du tissu spongieux qui l'environne. Le muscle bulbo-caverneux embrasse latéralement la fin du rectum, et sort en même temps du sphincter de l'anus. Le gland se compose d'un lobe dorsal, ou supérieur, et deux lobes inférieurs. Le lobe supérieur a sa surface hérissée de petites épines recourbées en arrière et porte deux longs stylets, cornés, renflés à leur base, courbés en crochet à leur extrémité. L'os pénial est garni d'une crête saillante qui se détache de son disque basilaire, et vient se placer derrière la base des deux stylets cornés. Sa tige est élargie et aplatie.

Séance du 5 avril 1842.

Géologie.— M. Daubrée lit une ***note sur la profondeur à laquelle le sondage de Haguenau paraît devoir atteindre une nappe d'eau jaillissante.***

« La structure d'un pays ayant été étudiée avec soin, il est en général assez simple de se représenter la disposition des nappes d'eau souterraines qu'il doit recéler, et de prévoir même à quelle profondeur on doit aller les chercher. Mais peu de pays présentent un morcellement de terrains tel que celui que l'on observe le long de la falaise orientale des Vosges, ou dans les collines d'Alsace. Les terrains compris entre les deux chaînes des Vosges et de la Forêt-Noire ont été ployés et brisés de la manière la plus irrégulière, par suite de leur voisinage avec ces deux grandes lignes de soulèvement. Il est d'autant plus difficile, au milieu de ces dislocations, d'établir des considérations théoriques bien positives que, dans la plaine, l'allure des formations est cachée par le terrain diluvien. Voici, au moins, quelles sont les conclusions les plus vraisemblables qui se déduisent du l'examen du pays.

« 1° *Nature des couches qui renferment la nappe d'eau.* C'est, au plus bas, dans des couches dites du *muschelkalk*, qu'il existe une nappe d'eau; car ces couches sont comprises entre les argiles des *marnes irisées* et les parties de même nature qui appartiennent au *grès bigarré*. Il est facile de voir, sur une coupe transversale de la vallée du Rhin, que cette nappe d'eau, si elle était atteinte par un trou de sonde fait à Haguenau, serait jaillissante, puisque dans la rangée de collines de muschelkalk qui bordent la chaîne entre Ingwiller et Saverne, ces couches s'élèvent moyennement à 90 mètres au-dessus du sol de la ville de Haguenau.

« 2° *Profondeur des couches aquifères.* Le sondage, après avoir traversé 6 mètres de dépôt diluvien, a atteint le terrain tertiaire, où il est depuis lors, et dont il atteindra probablement bientôt la limite inférieure. Si la série des terrains était complète et régulière, au-dessous de ce terrain tertiaire on trouverait la succession suivante, que l'on observe, par exemple, à la base du Bastberg, près Bouxwiller :

a. Le terrain jurassique; il n'est représenté dans le nord du département que par l'oolite inférieure, dont l'épaisseur moyenne peut être évaluée à 70 mètres;
b. Le lias; épaisseur moyenne, 60
c. Les marnes irisées, 60 à 70
d. Enfin les couches aquifères du muschelkalk.

« Ainsi, si la disposition était normale, on aurait à traverser 190 à 200 mètres au delà de la formation tertiaire, pour arriver à l'eau jaillissante. Mais l'eau salée qui a été rencontrée dans le puits doit avoir tiré sa salure des couches keupériennes ou de celles du muschelkalk; car c'est l'étage qui, dans le nord-est de la France, dans le Würtemberg et dans les contrées avoisinantes, est exclusivement salifère. La salure de cette eau, dont la cause est la même que celle des sources de Soultz-sous-Forêts, paraît donc indiquer le voisinage du keuper, et je suis porté à croire que, dans l'endroit dont il s'agit, l'oolite et le lias n'existent pas. C'est, du reste, ce que l'on observe près de là, entre Wissembourg et Gœrsdorf, où le tryas supporte immédiatement le terrain tertiaire. S'il en était ainsi, on n'aurait plus qu'environ 60 mètres de couches, principalement argileuses, à traverser, pour arriver à la nappe d'eau jaillissante.

« Quel qu'il en soit de cette dernière conjecture, le jour où l'on aura dépassé les couches tertiaires, il sera facile, à l'aide des considérations qui viennent d'être émises, d'indiquer approximativement la profondeur jusqu'à laquelle on devrait pénétrer pour atteindre l'eau jaillissante. Il est donc important de continuer le travail jusqu'à ce point, qui ne peut plus être bien éloigné. Cet acte de persévérance est d'autant plus à conseiller qu'il ne serait pas impossible qu'on trouvât de l'eau immédiatement à cette limite inférieure de la formation tertiaire. »

Zoologie. — M. Lereboullet lit une ***note sur une nouvelle espèce de Hérisson provenant de l'Algérie.***

« Notre musée avait reçu de M. Rozet, avec les autres objets adressés par ce naturaliste, un Hérisson des environs d'Oran, que l'on avait étiqueté provisoirement *variété du Hérisson d'Europe.* Un examen plus attentif nous a fait voir qu'il constitue réellement une espèce. Nous regrettons de ne pouvoir en donner une description complète, vu que, l'animal étant empaillé, plusieurs parties n'ont plus conservé l'intégrité de leurs formes.

« Sa longueur, mesurée du museau à l'origine de la queue, est de 0m,16; la longueur de la queue, un peu plus de 0m,02 (l'extrémité de la queue manque). — Ses piquants ont la forme de ceux de l'espèce d'Europe; entourés, dans une assez grande étendue de leur partie moyenne, d'un cercle gris-noir, ils sont blancs en deçà et au delà de cet anneau foncé; la partie blanche terminale est beaucoup plus longue que dans l'espèce ordinaire, et la jointe des piquants est colorée en brun clair, comme elle se voit dans les jeunes du Hérisson d'Europe. Ces piquants forment au sommet de la tête deux faisceaux très-serrés, qui paraissent commencer en avant des oreilles, à moins que cette insertion, bien plus antérieure que dans l'espèce d'Europe, ne soit qu'apparente, et due seulement à l'empaillage.

« Mais ce qui distingue surtout notre Hérisson, c'est la nature de son pelage. — Les parties latérales et inférieures du corps, le front, les joues, les pattes, la queue, en un mot toutes les parties que ne recouvrent pas les piquants, sont garnies de poils très-fins, longs et très-touffus, qui tranchent, par leur mollesse, avec les poils rudes, grossiers, et beaucoup moins fournis du Hérisson d'Europe. — La gorge et les parties latérales du cou, ainsi que le ventre, jusqu'au niveau des extrémités postérieures, sont blancs; la région la plus reculée du ventre, la région caudale, les extrémités postérieures, et une ligne latérale qui borde les flancs et

remonte jusque derrière les oreilles, sont de couleur gris foncé, tirant sur le noir. On voit du gris mêlé à du blanc sur le front et sur les joues. Les extrémités antérieures sont d'un gris clair. — Les pattes de devant, beaucoup moins fortes, à proportion, que celles du Hérisson d'Europe, sont terminées par des ongles plus petits, mais recourbés et comprimés latéralement comme ceux de cette espèce. — Les oreilles, quoique déformées par la dessiccation, m'ont semblé un peu moins arrondies. Le museau paraît être un peu plus court. Les moustaches sont grises. — L'examen du crâne prouve que l'individu était à peu près adulte. Il a toutes ses dents; seulement les fausses molaires et les pointes des vraies molaires sont plus acérées que dans les vieux Hérissons; et l'incisive mitoyenne de la mâchoire supérieure n'est pas encore entièrement sortie. Par contre, le développement de l'incisive postérieure est considérable et l'emporte en volume sur la même dent des individus adultes. Les crêtes osseuses du crâne ne sont pas encore apparentes. Du reste, les formes générales du crâne et des dents sont les mêmes que dans l'espèce d'Europe.

« Notre Hérisson se distingue de l'*Erin. albiventris* Wagn. par la nature et la couleur de son pelage, par ses extrémités, qui ne paraissent pas être aussi grêles que dans l'espèce de M. Wagner, et par ses ongles. Nous proposons de donner à ce Hérisson le nom spécifique d'*Algirus;* sa diagnose serait la suivante : *E. auriculis subarcuatis; digitis et unguibus mediocribus; toto corpore subtus pilis* confertissimis, mollibus, *magnoperè albis vestito. — Habitat propre Oran.* »

Botanique. — M. Fee présente un mémoire *sur le Seigle ergoté et sur les Agames qui vivent parasites sur le Seigle.*

Après une exposition consacrée à l'analyse des travaux antérieurs sur le même sujet, l'auteur examine les caractères physiques de l'ergot; puis il expose ses caractères microscopiques, et étudie séparément la partie fongique extérieure et le corps de l'ovaire altéré; un chapitre est consacré au mode de développement de cette production. — L'auteur présente, dans ce résumé, le résultat de ses recherches.

« D'après tout ce que nous venons de dire, on peut reconnaître que l'ergot est formé de deux parties distinctes, ayant chacune des tissus différents : l'une extérieure est le Champignon (*Sphacelia*), l'autre intérieure est la production pathologique (*nosocarya*); c'est le fruit ou cariopse altéré. Le *Sphacelia* se compose d'un sommet (*sacculus*) et d'une couche mince appliquée sur toute l'étendue de l'ovaire désorganisé. Son apparition sur le *nosocarya* n'a lieu que quand l'affection morbide a fait des progrès, ainsi que j'ai pu m'en assurer, ayant trouvé des seigles ergotés réduits au *nosocarya* parfaitement incolore et ne montrant aucune trace de sporules.

« Le *sacculus* est, comme le reste du *Sphacelia*, composé de tissus et de sporidies. La partie supérieure montre encore les poils qui, dans l'état normal, couronnent l'ovaire. Cette partie n'est que médiocrement atteinte; le tissu est hexagonal et conservé intact, mais seulement dans la partie recouverte par les poils. A l'extérieur il est chargé de sporidies; au-dessus de cette couche se trouve le tissu fongique, composé de filaments déliés, incolores, un peu ondulés, rameux. Si l'on enlève avec soin l'enveloppe du *sacculus*, on reconnaît qu'il renferme une masse sporulescente assez résistante, cérébriforme ou lacuneuse, légèrement jaunâtre, exclusivement composée de sporidies, dont le nombre est incalculable. Le *sacculus* est la partie du *Sphacelia* qui se constitue la première, du moins nous le pensons ainsi.

« La trame fibreuse qui recouvre le *nosocarya* est en entier constituée de filaments disposés longitudinalement; ils sont assez résistants, olivâtres, posés sur le tissu extérieur du *nosocarya;* ils reçoivent entre leurs mailles un certain nombre de sporidies et de corps arrondis monadaires; mais ceux-ci le recouvrent dans toute son étendue, et forment ainsi une couche continue qui peut, surtout vers la base de l'ergot, s'enlever comme une membranule légère.

« Les sporidies se trouvent exclusivement dans le *Sphacelia;* il n'en existe nulle trace dans le *nosocarya*. Elles sont elliptiques, semi-transparentes, et laissent voir tantôt à leur centre, tantôt à leurs extrémités, deux petits points globuleux souvent très-apparents. Leur grandeur est assez uniforme. Le *nosocarya* constitue la masse de l'ergot, dont il a nécessairement la forme. Il est parcouru par des veinules perpendiculaires, un peu rameuses. Sous le tissu fongique du *Sphacelia* s'étend un tissu cellulaire à mailles polymorphes, faciles à isoler. Ce tissu se continue à l'intérieur pour former un réseau lâche, au milieu duquel se trouvent quelques grains de fécule désorganisée non contenus dans des cellules et accompagnés d'une immense quantité de corpuscules monadaires doués d'un mouvement très-facile à constater. Le *nosocarya* est dur, blanc, quelquefois taché de violet très-pâle, ou grisâtre. Il se casse net, avec bruit, et peut séjourner dans l'eau sans perdre sa forme ou augmenter de volume. Il ne présente aucune trace du périsperme et de l'embryon : tout a disparu. »

M. Fée ne croit pas que l'ergot ne jouisse de toutes ses propriétés que lorsqu'il est pourvu de la partie fongique; il pense au contraire que toute la masse ergotée est active.

L'auteur termine son mémoire par la description des Agames qui vivent en parasites sur le Seigle; ce sont : l'*Heminthosphorium secalis*, le *Fumago plantarum*, le *Fusarium secalis* et le *Malacharia oculina*.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Séance du 4 juillet 1842.

La Société a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire intitulé : *Recherches sur deux nouvelles combinaisons du platine*, par MM. Knop, Litton et Schnederman.

Ces recherches ont été faites sous la direction de M. Woehler, et par ses élèves.

I. *Sesquicyanure platino-potassique.* C'est M. Knop qui a découvert et analysé ce corps. L'action, découverte primitivement par L. Gmelin, du chlore sur une solution de cyanure ferro-potassique, qui se transforme ainsi en un beau sesquicyanure rouge, a fait conjecturer que le cyanure double de quelques autres métaux se comporterait de la même manière, et donnerait naissance à quelques nouvelles combinaisons. Dans ce but on a d'abord dirigé les recherches sur le cyanure platino-potassique, et ces recherches ont fait voir, en effet, que ce sel se comporte de même que le double cyanure de fer et qu'il est transformé en un sesquicyanure platino-potassique par l'intervention du chlore.

Le composé propre à ces recherches, c'est-à dire le cyanure platino-potassique, a été préparé tantôt par la méthode ordinaire, c'est à-dire par la calcination de l'éponge de platine avec du cyano-ferrure de potasse, tantôt par une autre méthode qui paraît plus avantageuse par la sécurité qu'elle présente. Elle consiste à préparer du chlorure de platine en faisant chauffer du chloride de ce métal, et à le dissoudre dans une solution concentrée et récemment préparée de cyanure de potassium, de façon qu'il reste encore un peu de chlorure non dissous, et qu'il n'y ait plus de cyanure de potassium libre. On filtre, on évapore jusqu'à cristallisation, et on obtient ainsi avec facilité et en quantité le double cyanure en question.

Pour le transformer en sesquicyanure, on en prépare, à l'aide de la chaleur, une solution d'un degré de saturation telle que par le refroidissement elle laisse déposer des cristaux. Dans cette solution on fait passer du chlore gazeux qui donne lieu à la formation d'aiguilles cristallines fines et d'un rouge de cuivre, dont la quantité augmente si rapidement que tout le liquide se transforme en une magma rouge cuivreux. Aussitôt que ce phénomène se manifeste on arrête l'émission du chlore qui, autrement, décomposerait la combinaison qui s'est formée. On jette toute la masse sur un entonnoir, on laisse égoutter les eaux mères en exerçant une légère pression, et enfin on presse entre des doubles de papier gris aussi fortement qu'il est possible. Ce sel est en effet trop soluble pour qu'on puisse le laver avec de l'eau; on ne réussit pas mieux avec l'alcool qui précipite avec les eaux mères. Pour purifier complétement, on redissout dans la plus petite quantité possible d'eau bouillante à laquelle on a ajouté un peu d'acide chlor-

hydrique, afin de saturer l'acide cyanique que le sel pourrait renfermer ou bien le carbonate de potasse qui, lorsqu'on chaufferait le sesquicyanure, le ferait repasser à l'état de cyanure.

Le sesquicyanure platino-potassique est un des plus beaux produits dont puisse se glorifier la chimie. Il forme de beaux prismes délicats, ayant un éclat métallique d'un rouge de cuivre parfait. Observé en masse, il ressemble à un feutre métallique composé de fines aiguilles de cuivre. Sous le microscope, et avec un grossissement de 50 fois, on reconnait que ses cristaux consistent en prismes à quatre pans aplatis, qui ont une couleur vert pâle par transparence. Aux rayons solaires on aperçoit déjà cette transparence à l'œil nu.

Ce sel est très-soluble dans l'eau et la solution est incolore. Quand on évapore celle-ci et qu'on laisse cristalliser, on voit se développer sous ses yeux le phénomène peu commun d'une liqueur incolore d'où se sépare un corps à éclat métallique et coloré en rouge. Il est insoluble dans l'alcool.

Sa solution donne, avec les sels de cuivre, des sels blanc verdâtre; avec les oxydes d'argent et de mercure, un précipité bleu foncé.

Quand on le fait digérer dans une solution de carbonate de potasse, il se change de nouveau en un cyanure. L'acide sulfurique concentré et chaud le détruit, en en séparant un corps jaunâtre pulvérulent qui, par la calcination, laisse dégager du cyanogène, et en laissant un résidu contenant du platine et du potassium. L'acide chlorhydrique froid et concentré fait passer d'abord ce sel à l'orangé, puis le décolore; à chaud il repasse à la couleur rouge cuivre.

Lorsqu'on le chauffe, ce sel se décompose très-aisément. Déjà même par un long séjour dans le vide et l'acide sulfurique il perd à la température ordinaire son eau de cristallisation, se décompose en partie et noircit, de façon qu'il n'est plus complétement soluble. Quand on le chauffe, il noircit d'abord en dégageant du cyanogène, puis il devient blanc jaunâtre, et se fond enfin en une masse brune.

Pour connaître la composition de ce sel on a commencé par le sécher avec soin, puis on l'a mélangé avec environ trois fois son poids de sel ammoniac, ce qui a transformé tout le cyanogène en cyanure d'ammonium, tandis qu'il est resté une certaine proportion de platine et de chlorure de potassium à l'état de mélange.

1. 1,0 gram. de sel a donné 0,7715 de résidu, consistant en 0,434 platine et 0,337 chlorure de potassium.

2. 1,0 gram. de sel a donné 0,768 de résidu, consistant en 0,435 platine et 0,331 chlorure de potassium.

On a déterminé la proportion d'eau et de cyanogène en brûlant avec de l'oxyde de cuivre.

1. 0,542 gram. ont donné 0,059 d'eau et 0,23 d'acide carbonique dans l'appareil à la potasse, avec 0,0528 d'acide carbonique qui étaient restés avec la potasse du sel lors de la combustion dans le tube; en tout 0,2828 = 14,34 p. 100 carbone = 31,0 p. 100 cyanogène.

2. 0,8055 grammes de sel ont donné 0,08 d'eau et 0,341 d'acide carbonique dans l'appareil à la potasse, avec 0,0785 d'acide carbonique dans la potasse du sel; ensemble 0,4195 = 14,31 pour 100 carbone = 30,9 pour 100 cyanogène.

Ces éléments indiquent la composition suivante :

		Calcul.	Analyse 1.	Analyse 2.
2 atomes	potassium.	17,33	17,704	17,40
2 at.	platine . .	43,63	43.400	43,50
10 at.	cyanogène.	29.10	31,300	30,90
5 at.	eau	9,94	10,800	9,93

La composition de ce sesquicyanure platino-potassique peut donc être représenté par la formule.



$$(2K\,Cy + Pt\,Cy^3) + 5\dot{H}.$$

L'excès de cyanogène à l'analyse repose certainement sur la difficulté qu'il y a à obtenir le sel parfaitement sec sans qu'il y ait commencement de décomposition, et comme la proportion de cyanogène a été calculée d'après celle trouvée du carbone, il s'ensuit que toute erreur sur celui-ci doit être doublée pour le premier.

II. *Sulfite d'oxydule de platine et de sodium.* Ce corps a été découvert et analysé par MM. Litton et Schnedermann. Ce composé s'obtient lorsqu'on fait passer dans une dissolution de chloride de platine et jusqu'à saturation complète, un courant de gaz acide sulfureux, puis qu'on sature la liqueur avec du carbonate de soude. On obtient ainsi un précipité très-volumineux, presque incolore, qui, ainsi que l'analyse l'a démontré, est un sel double de sulfite d'oxydule de platine et de sulfite de soude.

Ce corps, à l'état sec, est une poudre blanche amorphe, qui, lorsqu'elle est encore humide, a un léger aspect jaune, d'autant plus apparent que la dissolution d'où elle a été précipitée était plus concentrée. Dans l'eau froide, cette poudre ne se dissout qu'en très-faible quantité. La solution est incolore et neutre, et abandonne par son évaporation du sel une masse semblable à un vernis blanc. Par la chaleur elle est un peu soluble, car la solution saturée se trouble légèrement par le refroidissement. Dans tous les cas, la quantité dissoute est toujours très-faible. Dans l'alcool elle est insoluble. Elle est séparée de sa solution aqueuse, par une addition de sel marin, sous forme de précipité blanc et floconneux. Quelques sels exercent sur elle la même action, d'autres ne la précipitent point. Le précipité ainsi obtenu est parfaitement blanc.

Ce qu'il y a d'étonnant, c'est que dans sa solution aqueuse les réactifs ordinaires n'accusent pas la présence du platine. Ainsi, ni le gaz sulfhydrique, ni le sulfhydrate d'ammonium ne lui font éprouver aucun changement. Mais si on ajoute un acide qui décompose le sel, la liqueur se colore avec lenteur à la température ordinaire, et subitement en rouge brun à la température ordinaire, et il s'en sépare plus tard du sulfure de platine. Les solutions de sulfures alcalins la dissolvent complétement à l'aide de la chaleur, tandis que les alcalis caustiques sont sans action sur elle.

Dans les acides, surtout quand ils sont concentrés, ce sel se dissout avec facilité, avec décomposition et dégagement d'acide sulfureux. La solution dans l'acide chlorhydrique donne, par l'évaporation des cristaux de sel commun, et quand on ajoute de l'ammoniaque, un précipité cristallin et vert de chlorure de platine ammoniacal. L'acide sulfureux en solution donne, après l'évaporation, des cristaux de sulfite de soude, et prend alors la couleur sombre du sulfite d'oxydule de platine.

La solution dans l'acide nitrique prend, après l'évaporation, une couleur brun rouge intense; et lorsqu'on y ajoute de l'ammoniaque, il ne s'y produit pas de précipité. Quand on évapore jusqu'à siccité, il se forme en abondance du chloride platino-ammonique. La couleur rouge brun paraît être due dans ce cas à la formation du sulfate d'oxyde de platine, ce que confirme du reste la manière dont se comporte le sel ammoniac.

Ce sel se dissout dans une solution de cyanure de potassium avec beaucoup de facilité; par l'évaporation on obtient des cristaux de cyanure de platine et de potassium.

Quand on soumet ce sel à une température d'environ 200° il perd toute l'eau combinée chimiquement qu'il renferme. Chauffé jusqu'à 250° il n'éprouve plus d'autre altération, et enfin, soumis à une plus haute température, il commence à se décomposer. C'est ce qui a lieu complétement par une chaleur rouge soutenue; il en résulte alors un mélange de sulfite et de sulfate de soude avec platine métallique.

Pour déterminer les proportions de soude et de platine qu'il renferme, le sel a été mélangé à du sel ammoniac et soumis à la chaleur rouge. Le résidu, qui consistait en chlorure de sodium et de platine, a d'abord été lavé à l'eau, décomposé par l'acide sulfurique et pesé à l'état de sulfate de potasse. Pour déterminer l'acide sulfureux, le sel a été dissous dans l'eau et décomposé par un courant de chlore. Dans la dissolution on a précipité l'acide sulfurique qui s'est formé par le chlorure de barium.

Ce sel desséché à 200° a fourni :

1. 1,850 grammes 1,190 sulfate de soude = 0,5214 soude et 0,543 platine = 0,587 oxydule de platine.

2. 1,108 gram. 0,328 platine = 0,3546 oxydule de platine.

3. 1,448 gram. 0,954 sulfate de soude = 0,418 soude.

4. 0,867 gram. 1,234 sulfate de baryte = 0,3395 acide sulfureux.

5. 0,874 gram. 1,249 sulfate de baryte = 0,3436 acide sulfureux.

Ces nombres donnent pour le sel anhidre la formule $3\dot{Na}\ddot{S} + \dot{Pt}\ddot{S}$, d'après laquelle 100 parties renferment :

	Calcul.	Analyse. 1.	2.	3.	4.	5.
Soude.	28,53	28,18	» »	28,09	» »	» »
Oxydule de platine.	32,44	31,73	32,00	» »	» »	» »
Acide sulfureux. .	39,03	» »	» »	» »	39,16	39,32

Le sel séché à 100° a perdu, en le chauffant jusqu'à 200° dans les expériences successives, 3,90 ; 4,28 ; 4,16 pour 100 d'eau. On a donc pour la formule du sel hydraté $2(3\dot{Na}\ddot{S} + \dot{Pt}\ddot{S}) + 3\dot{H}$, d'après laquelle la proportion calculée d'eau s'élèverait à 3,94 p. 100.

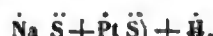
Lorsqu'on dissout l'oxydule de platine dans l'eau, et qu'on fait passer un courant d'acide sulfureux gazeux, il se dissout peu à peu, avec difficulté toutefois, en développant une couleur brun verdâtre. Le carbonate de soude précipite de cette liqueur le sel double décrit ci-dessus.

Si on le dissout dans l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique concentrés, et en quantité seulement nécessaire pour cette dissolution, puis qu'on évapore la liqueur à une douce chaleur, il se sépare de la masse, à mesure qu'il se dégage de l'acide sulfureux, une poudre jaune qui est également une combinaison de sulfite d'oxydule de platine et de sulfite de soude, mais dans d'autres proportions que l'autre sel. Après les lavages et la dessiccation à 100° on a obtenu :

1. 0,884 gram. de ce sel, 0,306 sulfate de soude = 0,1341 soude et 0,410 platine = 0,4432 oxydule de platine.

2. 0,443 gram. 0,487 sulfate de baryte = 0,1339 acide sulfureux.

Ces nombres correspondent à la formule



$$\dot{Na}\ddot{S} + \dot{Pt}\ddot{S}) + \dot{H}.$$

d'après laquelle ce sel, sur 100 parties, renfermerait

	Calcul.	Analyse. 1.	2.
Soude..	14,81	15,17	» »
Oxydule de platine.	50,53	50,13	» »
Acide sulfureux . .	30,40	» »	30,22
Eau	4,26	» »	» »

La proportion d'eau n'a pas été déterminée directement. Ce sel est difficile à obtenir en quantité un peu considérable, parce qu'il est très-soluble dans l'eau, et que lors des lavages il n'en reste que très-peu sur le filtre. Sa solution dans l'eau a une légère réaction acide ; elle n'est pas précipitée par le sel commun, mais se comporte comme celle du premier sel.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 10 mars 1842.

L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. Kunth sur le groupe naturel des Liliacées dans toute l'étendue du mot.

Dans ce mémoire M. Kunth s'est proposé de montrer que, dès qu'on considère les Liliacées, Asphodélées et Asparagées de Jussieu, comme de simples subdivisions d'une grande famille, il n'y a plus aucun motif pour considérer comme des familles particulières les Mélanthacées et les Smilacées. Dans ce but il a fait une révision complète de ces cinq groupes pour parvenir à une classification et à une délimitation plus nettes. Nous regrettons de ne pouvoir entrer dans les détails de ce travail.

PHYSIQUE : *Électricité.* — M. Poggendorff lit ensuite un mémoire intitulé : *Sur une disposition perfectionnée du voltamètre, pour établir la séparation des deux parties constituantes de l'eau, avec quelques recherches qui se rattachent à ce sujet.*

Les instruments dont on se sert ordinairement pour recueillir les deux éléments constitutifs de l'eau, décomposée entre les pôles d'une batterie voltaïque, n'ont pas, comme on sait, une disposition convenable. On se sert, pour les pôles qui doivent produire la décomposition des gaz, de fils de platine qu'on dispose soit au-dessus du niveau du liquide interposé horizontalement et sur les côtés des tubes gradués ou qui passent à travers le fond des vases qui renferment l'eau et pénètrent par-dessous dans les tubes. Dans les deux cas la communication entre les deux pôles est interrompue en grande partie entre les deux pôles par les parois en verre des pôles, et le passage du courant dans le liquide se trouve très-retardé, et comme en outre les pôles ne présentent qu'une faible surface, le courant éprouve, quand on ne se sert pas d'une batterie d'un grand nombre de plaques, un affaiblissement considérable, en conséquence duquel il ne se dégage qu'une très-faible quantité de gaz.

Une disposition bien préférable est celle que l'auteur a eu l'occasion de voir à Londres. Dans cet instrument, les pôles, qui sont des plaques larges placées à une petite distance les unes des autres, ne sont séparés que par une membrane animale qui partage en deux cellules un vase de verre clos de tous les côtés et rempli de liquide. D'un côté arrivent les fils qui doivent établir la communication, et de l'autre les gaz développés descendant par des tubes recourbés dans une cuve pneumatique, pour être reçus dans les vases gradués. Cet instrument, pourvu d'une batterie énergique, donne une quantité considérable des deux gaz; mais il est d'une construction difficile, et par conséquent dispendieux ; en outre on ne peut en faire usage avec les liqueurs alcalines qui dissolvent la vessie.

Ces circonstances ont engagé l'auteur à diriger ses recherches sur le perfectionnement de cet instrument, et à faire connaître les dispositions qui lui ont paru répondre le mieux au but.

Il se présente pour cela deux moyens : d'abord la porosité des poteries sans vernis, qui dans ces dernières années a été mise à profit dans la construction des batteries de Volta à deux liquides ; puis une propriété jusqu'ici non remarquée ou employée que possèdent la toile métallique et autres tissus d'être dans les liqueurs en grande partie imperméables aux gaz. Ces deux matières, la terre cuite poreuse et le tissu, plongés dans la liqueur qu'il s'agit de décomposer, n'opposent pas de résistance sensible au courant. On peut donc sans désavantage en entourer les pôles des batteries, rapprocher ceux-ci à une très-faible distance l'un de l'autre, et néanmoins recueillir chacun des gaz développés sans mélange avec l'autre. L'emploi de ces moyens varie un peu suivant qu'on se propose seulement de recueillir quelques centaines de centimètres cubes de gaz pour des recherches exactes, ou bien suivant qu'on veut pour un autre objet en produire par pouces et pieds cubes. Voici les dispositions que l'auteur considère comme les meilleures dans les deux cas.

Qu'on se figure deux tubes gradués, dont l'un, celui destiné à recueillir l'hydrogène, a une section double de l'autre. Tous deux sont prolongés par le bas par un cylindre d'argile poreux de 3 pouces de longueur, qui est assujetti au verre au moyen du plâtre. Dans ces cylindres se trouve placée une plaque de platine contournée en S de 2 pouces de longueur sur 1 pouce de largeur, munie chacune d'un fil de platine qui s'y trouve soudé et qui passe à travers la paroi latérale du tube, pour delà se réunir comme d'habitude avec la batterie. On complète ce voltamètre d'après les dispositions ordinaires, en tournant en haut l'extrémité fermée des tubes, qu'on a remplis jusqu'au bord supérieur du cylindre d'argile avec un liquide, en posant dessus un disque de caoutchouc ou de carton humide, en les renversant et en éloignant le moyen de fermeture aussitôt que les tubes sont sous l'eau.

Un voltamètre ainsi disposé fournit beaucoup plus de gaz que ceux des autres constructions, et l'auteur indique quelques modifications qu'on peut y apporter suivant les circonstances.

Au lieu des cylindres d'argile, on peut faire usage avec le même avantage d'un fourreau de toile métallique, d'étoffe de crin ou de lin, attendu que tous ces tissus empêchent complétement les gaz de s'échapper au sein d'un liquide; mais alors on ne peut pas remplir les tubes à la manière ordinaire, et il faut les pourvoir d'un robinet.

Pour recueillir de grandes quantités de gaz de l'eau, l'auteur se sert d'un appareil dont la pièce principale est une caisse d'argile poreux en forme de parallélipipède. Cette caisse a six pouces de long, autant en hauteur et deux pouces de large; elle est séparée suivant sa longueur par une cloison mince en argile en deux cellules, ouvertes à la partie inférieure, fermées par le haut et percées chacune de deux trous, l'un pour le passage de la queue de la plaque polaire, l'autre pour celui du tube courbe de communication. Les plaques polaires ont toute la grandeur que laissent les cellules, et leurs queues sont entourées par un tube de verre fixé au moyen d'un bouchon dans un des trous dont il vient d'être question. Cette caisse est placée comme un gazomètre dans une cuve parallélipipédique de grès vernissé, qui a une hauteur telle qu'on peut y recouvrir la première de quelques pouces de liquide. Les tubes courbes de communication qui passent également par des bouchons à travers le second trou des cellules en argile, conduisent à une cuve pneumatique où l'on recueille, comme à l'ordinaire, les gaz produits. Du reste, l'emploi de ce voltamètre n'exige aucune autre explication.

La construction de l'instrument dont il vient d'être question a fourni à l'auteur l'occasion de mettre à l'épreuve les avantages que peuvent présenter divers métaux ou liquides, dans les opérations du voltamètre, et d'obtenir ainsi divers résultats dont il croit devoir publier quelques-uns à cause de leur utilité pratique.

M. Poggendorff a donc entrepris une série de mesures, qu'il a pu étendre, par l'entremise de M. le professeur Bunsen, au charbon que ce physicien a récemment découvert (1). Il s'est servi dans ses mesures d'une batterie composée de deux petites piles de Grove, entre lesquelles il a interposé une cellule à décomposition, consistant en deux plaques métalliques homogènes, et des liqueurs de natures diverses. Les résultats ont été tous mesurés à la boussole des sinus; ils ont démontré ici ce que l'auteur avait déjà reconnu pour des liqueurs très-concentrées, savoir : que le courant d'une source constante d'électricité est moins affaibli par le platine, dans l'acide sulfurique, que par le même métal dans une lessive alcaline; qu'avec le charbon ces deux liquides montrent des rapports inverses; et enfin, qu'en étendant la lessive alcaline la combinaison de celle-ci avec la tôle de fer est la plus avantageuse, parce que le courant, dans cette combinaison, non-seulement atteint la grandeur relative, mais en outre a une force constante. Avec la lessive alcaline, le charbon a donné aussi un courant à peu près constant, mais plus faible, dans les dix dernières minutes, d'environ 3 pour 100 qu'avec le fer. Le courant a été encore plus faible, et, de plus, variable, lorsqu'il a été transmis par le charbon à l'acide sulfurique.

L'emploi des plaques de fer et d'une lessive alcaline est donc la combinaison voltamétrique la plus avantageuse pour la production et l'évaluation quantitative des deux gaz de l'eau, que celle-ci soit pure ou mélangée.

L'auteur s'est assuré par expérience que le courant électrique, quand il n'est pas d'une force trop considérable, ne donne lieu, en passant dans une solution d'une partie en poids de potasse caustique dans neuf parties d'eau, à aucune formation sensible de peroxyde de potassium; il a constaté aussi que la plaque de fer, dans cette solution, ne forme pas d'acide ferrique et ne s'oxyde même pas, et, par conséquent, que cette combinaison réunit toutes les conditions pour la construction d'un bon voltamètre, en observant quelques précautions de détail qu'il indique sommairement. Enfin, il est très-disposé à accueillir la proposition de M. Bunsen, d'employer le charbon comme matière pour en construire les cellules à décomposition, parce que la matière est à bon marché, et qu'au bout de peu de temps, quand la source de l'électricité ne change pas, elle donne un courant à peu près constant; seulement il a cru remarquer que le volume des gaz dégagés par le charbon était plus petit, toutes choses égales, qu'avec les métaux, quoiqu'il confesse que ce sujet exige de nouvelles recherches.

M. Poggendorff a cru devoir aussi, en cette occasion, faire quelques recherches sur les maxima relatifs de la force du courant dans les piles galvaniques, sujet qu'il avait déjà traité avec étendue. Dans ce but, il a cherché à vérifier les formules données par MM. Vorsselman de Heer et Jacobi, d'après lesquelles le courant d'une batterie voltaïque où les plaques présentent une surface constante donne le maximum de son action chimique lorsque la résistance dans la cellule de décomposition est égale à celle qui règne dans le reste de la batterie. L'expérience a démontré que la somme des actions chimiques s'élève avec le nombre des cellules à décomposition, et qu'avec quatre cellules elle est déjà double de celle qui avait lieu lorsqu'on ne faisait intervenir qu'une seule cellule. Nous renvoyons au mémoire de l'auteur pour toutes les preuves et les calculs relatifs à ce sujet; on y trouvera aussi la solution de quelques questions qui sont de nature à intéresser les électriciens.

(1) Ce charbon se prépare avec deux parties de coke et une partie de houille, toutes deux pulvérisées, fortement chauffées, puis humectées avec une solution de sucre, séchées et chauffées de nouveau. La masse qu'on obtient ainsi est peu poreuse, et a un degré de solidité tel qu'elle se rompt difficilement, mais peut se façonner au couteau suivant toutes les formes possibles.

Séance du 17 mars 1842.

Chimie. — M. H. Rose lit un mémoire dans lequel il a traité de l'action de l'eau sur les combinaisons du soufre avec les terres alcalines. Nous allons en indiquer le contenu.

Quoique les travaux de M. Berzélius sur les sulfures métalliques et ceux de M. Berthier sur les combinaisons du soufre aient paru épuiser la matière, on observe toutefois des combinaisons du soufre, soit avec les métaux, soit avec les terres alcalines, qui présentent avec l'eau des phénomènes qui ne paraissent pas avoir encore attiré l'attention des chimistes.

Sulfure de barium. Le sulfure de barium, préparé à l'ordinaire, a été arrosé d'eau froide, abandonné pendant 24 heures sans le contact de l'air et fortement agité pendant cette période de temps. La quantité d'eau versée n'a pas tardé à être insuffisante pour dissoudre tout le sulfure, et au bout de 24 heures on a décanté la partie liquide pour la remplacer par une quantité égale d'eau froide, en agissant comme précédemment. Après avoir répété neuf fois de suite cette opération, il n'est plus resté que le charbon en excès; on a donc obtenu ainsi neuf liqueurs dont chacune a été soumise à part à des épreuves dont nous ne pouvons présenter les détails. Il résulte de ces épreuves que le sulfure de barium, quand on le traite par l'eau, ne se dissout qu'en se décomposant; que, quand on le traite successivement par de petites quantités de ce liquide, on voit d'abord se dissoudre une combinaison de sulfure de barium avec l'hydrogène sulfuré, puis du sulfure pur, ensuite un mélange de sulfure avec la baryte, et enfin de la baryte pure. Les deux premières liqueurs renferment du sulfhydrure de barium, la troisième du sulfure avec une très-petite quantité de ce sulfhydrure, la quatrième du sulfure et un peu de baryte, la cinquième peu de sulfure avec beaucoup de baryte, et les suivants de la baryte seulement, avec traces du sulfure qu'on découvre encore dans les sixième et septième liqueurs.

En faisant bouillir de plus grandes quantités de sulfure de barium dans l'eau, on obtient les mêmes produits. Les cristaux qui se déposent par le refroidissement de la liqueur sont composés en partie d'hydrate de baryte et en partie, dans certaines circonstances, de sulfure de cette base, et enfin d'une combinaison chimique d'hydrate de baryte avec du sulfure de barium. Il reste non dissous du sulfhydrure de barium, qui est la substance la plus insoluble de toutes celles qui se forment par le traitement du sulfure de barium par l'eau.

M. Rose entre ici dans quelques détails sur chacun de ces produits.

L'hydrate de baryte, qui se dépose en cristaux, ayant été purifié par une nouvelle cristallisation, se reconnaît en ce qu'en le satu—

rant par un acide il ne dégage aucune odeur de gaz sulfhydrique. En le pressant vivement et complètement dans un papier à filtre, il ne renferme plus que l'eau qu'on trouve dans cet hydrate préparé par une autre voie, savoir : 20 atomes pour 1 atome de baryte. Cet hydrate peut se former, comme M. Liebig l'a soupçonné, par suite de l'imparfaite calcination du sulfate de baryte avec le charbon, cas dans lequel il n'y a que la moitié de la baryte qui soit réduite, tandis qu'il se forme un sulfure double de barium ; mais ce n'est pas un produit immédiat du traitement du sulfure de barium par l'eau.

L'hydrate de baryte et le sulfure de barium s'obtiennent combinés et en cristaux. Cette combinaison peut se préparer aussi par d'autres moyens, et consiste en 1 atome de baryte, 3 atomes de sulfure de barium et 28 atomes d'eau ; mais dans tous les cas il paraît exister plusieurs composés d'hydrate de baryte et de sulfure de barium.

Le sulfure de barium, quand il est pur et sec, est une poudre cristalline d'un blanc parfait, qui jaunit par son exposition à l'air. Sa composition paraît varier avec le temps qu'il a mis à se former ou à se déposer, et l'analyse a donné des résultats variables.

Le sulfure de barium combiné avec le gaz sulfhydrique existe dans les liqueurs dont on a séparé le sulfure de barium par cristallisation. C'est ce qu'il est facile de démontrer en mêlant ces liqueurs avec une solution neutre d'oxydule de manganèse, par le dégagement du gaz avec effervescence. Cette combinaison, généralement difficile à obtenir pure, donne lieu à diverses considérations intéressantes, mais trop étendues pour trouver place ici.

Sulfure de strontium. Ce sulfure, traité absolument de la même manière que celui de barium, se décompose complétement par l'eau en sulfhydrure de strontium et en hydrate de strontiane.

Sulfure de calcium. Ce sulfure, traité par l'eau, donne des liqueurs qui dégagent une forte odeur de gaz sulfhydrique quand on y ajoute une solution de sulfate d'oxydule de manganèse excepté toutefois les dernières, qui ne renferment plus que de la chaux hydratée. Aucune d'elles ne donne de dépôt cristallin par le refroidissement, parce que l'hydrate de chaux est moins soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide. Les sulfhydrures qu'elles renferment étant concentrés fournissent des cristaux jaunâtres en faible quantité avec dégagement de gaz sulfhydrique et finissent par se prendre en masse en cristaux qui ne renferment ni sulfate, sulfite et hyposulfite de chaux, ni sulfhydrure de cette base, mais bien un sulfure à haute dose de calcium uni à de l'hydrate de chaux. L'analyse de ces sels remarquables a fait voir qu'ils consistaient en 1 atome de pentasulfure de calcium avec 5 atomes de chaux et 20 atomes d'eau : $Ca\ S^5 + 5\ \dot{C}a + 20\ \dot{H}$.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ASTRONOMIE. — *Sur l'éclipse de Soleil du 8 juillet* 1842. Extrait d'une lettre adressée au Rédacteur, par M. ROCHE (1).

Montpellier, 9 juillet 1842.

« J'ai pensé vous être agréable, ainsi qu'aux lecteurs de votre estimable journal, en vous adressant une description du magnifique spectacle dont nous avons été témoins hier 8 juillet, de l'éclipse de Soleil. — Tous les détails que je donnerai sont authentiques ; tout Montpellier en a été témoin.

« A $4^h\ 59^m$ du matin, l'échancrure du Soleil était déjà sensible ; le jour a diminué d'éclat ; jusqu'à $5^h\ 48^m$ rien de particulier n'a été remarqué ; mais, à cette époque, les objets sont devenus ternes et légèrement jaunâtres, le jour pâle, la lumière livide et blafarde ; en un mot, tout a pris un aspect sinistre et effrayant. Le côté de la mer était d'une obscurité pareille à celle qui précède un orage terrible, tandis que, du côté opposé, les Cevennes, où l'éclipse n'était pas totale, présentaient un peu plus de clarté. Tel était ce spectacle que *personne* n'a pu se défendre d'un mouvement de terreur.

« A $4^h\ 51^m$, l'ombre, la nuit s'est avancée ou plutôt précipitée sur nous, venant du coté du midi, et le Soleil a disparu. Mais en même temps, autour du disque noir de la Lune, une magnifique auréole, une *véritable gloire* a paru, dont la clarté surpassait celle de la pleine Lune, puisque trois étoiles seulement ont paru, et qu'on n'a pas cessé d'y voir à lire. Enfin, au bout d'un peu moins de deux minutes un rayon s'est élancé, qui a dissipé l'obscurité.

« Si les hommes n'ont pu se défendre de terreur, on peut juger quel a dû être l'effroi des animaux. Au déclin du jour, les oiseaux ont cessé de chanter, puis ils ont été se coucher ; les petits poulets sont allés se réfugier sous les ailes de leur mère. — Quelques oiseaux de nuit sont sortis. Les moutons, les chevaux qui étaient dans la campagne se sont couchés à terre.

« Voilà ce qui a été vu à l'œil nu ; c'est, à peu de chose près, ce que l'on voit dans toutes les éclipses totales de Soleil. Mais il n'en a pas été de même pour ceux qui observaient à la lunette.

« Quelques instants *avant* la disparition du Soleil, l'auréole blanche a paru ; puis les deux disques, se trouvant très-rapprochés, on a vu distinctement le chapelet annoncé, mais qui n'a duré qu'un instant ; alors une portion d'anneau rouge très-mince a paru autour de la Lune vers le sud-ouest. Ensuite une éminence, rouge pourpre très-beau, a paru vers le nord-ouest autour du même disque ; elle avait $\frac{3}{4}$ de minute de hauteur à peu près. Puis successivement deux autres éminences de la même couleur ont paru, l'une au nord (la lunette ne renversait pas les objets, il est essentiel de le remarquer pour la comparaison des observations), l'une au nord, bifurquée, l'autre à l'est. Chacune avait 1 $\frac{1}{4}$ minute de hauteur. La forme de ces trois éminences est restée constamment la même ; c'était celle d'une montagne, d'un pic.

« Aucune fulguration, éclair ou point lumineux n'a été vu dans la Lune.

« On s'attendait à mesurer l'auréole ; mais on a été bien étonné de voir qu'elle n'était rien moins que circulaire ; elle était très-étendue dans le sens nord-est sud-ouest et très-brillante ; elle était aussi étendue dans le sens sud-est nord-ouest, mais moins brillante ; dans les autres sens, les rayons qui formaient la gloire s'écartaient moins de la Lune. Je dis rayons ; il ne faut pas croire pour cela qu'ils partissent du centre du Soleil ou de la Lune ; ils n'étaient même pas rectilignes, et on ne saurait se mieux représenter l'auréole qu'en la comparant, comme l'a fait M. Gergonne, à une chevelure agitée par le vent.

« Voilà, en peu de mots, les principaux phénomènes du magnifique spectacle que nous avons vu, spectacle qu'on ne saurait se représenter, dont on ne saurait se faire une idée si on ne l'avait pas vu. »

Agréez, etc.

ROCHE.

— Voici encore, par une autre source, quelques renseignements relatifs aux observations qui ont été faites à Montpellier. Ils sont extraits d'un journal de cette ville, auquel ils avaient été communiqués par le directeur de l'observatoire de Toulouse.

« Il n'a paru pendant l'éclipse totale aucune trace de volcan sur le disque lunaire, aucune fulguration ne s'y est fait remarquer ; mais, à l'instant du contact du Soleil et de la Lune, celle-ci a paru uniformément dentelée pendant la durée d'une demi-seconde environ, d'où il résulterait que les montagnes qui formaient alors son contour avaient à peu près un neuvième de lieue de hauteur. La couronne diffuse qui a paru autour du Soleil éclipsé n'avait évidemment aucun centre ; trop étendue pour dépendre de la Lune, elle ne pouvait appartenir qu'au Soleil ; elle présentait en certaines parties la forme de brillantes aigrettes ou d'une ondoyante chevelure de lumière, dont les rayons, se mêlant, se divisant en tout sens, indiquaient que la matière dont elle était composée ne peut être assimilée à celle de la lumière zodiacale, qui ne s'étend que dans le sens de l'équateur solaire à des dis-

(1) L'insertion de cette lettre a été retardée jusqu'à ce jour par suite d'une absence du Rédacteur en chef, qui a duré quelques semaines. Cette absence a encore été la cause d'autres retards qui seront prochainement réparés, et pour lesquels les personnes qui ont pu en souffrir sont priées de vouloir bien recevoir cette excuse. E. A.

tances bien plus éloignées. Mais ce qu'a présenté de nouveau, de surprenant, le phénomène d'éclipse totale observé au télescope, et ce qu'aucun astronome n'avait signalé jusqu'ici, ce sont trois faisceaux de rayons, d'un pourpre incarnat, partant de la circonférence du Soleil, et semblables, par leur forme nettement terminée, à des montagnes ou des pics élevés qui borderaient l'horizon. En les mesurant avec des instruments de précision, on a reconnu que leur hauteur n'était pas moins de 17000 lieues pour deux d'entre elles, et de 8000 pour l'autre.

« Jusqu'ici on ne connaissait du Soleil que son noyau obscur et ses deux enveloppes, dont la plus extérieure est son disque; l'on vient d'apprendre aujourd'hui qu'une matière lumineuse d'un rose vif s'élève au-dessus, s'amasse en montagnes d'une prodigieuse hauteur, à peu près comme les nuages de notre atmosphère qui s'amoncèlent à notre horizon. A côté et au delà s'étend cette couronne, cette chevelure lumineuse, dont la forme d'un siècle à l'autre est si variable, que Plantade et Clapiès n'avaient vue éclatante que dans une largeur de quelques minutes, et qui, dans cette dernière éclipse, a présenté un développement beaucoup plus étendu. Faut-il en conclure que le Soleil est une comète qui nous emporte, nous et tout le système, dans son immense parabole? Déjà Herschell l'avait soupçonné, et il voyait dans la Voie Lactée le développement de la queue du Soleil.... »

ASTRONOMIE. — *Changements dans les étoiles doubles.* Extrait d'une lettre adressée par M. MAEDLER, de Dorpat, à M. Schumacher.

Dans cette lettre, cet habile observateur communique les faits suivants.

« Je vais vous faire part de quelques observations d'étoiles doubles qui me paraissent mériter toute l'attention des observateurs.

« Trois de ces étoiles doubles, que j'avais observées pendant longtemps l'an dernier, sont aujourd'hui devenues, au télescope de Dorpat, entièrement rondes; ce sont :

ω du Lion, 1356 de Struve.

1841 mai 8	194°,0′	0″,3
1842 mars 17	entièrement ronde.	
» mai 1		
Et bien d'autres fois		

42 Chevelure de Bérénice, 1728 de Struve.

1841,40	4°,42′,5	0″,324 par huit observationss.
1842 avril 3	13°, 8′,»	0″, 16 approximativement.
» mai 22 simple.		

γ de la Couronne, 1967 de Struve.

1841,50 332°,18′,2 0″,184 par onze observ. fig. cunéiforme.
1842 mai 20 simple.

Le contraire est arrivé avec 1663 de Struve.

1841 mai 25 simple.
1842,33 123°,18′,2 0″,55 dans deux nuits d'observation.

1938 de Struve (près de μ du Bouvier) présentera peut-être bientôt le même phénomène; les étoiles se rapprochent de plus en plus l'une de l'autre.

1841,47	308°,43′,5	0″.825 deux jours de suite d'observat.
1842,40	305°,41′,8	0″, 70 deux jours de suite.

(*Astronom. Nachrichten*, n° 452, pag. 350).

CHRONIQUE.

M. le professeur Phillips a soumis à l'analyse chacune des espèces de terre végétale qui recouvrent les formations géologiques principales du Cornwall, qui sont le *killas* (state), le *granit* et la *serpentine*. Cette analyse a donné lieu à deux faits remarquables : d'abord, les parties constituantes et leurs proportions dans chaque espèce de terre se sont trouvées à peu près les mêmes, quoique les roches sur lesquelles elles reposaient fussent si différentes; ensuite, chacune de ces terres se distinguait par l'absence des principes prédominants de la roche correspondante, et par la présence, au contraire, de principes constituants essentiels, totalement différents de ceux de la roche elle-même. Ainsi le sol végétal reposant sur le granit ne contient pas de potasse, tandis que l'on sait très-bien que le feldspath, prédominant dans les granits, contient 17 pour 100 de cet alcali; le sol serpentineux n'a pas donné de magnésie, et cependant la roche serpentineuse contient de 30 à 40 pour 100 de cette terre; il a donné au contraire 20 pour 100 d'alumine, principe qui ne se trouve pas dans la roche elle-même. Et cependant ces roches contiennent des éléments indestructibles, et, si le sol eût été formé par l'attrition de ces roches elles-mêmes, elles eussent laissé des vestiges de leurs éléments constitutifs dans les parties qui en dérivaient.

— En Angleterre on a essayé avec avantage de substituer le galvanisme aux mèches allumées pour mettre le feu à la poudre d'amorce dans les mines. Des expériences ont été faites dernièrement, dans ce but, dans la carrière de Wester-Craigs, en présence de nombreux spectateurs; toutes ont été couronnées d'un plein succès. La méthode employée consiste à mettre en contact avec la poudre de l'amorce les deux fils d'une batterie placée à une distance convenable. Après toutes ces précautions prises, on établit le courant galvanique qui est dirigé sur la charge de poudre, et produit ainsi l'explosion.

— A l'une des dernières réunions de la Société Géographique de Londres, M. Murchison a rapporté qu'un Anglais, employé du gouvernement, était parvenu, en remontant la rivière Zuba, en Afrique, de l'est à l'ouest, jusque dans un pays qu'il a trouvé habité, sur une étendue considérable, par une race de pygmées dont la hauteur n'est pas au delà de 4 pieds, et dont les coutumes religieuses et le système politique sont fort singuliers.

— Voici sur le dernier tremblement de terre de Saint-Domingue quelques renseignements qui paraissent authentiques. Nous les empruntons au *Mining-Journal*, dont le nom est une garantie.

« Le tremblement de terre qui vient de répandre la désolation sur une grande partie de l'île de Saint-Domingue est un des plus désastreux que l'on ait ressentis depuis bien des années, et relativement à son extension, le plus remarquable sans doute que l'on connaisse, depuis celui qui détruisit Lisbonne en 1755. Il paraît que, dans le même jour et presque à la même heure, les secousses se sont fait sentir en différents endroits depuis Port-au-Prince jusqu'à la base des Montagnes Rocheuses. La plus forte explosion des forces souterraines a eu lieu à Cap-Haïtien, Santo-Domingo, le 7 mai. Là on a éprouvé trois chocs violents et successifs, et, antérieurement au premier, une secousse semblable s'était fait sentir à Porto-Rico, dans la matinée du même jour; c'est là, autant du moins que nos informations ont pu nous l'apprendre, la limite extrême orientale des effets du tremblement. Le feu souterrain aurait donc pris une direction nord-ouest, dans son effort pour se faire une issue; c'est au Cap-Haïtien qu'en dernier résultat il l'aurait trouvée, à travers le sol soulevé et brisé. A Saint-Domingue et à Port-au-Prince, il s'est fait sentir le même jour et presque à la même heure; à Mayaguez, Saint-Martinville et une ou deux autres places de la Louisiane, à Van-Buren, Arkansas, et jusqu'à la base des Montagnes Rocheuses, il s'est fait sentir le même jour. Il aurait donc parcouru une ligne de 1500 milles, et peut-être est-il allé au delà. »

SOMMAIRE du N° 450.

La séance prochaine de l'Académie des Sciences de Paris étant remise au mardi 16, à cause de la fête de l'Assomption, le prochain numéro paraîtra le vendredi 19 au lieu du jeudi 18.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 451.

19 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 16 août 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

M. Duvernoy continue la lecture de ses recherches sur les dents. Il traite aujourd'hui de l'émail et du cément; nous attendrons, pour en rendre compte, que l'auteur ait présenté le résumé qu'il se propose de faire dans une autre séance. Mais dès aujourd'hui nous devons compléter l'analyse que nous avons donnée du dernier mémoire du même auteur sur les dents des Musaraignes, cette analyse ayant été tronquée par suite de l'omission d'un feuillet du manuscrit dans notre dernier numéro. On a donné dans cet article les neuf premières propositions du résumé par lequel était terminé le mémoire de M. Duvernoy ; pour compléter ce résumé il faut y joindre les suivantes :

« 10° Les dents simples, une fois durcies, ne croissent pas par développement, quoique se nourrissant par intussusception ; la couche de matière inerte et cristalline qui revêt leur couronne en est une démonstration incontestable. Ce développement donnerait nécessairement plus d'extension à la surface recouverte par l'émail, le fendrait et le détacherait indubitablement.

« 11° L'accroissement et le durcissement des dents par intussusception ont conséquemment, par cette circonstance et par l'absence de vaisseaux sanguins dans leur substance principale, deux circonstances organiques essentielles qui les distinguent de ceux des os.

« On ne saurait assez signaler la dernière, l'absence de vaisseaux sanguins dans la substance tubulée; elle constitue une différence de structure entre cette substance et les os, riche en conséquences physiologiques, sur lesquelles nous reviendrons en parlant du cément.

« 12° La partie glanduleuse d'un bulbe dentaire dans une dent dont l'accroissement est borné est d'autant plus petite que cet accroissement est plus rapproché de son terme.

« Le canevas de substance tubulée qui fait partie de ce même bulbe se durcit rapidement, et sans qu'il reste de traces d'intermittences ou de périodes de ce durcissement et de l'accroissement du bulbe, par des couches apparentes des sels calcaires qui auraient été déposés successivement.

« Au contraire, dans une dent dont l'accroissement est pour ainsi dire sans limites, telle qu'une incisive de Rongeur ou une défense d'Éléphant, la partie glanduleuse du noyau pulpeux reste toujours considérable, et celle qui devra former successivement le canevas de la dent ne peut manquer de se développer à mesure que celle qui l'a précédée a été durcie.

« Il y a, à cet égard, une succession de développements et de durcissements qui fait comprendre les couches successives de ces dents et les cônes emboîtés les uns dans les autres qui sont si évidents dans les défenses fossiles d'Éléphant. »

ZOOLOGIE : *Tardigrades*, *Rotifères*. — M. Milne Edwards lit, en son nom et au nom de MM. Dumas et Breschet, un rapport sur un mémoire relatif à la revivification des Tardigrades et des Rotifères, présenté par M. Doyère.

En observant au microscope une poussière desséchée recueillie dans une gouttière, Leuwenhoeck constata l'existence d'un animal qui, par l'influence de la dessiccation, cesse bientôt de se mouvoir, perd sa forme, ne donne plus aucun signe de vie, et, après avoir été conservé ainsi pendant un laps de temps même très-considérable, revient cependant à la vie quand on le replace dans l'eau. Ce fait, observé chez le Rotifère des toits, ne fut pas poursuivi par Leuvenhoeck; mais d'autres zoologistes s'en occupèrent, et de longues controverses ont eu lieu à ce sujet. Ainsi Needman annonça que les Anguillules du blé niellé possèdent, comme les Rotifères, la faculté de revivre après avoir été complétement desséchés, et Spallanzani arriva au même résultat en étudiant non-seulement les Rotifères et les Anguillules, mais aussi un autre animalcule microscopique auquel il donna le nom de Tardigrade.

Malgré ces autorités, on a vu de nos jours un grand nombre de naturalistes nier de la manière la plus positive ce qu'on a appelé la revivification des Rotifères. Pour n'en citer qu'un seul, nous dirons que tout récemment M. Ehrenberg a conclu formellement au rejet de l'opinion de l'illustre physiologiste de Modène, et a même cherché à expliquer comment de pareilles erreurs auraient pu s'introduire dans la science.

La question méritait donc d'être reprise, et c'est ce qu'a fait M. Doyère.

Les Rotifères et les Tardigrades se rencontrent, comme on sait, dans la mousse des toits ou dans le sable des gouttières, et s'y montrent à l'état vivant lorsque ces matières, après être restées longtemps desséchées, viennent à être soumises pendant quelques minutes à l'influence de l'eau. Le fait de l'apparition de ces animalcules vivants, dans la poussière conservée à l'état sec durant des mois et même des années entières, ne peut plus être contesté aujourd'hui. Il est également bien démontré que, chez ces petits êtres comme chez les animaux les plus élevés, l'évaporation portée à un certain degré entraîne la cessation de tout phénomène indicatif de l'existence du mouvement vital.

Voici maintenant les faits qu'a constatés M. Doyère; ils confirment de la manière la plus éclatante les résultats obtenus par Spallanzani.

Ainsi, pour répondre aux arguments employés par M. Ehrenberg, il suffira de dire que dans le sable desséché des gouttières on ne trouve jamais de Tardigrades vivants, mais qu'à l'aide du microscope on peut y distinguer des corpuscules qui ressemblent tout à fait à des cadavres de ces animalcules déformés par la dessiccation, et que, dans des matières où l'on n'avait découvert aucun être animé, on voit souvent apparaître des Tardigrades parfaitement vivants dès que l'on vient à y ajouter un peu d'eau distillée. M. Doyère s'est même assuré que l'on peut faire revivre des animalcules que l'on prend un à un, et que l'on fait dessécher isolément sur des lames de verre, sans les entourer de sable ni d'aucune matière organique ou inorganique capable de les préserver des effets ordinaires de l'évaporation.

Pour s'assurer que la dessiccation était complète, M. Doyère a eu recours aux procédés les plus puissants qu'emploient les chimistes dans les opérations si délicates d'analyse organique. Il a soumis pendant cinq jours au vide de la machine pneumatique des Tardigrades suspendus au-dessus d'un bain d'acide sulfurique pur, et enterrés du sable des gouttières ou desséchés à nu sur des lames de verre ; il en a laissé d'autres pendant trente jours dans le vide barométrique desséché par du chlorure de calcium, et dans tous les cas il a obtenu des revivifications.

Pour confirmer ces résultats, M. Doyère a fait d'autres expériences. Il a étudié l'influence des hautes températures sur ces êtres, et est arrivé à des faits encore plus décisifs. Voici comment :

On sait que les animaux périssent tous lorsque leur température se trouve élevée au-dessus d'une limite inférieure à celle de la coagulation de l'albumine, qui dans la plupart des cas ne dépasse 50° C. Les animacules en question ne font pas exception à cette loi. M. Doyère s'est assuré que les Rotifères et les Tardigrades périssent dès que l'eau où ils nagent est chauffée à 45°, et qu'alors rien ne peut les rappeler à l'existence. Mais il a trouvé qu'il en est autrement lorsque ces animalcules ont été préalablement desséchés. Si, au lieu d'opérer sur des Tardigrades pleins de vie, on fait l'expérience sur des individus qui ont perdu, par les moyens ordinaires de dessiccation, toute l'humidité qu'on peut leur enlever, et qui paraissent comme morts, on peut, sans les priver de la faculté de revivre, porter leur température à un degré qui entraînerait nécessairement la désorganisation de tout tissu vivant et renfermant encore d'autre eau que celle combinée chimiquement avec les principes constituants. Ainsi, dans une expérience répétée sous les yeux de la commission, une certaine quantité de mousse renfermant des Tardigrades, après avoir été convenablement desséchée, fut placée dans une étuve et disposée autour de la boule d'un thermomètre dont la tige passait au dehors de l'appareil. On chauffa peu à peu le tout jusqu'à ce que le thermomètre ainsi placé au centre de la mousse marquât 120°. On maintint cette température excessive pendant plusieurs minutes, et néanmoins on trouva dans cette même mousse des animalcules qui revinrent à la vie, et qui se montrèrent avec leurs allures ordinaires, après qu'on les eut placés pendant vingt-quatre heures dans des conditions d'humidité convenables. Dans d'autres expériences, M. Doyère a soumis des animalcules desséchés à une chaleur de plus de 140°, et en a vu un certain nombre revenir ensuite à la vie par l'immersion dans l'eau.

Ces faits, indépendamment de l'intérêt qu'ils offrent par eux-mêmes, acquièrent une nouvelle importance lorsqu'on réfléchit à l'influence qu'une chaleur si grande devrait exercer sur l'organisation de ces animalcules, si de l'eau était encore interposée dans les mailles de leurs tissus. En effet, l'albumine soluble est évidemment une des substances constituantes les plus généralement répandues et les plus importantes dans l'économie animale, et sa coagulation paraît devoir être incompatible avec l'exercice des fonctions auxquelles les tissus organisés sont destinés. Or, toute l'albumine liquide existant dans le corps de nos Tardigrades se coagulerait nécessairement sous l'influence des températures dont nous venons de parler. Mais les expériences de M. Chevreul nous apprennent que cette même albumine, privée d'eau par dessiccation à basse température, peut supporter une chaleur bien supérieure à celle de l'ébullition sans perdre sa solubilité, et, par conséquent, on peut présumer qu'ici la dessiccation des Tardigrades avait déjà eu pour résultat cette solidification de l'albumine, bien différente de la coagulation. Du seul fait de la revivification d'un Tardigrade exposé à l'action d'une température de 120°, nous pouvons donc conclure que cet animalcule avait préablement perdu toute l'eau chimique libre qui existait dans son corps, et une pareille dessiccation exclut à son tour toute idée de mouvement vital.

Ainsi, les Tardigrades et les Rotifères, lorsqu'ils sont desséchés et qu'ils conservent la faculté de revivre dans l'eau, ne peuvent être considérés comme des êtres actuellement vivants. Leur genre d'existence ne semble pouvoir être comparé qu'à celle d'une graine qui est organisée pour vivre, et qui vivra lorsqu'elle sentira l'influence de l'air, de l'eau et de la chaleur, mais qui, à défaut d'un de ces excitants, ne manifeste aucun indice d'activité, ne vit pas encore, et pourra se conserver ainsi pendant des siècles, bien que la durée de la vie réelle soit fixée peut-être à quelques semaines.

(Conformément aux conclusions de la commission, l'Académie décide l'insertion du mémoire de M. Doyère dans le *Recueil des Savants étrangers.*)

— M. Martius, correspondant de l'Académie, à Munich, lit un mémoire sur la gangrène sèche des pommes de terre, maladie observée depuis quelques années en Allemagne. — Nous en rendrons compte une autre fois.

— M. Cauchy dépose, sans la lire, une note sur le nouveau développement de la fonction perturbatrice et sur diverses formules qui rendent plus facile l'application du calcul des résidus à l'astronomie.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Bisson fils adresse et fait passer sous les yeux de l'Académie des épreuves daguerriennes obtenues en une demi-seconde à l'aide de bromure associé au chlore, en supprimant l'usage de la boîte à l'iode.

— M. Longchamp adresse une nouvelle lettre en réponse à son désaccord avec M. Malaguti, relativement à la composition de l'acide phosphorique et des phosphates.

M. Longchamp maintient que, dans les phosphates, l'oxygène de l'acide est seulement deux fois celui de la base et non deux fois et demie.

M. Malaguti, poursuit-il, oppose une expérience sur un seul phosphate. Quant à moi, ce n'est pas seulement le phosphate de soude que j'ai examiné, mais encore le phosphate de potasse, ceux d'ammoniaque, de chaux, de magnésie, de baryte, de cuivre, et aussi le phosphate de plomb. J'ai produit chacun d'eux par des modes différents, et j'en ai fait l'analyse par plusieurs moyens.

— M. Le Sauvage écrit de nouveau pour insister sur ses droits de priorité à plusieurs des faits récemment communiqués à l'Académie par M. Coste.

« Ces faits, dit-il, ont été publiés par moi en 1833, dans les *Archives générales de médecine*. J'ai montré :

« 1° Que l'œuf humain ne s'involvait pas à la surface externe de la caduque ;

« 2° Qu'il pénétrait dans la cavité même de cette membrane en se dirigeant à travers un tube membraneux, organisé à l'intérieur de la trompe, et que ce tube est un prolongement de la caduque ;

« 3° Qu'on avait nié bien à tort l'existence des trois ouvertures de la caduque admises par J. Hunter, et jusqu'à ce moment je suis le seul qui ait avancé que nécessairement elles n'existaient que sur le feuillet utérin de la membrane.

« 4° Également j'avais remarqué avant M. Coste qu'on avait eu tort dans ces derniers temps d'imposer à la caduque le nom de *membrane anhiste*.

« Le silence le plus complet gardé par M. Coste dans sa réplique sur tous ces points, qui sont cependant la partie essentielle de son mémoire, doit paraître assez significatif. »

— M. L. Mialhe adresse une note sur l'absorption animale. Voici les règles que l'auteur croit avoir établies.

« Tous les corps accessibles au phénomène de l'absorption, c'est-à-dire tous ceux qui sont liquides ou gazeux ou qui peuvent le devenir par suite de réactions chimiques opérées dans le sein de nos organes peuvent être rangés en deux grandes classes.

« La première se compose de toutes les substances non susceptibles de former une combinaison insoluble avec les éléments albumineux du sang ; tels sont les oxydes alcalins, leurs carbonates et plusieurs de leurs autres composés salins, les combinaisons oxygénées de l'arsenic et de l'antimoine, l'acide cyanhydrique, l'acide carbonique, l'ammoniaque, tous les gaz neutres, presque tous les acides végétaux, toutes les bases organiques, la plupart des matières colorantes et odorantes.

« La deuxième classe renferme toutes les substances pouvant former un composé insoluble avec les éléments albumineux du

sang : la plupart des acides inorganiques, un très-grand nombre de sels métalliques tels que ceux de fer, de cuivre, de plomb, de mercure, d'argent, le tannin, la créosote, etc.

« Les corps faisant partie de la première classe agissent immédiatement sur le système nerveux. Ceux de la deuxième n'agissent jamais directement, ou pour mieux dire, instantanément, sur le système nerveux ; leur action, presque toujours médiate, se fait d'autant plus attendre que le composé albumineux qu'elles produisent d'abord est moins accessible à l'action décomposante de l'oxyde de sodium et des chlorures alcalins que nos humeurs renferment.

« Les corps chimiques compris dans la première série arrivent avec une promptitude remarquable dans les voies urinaires, tandis que ceux de la seconde ne s'y rencontrent que beaucoup plus tard, c'est-à-dire après seulement que la combinaison albumineuse dont ils faisaient partie a été plus ou moins décomposée.

« Ces principes généraux une fois connus, continue M. Mialhe, on explique facilement une foule d'anomalies relatives à l'absorption et au passage des différentes matières chimiques dans les urines. Veut-on savoir, par exemple, pourquoi les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, etc., sont lentement absorbés ; pourquoi ils passent si tardivement dans les urines, tandis que les acides de l'arsenic, ceux de l'antimoine, l'acide cyanhydrique, le plus grand nombre des acides organiques, le sont avec tant de facilité, pourquoi ils arrivent promptement dans les urines ? c'est que les premiers de ces corps, comme il a été déjà dit, forment, avec les éléments organiques, un composé chimique plus ou moins difficile à détruire, tandis que les seconds sont inhabiles à produire une combinaison analogue. — Le fait suivant est encore plus probant. On sait que les oxysels de fer ne passent qu'à la longue dans les urines, ou même qu'ils n'y passent pas du tout, selon d'autres chimistes, à la tête desquels il convient de placer M. Berzélius, tandis que, d'après les expériences de M. Woehler, le passage du fer, alors qu'il est en combinaison avec le cyanogène et le potassium, a lieu avec une très-grande promptitude. Or, les principes de ces composés salins contractent avec l'albumine une combinaison très-stable, tandis que le cyanure double, dont il vient d'être parlé, n'est nullement influencé par cette dernière substance. »

— M. L. Mialhe, dans une autre note, annonce, comme résultant de ses expériences chimiques, que le protosulfure de fer hydraté, corps tout à fait inerte, possède la propriété de décomposer instantanément le sublimé corrosif, en donnant lieu à du protochlorure de fer et à du bisulfure de mercure, c'est-à-dire à deux substances totalement inoffensives, propriété précieuse qui me porte, dit l'auteur, à proclamer le sulfure de fer à l'état d'hydrate comme constituant l'antidote par excellence de ce terrible poison.

En attendant les détails des expériences chimiques ainsi que les résultats physiologiques des expériences physiologiques auxquelles l'auteur se propose de se livrer à ce sujet, voici, dès à présent, la preuve chimico-physiologique qu'il cite en faveur de l'efficacité de ce contre-poison. — Lorsqu'on introduit dans la bouche quelques centigrammes de bichlorure de mercure, on ne tarde pas à avoir cet organe infecté par la saveur métallique insupportable qui le caractérise. Il suffit alors de se gargariser quelques secondes avec le sulfure ferreux pour voir disparaître les saveurs mercurielles dont il vient d'être parlé.

— L'Académie a encore reçu les mémoires suivants : — *Sur le système silurien de l'Amérique septentrionale*, par M. de Castelnau ; — *Sur l'invariabilité des grands axes et des moyens mouvements des planètes, en tenant compte de tous les ordres des forces perturbatrices*, par M. Maurice, acad. libre, à Genève ; — *Sur un nouveau composé d'iode*, par M. Durand, pharmacien en chef des hôpitaux, à Caen ; — *Sur les rapports qui existent entre la constitution des corps et leur formes cristallines ; sur l'isoméromorphisme et sur l'hémimorphisme*, par M. A. Laurent.

— M. Dujardin a présenté aussi à l'Académie un atlas de Micrographie qui va prochainement être livré à la publicité. Dans une lettre qui en accompagne l'envoi nous lisons ce qui suit :

« Cet ouvrage, entièrement original quant au choix des dessins dont il se compose et quant à la manière de voir exprimée par ces dessins, est destiné à montrer comment, à l'époque actuelle et avec les microscopes les plus parfaits, on parvient à voir les détails d'un grand nombre d'objets d'épreuves ou test-objets. C'est en même temps un recueil de matériaux abondants pour servir à l'étude de la structure intime des corps organisés. — J'ai cherché à démontrer, par des figures exactes, la vraie constitution des globules ou corpuscules sanguins, qui, dépourvus de membrane extérieure, peuvent s'agglutiner, s'étirer et se déformer de diverses manières sous l'influence des réactifs. Je crois avoir démontré la véritable origine des Spermatozoaires ou prétendus animalcules spermatiques. J'ai représenté comment ces dérivés de l'organisme prennent naissance dans l'épaisseur de l'enduit muqueux des tubes séminifères, ou dans des globules muqueux qui s'isolent bientôt, et qu'on a pris faussement pour des vésicules. Je prouve aussi que, dans certaines circonstances, les fibres ou lamelles du cristallin sont transversalement ridées ou striées, ce qui est un indice marqué de leur contractilité. — Des figures indiquant les modifications subies par la substance nerveuse au contact de l'eau démontreront, je l'espère, le peu de fondement de l'opinion qui admet des fibres nerveuses originairement pourvues de renflements (fibres variqueuses). Un grand nombre de figures sont destinées à démontrer la vraie structure des fibres musculaires, examinées dans toute la série animale et à divers degrés d'altération. — Les poils, les écailles et les diverses productions épidermiques sont l'objet d'un grand nombre de dessins. On y verra que les poils à croissance continue des Vertébrés sont pourvus d'une enveloppe externe écailleuse, et que l'intérieur en est homogène, fibreux et quelquefois seulement canaliculé, tandis que les poils à croissance définie sont lacuneux à l'intérieur ou pourvus de cellules aérifères, ainsi que les plumes, dont on apercevra facilement les rapports avec les poils de certains Rongeurs. Quant aux animaux articulés, leurs poils ou écailles sont essentiellement formés d'une vésicule membraneuse aplatie, remplie d'air, et plus ou moins plissée ou striée. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 30 juillet 1842.

GÉOLOGIE : *Action de la chaleur centrale sur les glaciers. Influence du froid extérieur sur la formation des glaciers.* — M. Elie de Beaumont communique les deux remarques suivantes :

Première remarque, *relative à l'action que la chaleur centrale exerce sur les glaciers.* — « L'accroissement de température qu'on observe en s'enfonçant dans l'écorce solide de la terre donne naissance à un flux continuel de chaleur qui s'écoule à travers cette écorce et se dissipe à sa surface. Si on appelle g la fraction de degré dont la température augmente quand on s'enfonce de 1 mètre, et k la conductibilité de l'écorce terrestre ; ce flux de chaleur a pour mesure le produit $g\,k$. Ce flux de chaleur serait capable de fondre dans l'unité de temps une couche de glace dont l'épaisseur serait $\frac{g\,k}{75}$. J'ai essayé, il y a quelques années, de calculer approximativement cette quantité pour le sol de l'Observatoire de Paris, et j'ai trouvé que le flux de chaleur qui sort de la terre pourrait y fondre annuellement une couche de glace de $0^m{,}0065$ (6 millimètres $\frac{1}{2}$), résultat que M. Poisson a bien voulu consigner dans son ouvrage intitulé : *Mémoire et Note formant un supplément à la Théorie mathématique de la chaleur* (Paris, 1837). Cette quantité pourrait sans doute varier d'un point de la surface du globe à un autre avec les valeurs de k et de g ; cependant il me paraît fort probable que les variations seraient peu étendues, et qu'en admettant que le flux de chaleur qui sort de l'écorce terrestre pour se dissiper à sa surface est généralement capable de fondre *six millimètres et demi de glace* par an, et de produire par cette fusion environ *six millimètres d'eau*, on ne sera pour aucun point très-éloigné de la vérité.

« Ce flux de chaleur provenant de l'intérieur de la terre arrive

au fond des glaciers comme au fond de la mer, des lacs, et en général à tous les points de la croûte rocheuse de la terre. Arrivé au fond d'un glacier, il se conduit diversement, suivant les circonstances, ainsi que je l'ai déjà remarqué dans une note que j'ai lue à la Société Philomatique, le 4 juin 1836 (voyez *L'Institut*, t. IV, p. 192, n° 162, 15 juin 1836). Le flux de chaleur peut en en effet traverser le glacier en entier et venir se dissiper à sa surface, ou s'arrêter au fond du glacier et y être employé en entier à fondre de la glace, ou, plus généralement, se partager en deux parties, dont l'une est employée à fondre la glace et dont l'autre traverse le glacier pour se dissiper à sa surface par voie de rayonnement, par le contact de l'air, etc....... De là il résulte que la quantité d'eau *maximum* qui puisse résulter de l'action de la chaleur centrale sur des glaces et des neiges répandues sur la surface de la terre est représentée par une couche d'eau de 6 millimètres d'épaisseur, ayant la même étendue que ces glaces et ces neiges, et que la quantité *maximum* qui puisse être produite en *un mois* est représentée par une couche d'eau de la même étendue et d'*un demi-millimètre d'épaisseur*. C'est une quantité qui correspond à celle que peut produire une très-petite averse de pluie.

« La quantité d'eau résultant de la fusion opérée par le soleil et par les actions atmosphériques est incomparablement plus grande. Dans l'Atlas physique de M. Berghaus la quantité d'eau qui tombe annuellement sur les parties élevées des Alpes, à l'état de pluie, de grêle ou de neige, est estimée à 35 pouces ou 947 millimètres. Les neiges et les glaciers des Alpes étant, depuis un grand nombre de siècles, dans un état presque stationnaire et plutôt rétrograde que progressif, il faut nécessairement que la quantité d'eau qui s'en écoule annuellement soit équivalente à celle qui y tombe sous une forme quelconque. Cette quantité doit même surpasser, relativement à la surface réellement couverte de neiges ou de glaces permanentes, la proportion indiquée ci-dessus, attendu que toutes les pentes trop rapides pour que les neiges y adhèrent rejettent celles qu'elles reçoivent dans les vallons situés à leur pied, où elles s'accumulent jusqu'à leur fusion, avec celles qui y sont tombées directement. D'après cela il ne doit pas y avoir exagération à évaluer à environ 1200 millimètres la quantité d'eau qui s'écoule annuellement de l'ensemble des surfaces neigées.

« Presque toute cette quantité doit s'écouler par l'effet de la fusion superficielle et pendant les six mois durant lesquels cette fusion superficielle est sensible, attendu que les 6 millimètres qui peuvent résulter de la fusion inférieure et permanente n'en forment qu'une très-petite fraction. La quantité d'eau que les neiges et les glaces des Alpes laissent écouler pendant l'été doit donc équivaloir à 200 millimètres par mois, c'est-à-dire à 400 *fois la quantité* maximum *que le flux de chaleur intérieur est capable de fondre dans le même temps*.

« Il résulte de là que, si on visite les glaciers en hiver, on n'en doit voir sortir que des filets d'eau tout à fait hors de proportion avec les torrents qui en découlent pendant l'été. C'est là, en effet, ce qui résulte des observations tant anciennes que nouvelles qui ont été faites sur les glaciers pendant l'hiver ; ainsi *ces observations confirment les déductions fournies par la théorie de la chaleur, bien loin de la contredire, comme on l'avait cru*. La quantité d'eau que le flux de chaleur intérieur doit faire couler des glaciers en hiver est même tellement petite que c'est tout au plus si elle rend raison des faibles filets d'eau qu'on en voit sortir, et que ces derniers peuvent très-bien représenter à la fois l'eau de fusion et l'eau des sources. Il est d'ailleurs tout naturel que cette faible quantité d'eau soit limpide.

« On peut remarquer toutefois que, quelque faible que soit l'action exercée par le flux de chaleur intérieur sur les masses de neige et de glace qui couvrent les hautes montagnes, ce flux de chaleur permanent est un des régulateurs de l'étendue des glaciers. Si, *le climat restant le même*, le flux intérieur de chaleur venait à diminuer sensiblement, il faudrait que les glaciers s'avançassent dans les vallées d'une quantité notable pour que le surcroît de fusion qui aurait lieu à leur pointe compensât ce qui cesserait de couler par la fusion opérée à la partie inférieure de toute la surface neigeuse. Une diminution quelconque dans le flux de chaleur intérieur aurait aussi pour effet de faire naître à la longue des glaciers dans des points où il n'en existe pas aujourd'hui. C'est ce qui devra arriver dans un avenir très-éloigné, lorsque la chaleur centrale aura diminué sensiblement.

« Dans le passé, au contraire, le flux de chaleur a dû être un peu plus grand qu'aujourd'hui, et cette cause a dû tendre à rendre les glaciers un peu plus courts. S'ils ont été plus étendus à une certaine époque, comme tout semble l'indiquer, cela a dû tenir à des différences entre le climat d'autrefois et le climat d'aujourd'hui. »

Deuxième remarque, *relative à l'influence du froid extérieur sur la formation des glaciers*. — « Des expressions peut-être mal interprétées ont fait attribuer à quelques-unes des personnes qui s'occupent aujourd'hui de la théorie des glaciers l'opinion que l'eau fondue à leur surface pendant le jour, et introduite dans les fissures capillaires, s'y congèle pendant la nuit par la pénétration du froid nocturne. Cependant M. de Charpentier, à la fin de l'intéressant ouvrage qu'il vient de publier *sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, repousse cette idée et la qualifie même d'*absurde*. En effet, la conductibilité de la glace (qui, à la vérité, n'a pas encore été mesurée) ne peut être infiniment plus grande que celle des rochers qui forment le sol. Il est donc évident que le froid nocturne ne pourrait congeler l'eau dans l'intérieur d'un glacier que jusqu'à une profondeur peu considérable, comparable à la profondeur très-petite à laquelle les variations diurnes de la température pénètrent dans le sol avec une intensité notable.

« Mais alors comment l'eau peut-elle se congeler dans l'intérieur des glaciers, comme le suppose la théorie qui voit dans leur progression un effet de dilatation? Cette congélation ne peut s'opérer sans une soustraction considérable de chaleur, car on sait que de l'eau à 0°, pour se changer en glace à 0°, doit perdre une quantité de chaleur capable d'élever de 0° à 75° la même quantité d'eau. Le phénomène ne se concevrait aisément qu'autant qu'il existerait dans l'intérieur du glacier avant l'introduction de l'eau, une sorte de *magasin de froid*. Ce magasin de froid ne peut provenir des variations diurnes de la température ; les *variations annuelles sont seules capables de le produire*. Pendant l'hiver la température de la surface du glacier s'abaisse à un grand nombre de degrés au-dessous de 0°, et cette basse température pénètre, quoique avec un affaiblissement graduel, dans l'intérieur de la masse. Le glacier se fendille par l'effet de la contraction résultant de ce refroidissement. Les fentes restent d'abord vides et concourent au refroidissement du glacier en favorisant l'introduction de l'air froid extérieur ; mais au printemps, lorsque les rayons du soleil échauffent la surface de la neige qui couvre le glacier, ils la ramènent d'abord à 0°, et ils produisent ensuite de l'eau à 0° qui tombe dans le glacier refroidi et fendillé. Cette eau s'y congèle à l'instant, en laissant dégager de la chaleur qui tend à ramener le glacier à 0°, et le phénomène se continue jusqu'à ce que la masse entière du glacier refroidi soit ramenée à la température de 0°.

« De là une certaine somme d'expansion qui peut contribuer, sans aucun doute, aux mouvements des glaciers, mais qui explique plus évidemment encore l'un des phénomènes les plus curieux que l'observation y a signalés. C'est en effet parce que le glacier *s'augmente ainsi par intussusception*, tandis qu'il fond à la surface, que les pierres enveloppées originairement dans la masse sont constamment ramenées à la partie supérieure, où la fusion superficielle les dégage, ainsi que l'ont constaté, l'année dernière, MM. Martins et Bravais. C'est aussi par cette raison que l'intérieur des glaciers finit par se trouver formé de glace à peu près pure, comme les habitants des Alpes l'ont remarqué dans tous les temps.

« L'existence même de glaciers formés réellement de glace, comme ceux des Alpes, résulte ainsi des *variations annuelles* et non des variations diurnes de la température, et c'est pour cette raison qu'il n'y a pas de *glaciers*, mais seulement des *neiges per-*

pétuelles sous l'équateur, où il n'y a que des variations diurnes de température.

« En proposant cette explication théorique de la formation de la glace dans l'intérieur des glaciers et des effets qui en résultent, je suis loin de chercher à combattre les conclusions du savant mémoire dans lequel M. Hopkins a montré dernièrement la faiblesse de la théorie qui cherche dans les effets de la dilatation la cause unique du mouvement des glaciers. Si l'explication que je donne est exacte, les glaciers n'augmentent intérieurement, et, par conséquent, *ne se dilatent chaque année que pendant un temps très-court*. Je suis d'ailleurs convaincu par bien des motifs, qui ne peuvent être développés dans cette note, que les phénomènes d'expansion ne sont pas la cause unique ni même la cause principale du mouvement des glaciers, qui, avec leurs crevasses multipliées, me paraissent ressembler bien plus à des lanières tirées par en bas (comme par l'action d'un poids) qu'à des barres comprimées et poussées par une force venant d'en haut (comme le ferait la force résultant de l'expansion). »

ACOUSTIQUE : *Voix humaine*. — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur la formation de la voix humaine.

D'après l'ensemble de ses observations, l'auteur avait émis l'opinion que pendant la production de la voix de poitrine les lèvres inférieures et supérieures du larynx devaient vibrer simultanément. Or, on sait que le couple des lèvres inférieures est éminemment musculeux, et celui des lèvres supérieures principalement membraneux. Il a pensé qu'à raison de cette différence l'un des couples devait être susceptible d'agir autrement que l'autre ; qu'en un mot il serait possible que les vibrations du couple inférieur fussent labiales, c'est-à-dire analogues à celles des lèvres du donneur de cor, et que les vibrations des lèvres supérieures eussent plutôt du rapport avec celles des anches libres.

En conséquence, il s'est occupé d'examiner les effets qu'il obtiendrait en faisant vibrer les lèvres de la bouche sur une embouchure circulaire qu'il avait mastiquée hermétiquement à l'entrée d'une glotte artificielle ayant un seul couple de lèvres membraneuses en caoutchouc, lesquelles, d'après leur disposition, pouvaient vibrer à la manière des anches libres.

L'auteur annonce que ces expériences, quoique très-incomplètes encore, l'ont cependant conduit à une observation qu'il regarde comme très-propre à jeter quelque lumière sur la question encore si obscure de savoir, en supposant que la voix soit un son d'anche, quelle peut être l'utilité des deux paires de lèvres dans le larynx, puisqu'une seule paire semblerait pouvoir suffire, si l'on en juge du moins par les effets sonores qu'engendrent les lèvres buccales mises en vibration sur l'embouchure du cor.

L'observation dont il s'agit consiste en ce que, dans le cas où l'intervalle entre les membranes de caoutchouc et les lèvres de la bouche, répond à peu près à celui qui s'observe entre les deux couples de lèvres d'un larynx humain, et lorsque l'embouchure est d'un diamètre convenable, on remarque que le meilleur son qui puisse s'obtenir par les vibrations simultanées de la bouche et des membranes correspond d'ordinaire à l'octave grave de la note que les membranes peuvent rendre en vibrant seules.

Des expériences du même genre, faites avec un appareil semblable, mais qui était muni latéralement de deux ventricules métalliques dont on pouvait, à volonté, faire varier la capacité, ont montré à l'auteur : 1° que, par l'influence de ces ventricules, la résonnance peut varier de ton, comme déjà il l'avait indiqué dans sa communication du 3 juillet 1841, c'est-à-dire s'abaisser lorsque l'on augmente la capacité des ventricules, et s'élever dans le cas contraire ; mais que l'on peut toujours, quel que soit le ton de cette résonnance, obtenir son octave grave par l'intervention des vibrations de la bouche ; 2° que, si l'on vient à augmenter outre mesure la capacité de l'un ou de l'autre ventricule par l'emploi d'un réservoir d'air additionnel, et de manière à porter jusqu'à douze centilitres, par exemple, la capacité ventriculaire totale qui, d'ordinaire, n'est que d'environ deux centilitres, alors, malgré l'insufflation soutenue, les membranes semblent ne plus vibrer ; car les effets sonores sont très-médiocres, c'est-à-dire peu différents de ceux que l'on obtient en faisant vibrer les lèvres sur l'embouchure isolée d'un cor. D'après cette dernière observation, M. Cagniard-Latour est porté à penser que, dans un larynx humain, les vibrations de la glotte inférieure, lorsqu'elles sont labiales, comme il le suppose, ne doivent produire que des sons imparfaits, si leur timbre ne se trouve pas influencé par les ventricules et les vibrations des cordes vocales supérieures.

L'auteur a essayé d'appliquer sur l'embouchure du même appareil, au lieu de la bouche, une paire de rubans en caoutchouc susceptibles de vibrer à peu près comme des anches libres : il a pu, à l'aide de cette seconde glotte, obtenir, après de nombreux tâtonnements, l'octave grave de la note rendue par la première glotte vibrant seule ; mais le résultat était moins net que dans le cas précédent, c'est-à-dire que la note aiguë s'entendait en même temps, et d'une manière presque aussi intense que la note grave.

Cependant ces derniers essais, dans le cours desquels on changeait de diverses manières la tension des membranes de la seconde glotte, laquelle peut être considérée comme représentant les lèvres inférieures d'un larynx, ont montré que, dans certains cas de cette tension, le son produit par les vibrations simultanées des deux glottes, avait une certaine rondeur. Ils ont d'ailleurs fourni l'occasion d'observer un phénomène assez curieux, et dont il serait peut-être difficile de donner l'explication. Ce phénomène consiste en ce que, si l'on vient à détendre au delà de certaines limites les rubans de la seconde glotte, le son devient tout à coup plus aigu. Ainsi, par exemple, dans un des essais où la capacité des deux ventricules était de deux centilitres, et où la note produite par les vibrations simultanées des deux glottes était un ut d'environ 256 vibrations sonores par seconde, il est arrivé qu'en diminuant convenablement la tension de cette seconde glotte le son est monté à la quinte, c'est-à-dire au sol, quoique la première glotte produisît, en vibrant seule, une note grave très-rapprochée de l'ut.

Par une diminution analogue de tension on a pu, dans un autre cas où la résonnance ordinaire du système se trouvait être un fa d'environ 336 vibrations sonores par seconde, obtenir la quinte aiguë de ce fa.

M. Cagniard-Latour ne conteste pas que dans certains cas les lèvres inférieures du larynx humain ne puissent vibrer suivant le mode des anches libres, ainsi que plusieurs physiologistes en ont émis l'opinion ; mais, d'après ses dernières observations, il croit que, pendant la production de la voix de poitrine bien prononcée, les vibrations des cordes vocales inférieures de la glotte sont labiales. Il présume, en outre, que dans les tons les plus graves les vibrations s'étendent aux chairs musculeuses épaisses, situées au-dessous de ces cordes. Cette dernière hypothèse est fondée principalement sur une observation qu'il a faite avec une anche de caoutchouc, ayant à peu près la forme d'une anche de basson, et qui pouvait, quoique assez entr'ouverte, résonner très-fortement lorsqu'on l'insufflait par son bout cylindrique. L'observation dont il s'agit consiste en ce que, sans changer sensiblement l'état élastique des parties vibrantes de cette anche, on peut lui faire rendre des sons plus graves, en épaississant ces parties avec du mastic mou. C'est ainsi que cette anche, dont le son ordinaire était un fa d'environ 212 vibrations sonores par seconde, a pu, étant convenablement chargée d'un pareil mastic, produire, au lieu de ce fa, son octave grave.

— M. Mandl, en réponse à une communication de M. Doyère (voy. séance du 16 juillet), concernant l'accroissement des cheveux, déclare qu'il persiste dans son opinion, publiée depuis dans la 6e livraison de son *Anatomie microscopique* (1re série, 5e livr.), et que le fait annoncé par M. Doyère ne lui paraît nullement contraire à cette manière de voir. Ses observations au reste ont été faites de préférence sur les poils, comme, par exemple, sur les favoris, les moustaches des chiens, des chats, etc.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 4 juin 1842.

Le secrétaire met sous les yeux de l'Académie une carte du pôle austral, qu'il doit à l'obligeance de M. le capitaine Smith, et sur laquelle se trouve indiquée la marche suivie par l'expédition du capitaine Ross, pendant les années 1840 et 1841. On sait que M. le capitaine Ross vient de pénétrer jusqu'au 78e degré de latitude australe, où il a été arrêté par des murs de glace et des volcans : le plus haut de ces volcans, auquel cet intrépide navigateur a donné le nom du vaisseau qu'il monte (*l'Erebus*), a une hauteur de 12400 pieds anglais. On voit sur la même carte les indications des routes suivies par les navigateurs qui, précédemment, s'étaient le plus approchés du pôle austral. M. Ross a pénétré de plusieurs degrés plus loin qu'aucun d'eux.

Physique du Globe : *Magnétisme terrestre*. — Il est donné lecture d'une lettre de M. Lamont, directeur de l'Observatoire de Munich, dans laquelle, après avoir dit qu'il a imaginé une nouvelle méthode pour la détermination de l'intensité absolue du magnétisme terrestre, l'auteur ajoute :

« Ces résultats présentent un accord remarquable, et les expériences nombreuses qui ont été faites depuis montrent que la méthode donne dans la pratique tous les avantages que la théorie promettait d'abord. Je viens d'achever un mémoire qui en contient une exposition complète, et qui, j'espère, sera publié sous peu. En y travaillant, je me suis occupé des différentes influences qui pourraient modifier les résultats, et j'ai reconnu une circonstance à laquelle on n'a pas eu égard encore, et qui, cependant, est essentielle, si l'on veut avoir des mesures *absolues*, c'est-à-dire indépendantes de la constitution des barreaux magnétiques qu'on emploie. La mesure absolue de l'intensité magnétique consiste, comme on sait, en deux opérations, dont l'une fait connaître le *produit*, l'autre le *quotient* du magnétisme terrestre et du magnétisme du barreau. En combinant les deux équations pour éliminer le magnétisme du barreau, on suppose que ce magnétisme reste *le même* dans les *deux* opérations. Or, c'est ce qui n'est pas le cas. L'état magnétique d'un barreau dépend de deux choses, savoir : de la quantité de *magnétisme permanent*, qui y est contenue, et de la quantité de magnétisme qu'y développe *par induction* le magnétisme terrestre. Cette dernière quantité dépend de la position du barreau par rapport à la direction du magnétisme terrestre, et comme cette position est différente dans les deux opérations mentionnées ci-dessus, l'état magnétique sera aussi différent. Pour connaître la quantité de magnétisme développée *par induction*, j'ai construit un appareil qui sert à mesurer, avec une grande exactitude, les déflexions qu'éprouve une aiguille, suspendue librement, par l'action d'un barreau auquel on donne différentes positions, par rapport à la direction du magnétisme terrestre. Pour exprimer les résultats, je ferai remarquer qu'en nommant le moment magnétique permanent d'un barreau M, l'intensité totale du magnétisme terrestre X,, et l'angle que le barreau fait avec la direction de cette dernière force ϑ, on pourra supposer le moment magnétique développé *par induction* $= \alpha MX \cos \vartheta$, α étant un coefficient qui dépend de la nature du barreau. Mes premières expériences ont fourni la valeur suivante de α :

Barreau N° VI.... $\alpha = 0.00095$
V.... $\alpha = 0.00110$
A.... $\alpha = 0.00246$
III.... $\alpha = 0.00346$
B.... $\alpha = 0.00105$
C.... $\alpha = 0.00104$

« J'ai supposé qu'en déterminant X on prenait pour unité de longueur un millimètre, pour unité de poids un milligramme, et pour unité de temps une seconde. Les barreaux V, VI, B, C étaient d'acier anglais (*cast steel*) et parfaitement durs ; le barreau A était aussi d'acier anglais, mais recuit jusqu'au bleu (trempe des ressorts); le barreau III était d'acier ordinaire, et avait à peu près le même état de trempe que le barreau A. Tous ces barreaux étaient aimantés à saturation, ou ils avaient au moins le *maximum* de force qu'on pouvait leur donner par le procédé que j'ai employé. On remarquera tout de suite l'accord entre les barreaux de même acier et de même trempe, quoique de dimensions différentes. Il paraît par là que le coefficient α est indépendant des dimensions des barreaux; c'est de la constitution particulière de l'acier, et principalement de l'état de trempe, qu'il dépend. Pour démontrer l'influence de l'état de trempe, je fis recuire le barreau C jusqu'au bleu, et après je trouvai

$$\alpha = 0.00200$$

« Quant à la correction qui, en conséquence, devient nécessaire dans l'expression de l'intensité absolue, elle sera différente selon les circonstances. Les résultats que j'ai publiés pour Munich doivent être diminués de 0.0019. Les mesures qu'on a faites en d'autres lieux de l'Europe exigent une correction beaucoup plus forte. »

— Le reste de la séance a été consacrée à la lecture de mémoires purement descriptifs d'ornithologie et de botanique, qui ne peuvent prendre place ici.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Cours de physique appliquée aux sciences naturelles ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. Becquerel, professeur.

1er article.

A l'époque actuelle où les idées se portent sur les applications des sciences physico-chimiques en général, et en particulier vers l'étude des phénomènes naturels, il est du plus grand intérêt de suivre pas à pas les progrès de ces sciences.

En créant, il y a quatre ans, au Muséum d'histoire naturelle, une chaire de physique appliquée aux sciences naturelles, le gouvernement eut pour but de combler une lacune qui existait dans son système d'enseignement, depuis sa réorganisation en 1793. A cette époque, la physique était peu cultivée en France, et surtout d'une manière moins philosophique qu'elle ne l'avait été quelques années auparavant et qu'elle le fut depuis; aussi n'est-il point étonnant qu'elle n'ait pas été comprise dans l'enseignement, tandis que la chimie venait d'éprouver une grande révolution, qui, la plaçant au rang des sciences exactes, attirait sur elle l'attention générale ; de plus, l'intérêt du moment popularisait son étude ; aussi eut-elle deux représentants, l'un pour les phénomènes généraux, l'autre pour les applications. Sans aucun doute la chimie est indispensable à l'étude des sciences naturelles, et en particulier de celles relatives à la physiologie ; mais les affinités ne sont pas les seules forces qui interviennent ; les forces physiques y jouent encore un certain rôle. Il existe donc une lutte continuelle entre les forces vitales, les forces physiques et les affinités ; conséquemment il est nécessaire de suivre cette lutte pas à pas, afin de pouvoir établir les rapports existant entre ces trois espèces de forces. Une lutte semblable existe entre les affinités et les forces physiques dans la nature inorganique, comme nous en avons des exemples dans cette multitude de réactions qui ont lieu à la surface et dans l'intérieur du globe. Les recherches relatives à ces rapports sont du domaine de la physique appliquée à l'histoire naturelle.

D'un autre côté, rechercher ce qu'il y a de physique et de chimique dans les phénomènes de la vie est une étude de la plus haute importance, et qui a depuis longtemps attiré l'attention des physiologistes les plus habiles; mais il est probable que leurs investigations eussent été plus fructueuses s'ils eussent possédé des connaissances suffisantes en physique pour les diriger dans un travail de cette nature, lequel est hérissé des plus grandes difficultés. C'est pour avoir négligé cette étude que quelques physiologistes ont confondu l'organisation des êtres vivants avec celle des machines, tandis que d'autres n'ont voulu voir dans les forces vitales

que des forces particulières dans lesquelles les forces physiques et chimiques n'interviennent en rien. La vérité se trouve sans doute entre ces extrêmes; aussi faut-il rechercher ce qu'il y a de physique et de chimique dans les phénomènes de la vie, afin de faire la part de chacune des forces; cette étude fait encore partie de la physique appliquée.

On voit de quelle extension ce cours est susceptible et quelle est son importance dans l'étude de la philosophie naturelle. Nous croyons donc faire plaisir et être utile à nos lecteurs en essayant de rendre compte succinctement des leçons du professeur, en nous attachant particulièrement à la partie philosophique de son cours.

Dans la première séance de cette année, M. Becquerel, après avoir exposé le plan du cours et le but que l'on doit se proposer dans l'étude de la physique appliquée, et aussi pour donner une idée générale des forces de la nature, a esquissé rapidement l'histoire de la terre en présentant l'état du globe aux diverses phases de sa formation, le prenant d'abord à l'état de vapeur, puis passant à sa solidification, et le suivant dans les principales révolutions qu'il a éprouvées. Il suppose un voyageur se transportant sur l'une des sommités des Alpes ou de toute autre chaîne de montagnes, et portant ses regards sur les contrées environnantes; il demeure alors convaincu que des révolutions et des catastrophes ont bouleversé la surface du globe à diverses époques. Si, continuant sa course investigatrice, il s'arrête devant les escarpements qui bordent les vallées, il les trouve souvent formés de dépôts de substances différentes, disposées en couches parallèles, et généralement d'autant plus relevées à l'horizon qu'elles sont plus voisines des hautes chaînes de montagnes. S'il descend dans la plaine, il reconnaît que les couches qui étaient relevées sont horizontales et renferment des débris d'animaux et de végétaux, souvent dans un état parfait de conservation. Pénètre-t il plus avant dans le sein de la terre? il trouve dans d'autres formations des débris d'animaux et de végétaux appartenant à des espèces qui s'éloignent de plus en plus de celles actuellement vivantes. Enfin, arrivé aux terrains primitifs, il ne trouve plus vestige de matière organisée, et tout lui démontre l'action primitive du feu.

Le voyageur conclut de ces observations que primitivement la terre a été à l'état gazeux, c'est-à-dire que tous les corps qui la composent se trouvaient disséminés à l'état de vapeur, dans un espace beaucoup plus étendu que celui occupé par le globe aujourd'hui, et que le refroidissement de cet amas de vapeurs, par suite du rayonnement de la chaleur dans les espaces célestes, a dû donner naissance au noyau central du globe, puis aux terrains primitifs, puis ensuite aux terrains de transition, secondaires, tertiaires, etc.

Jusqu'à la formation des terrains intermédiaires ou de transition, époque à laquelle ont paru les animaux et les végétaux, la nature organique a lutté contre la nature inorganique et a fini par prendre le dessus. Cette marche de la vie s'est faite graduellement. Les révolutions du globe ayant cessé, l'homme parut, et, depuis, la nature semble avoir perdu la puissance de créer spontanément des germes nouveaux. Les preuves géologiques viennent confirmer cette assertion.

Lors de la formation des terrains primitifs, la température des eaux et de la terre était trop élevée pour qu'elles pussent être habitées par des êtres organisés; aussi ces terrains n'en contiennent-ils aucun vestige; ce n'est que dans les terrains de transition que la vie a commencé. Mais comment s'est opéré le passage de la nature inorganique à la nature organique? C'est un mystère de la création.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les quatre grands embranchements des animaux qui existent maintenant, c'est-à-dire, les Vertébrés, les Mollusques, les Articulés et les Rayonnés, ont paru en même temps sur le globe, avec cette différence néanmoins que ces embranchements ont été créés dans leurs espèces les plus simples; ainsi, les Vertébrés ne s'élevaient pas au delà des Poissons; les Articulés n'étaient représentés que par les Trilobites, famille éteinte dès la période secondaire; les Mollusques se composaient de plusieurs familles répandues sur tout le globe; les Rayonnés étaient les plus nombreux à en juger par les restes que nous trouvons aujourd'hui dans les terrains de transition.

Les végétaux de cette formation étaient en petit nombre et appartenaient presque tous à des plantes marines; il n'en est pas de même dans les terrains supérieurs, où les débris des plantes terrestres ont formé les houillères.

Dans la formation secondaire on trouve également des restes des quatre embranchements du règne animal; aussi le globe n'était-il pas encore dans un état convenable pour que les Mammifères à sang chaud pussent y vivre; il paraît que la terre était trop inondée alors pour qu'il y eût des quadrupèdes d'un ordre plus élevé que les Reptiles.

Dans la formation tertiaire, les végétaux et les animaux se rapprochent de plus en plus des espèces actuellement vivantes. Le règne animal a eu dans cette formation une marche progressive; on n'y a trouvé aucun vestige appartenant à l'espèce humaine; l'Homme paraît donc être le dernier œuvre de la création. Mais quelles sont les forces qui ont concouru à l'accomplissement de tous ces phénomènes et à la formation des corps? C'est une question de la plus haute importance pour l'étude de la philosophie naturelle. Les unes sont du domaine de la physique et seront étudiées dans ce cours; quant aux secondes, les forces vitales, forces dont nous ignorons l'origine et qui ne nous sont connues que par les fonctions des organes, nous devons seulement rechercher la manière dont elles sont influencées par l'action des premières.

En résumé, nous voyons que tous les corps peuvent être divisés en deux grandes classes : dans la première se trouvent les corps doués de la vie, dans la seconde les corps qui en sont privés. M. Becquerel s'est occupé cette année des corps de la seconde classe dont la constitution est la plus simple.

Ces corps sont formés de la réunion d'une infinité de particules élémentaires nommées *atomes*, semblables ou hétérogènes, suivant que ces corps sont simples ou composés. En se combinant suivant des lois simples, ces atomes donnent naissance à des atomes composés du second ou du troisième ordre, etc. Les atomes en se groupant entre eux forment les molécules constituantes des corps; ces molécules sont entourées de chaleur qui s'oppose sans cesse à leur action attractive. La quantité de chaleur intermoléculaire vient-elle à augmenter ou à diminuer? la distance entre les molécules devient ou plus petite ou plus grande; le volume des corps éprouve des variations correspondantes. Outre la chaleur, d'autres forces interviennent encore dans la constitution des corps; ce sont les affinités et l'électricité; c'est dans les espaces intersticiels ou vacuoles que laissent entre elles les molécules, et dont l'étendue échappe à nos sens, que s'opèrent les phénomènes de l'électricité, de la chaleur, etc. C'est donc aussi là que l'on doit chercher les agents producteurs.

Dans l'étude de la physique appliquée, on s'attache particulièrement à étudier le mode d'action de chacun de ces agents sur les molécules et la part qu'ils viennent *prendre individuellement* à l'attraction moléculaire, au jeu des affinités et aux propriétés chimiques des corps. Pour atteindre ce but, il faut, après avoir décrit les corps, constater l'existence des agents impondérables, et examiner ensuite comment ceux-ci interviennent dans la composition et la décomposition des corps.

Commençant par l'électricité, M. Becquerel a exposé les lois générales de cet agent, qui, devenant tour à tour chaleur, lumière, force chimique, force d'agrégation, se présente à nous avec tous les caractères d'un principe universel. Mais ce n'était pas le seul motif pour adopter cet ordre; car, outre les propriétés ci-dessus relatées, l'électricité fournit des moyens nombreux d'expérimentation et des principes pour la construction d'appareils dont on a besoin pour étudier les autres agents.

Dans la seconde leçon, M. Becquerel a passé rapidement en revue les lois générales de l'électricité statique, afin de donner une idée de l'action de cet agent avant de traiter la question du dégagement de l'électricité; il n'a fait que les rapporter succinctement, attendu qu'elles sont ordinairement exposées dans les cours de physique générale. Ces lois sont relatives aux attractions et répulsions électriques qui ont lieu en raison inverse du carré de

la distance et directe des quantités d'électricité, à la conductibilité, à la déperdition de l'électricité par les supports isolants, par l'air, et enfin à la distribution de cet agent sur les corps conducteurs.

Sans présenter aucune théorie sur la nature même de l'électricité, sans discuter si cet agent est un fluide ou le résultat d'un mouvement vibratoire imprimé aux molécules de l'éther, discussion qui, dans l'état actuel de la science, ferait perdre un temps précieux, il a admis l'existence de deux fluides, positif et négatif, qui suffisent pour expliquer les phénomènes d'électricité statique connus. Le professeur a fixé seulement l'attention sur un fait qui montre que, contrairement à l'hypothèse admise depuis longtemps, l'électricité n'est pas maintenue uniquement à la surface des corps par la seule pression de l'air extérieur, attendu que, lorsque la tension de celle-ci est très-petite, le fluide se conserve très-bien dans le vide, sans déperdition sensible. L'appareil qu'il a construit à cet effet est un petit électroscope à feuilles d'or, dont la tige communique avec une plaque de métal collée sous une lame de verre. Si donc on exerce un frottement sur la lame de verre, les feuilles d'or s'électriseront par influence et divergeront. En plaçant ce petit électroscope sous la cloche d'une machine pneumatique, si l'on exerce le frottement dans le vide, ce qui est très-facile en adaptant le frottoir à une tige de métal qui passe à frottement dans une boîte à cuir située à la partie supérieure de la cloche, on voit les feuilles d'or diverger. De plus, et ceci est très-remarquable, si la cloche ne contient pas de vapeur d'eau, les feuilles d'or pourront conserver leur électricité exactement pendant huit, quinze jours, et même un mois.

Avant de passer à la question du dégagement de l'électricité au moyen d'actions moléculaires, question qui est aujourd'hui d'un intérêt du même ordre que celle relative au dégagement de la chaleur, tant à cause des lumières qu'elle peut répandre sur la constitution moléculaire qu'en raison des applications de l'électricité aux arts, M. Becquerel a donné la description de tous les appareils de précision devant lui servir dans son cours, non-seulement à constater la présence de l'électricité soit statique, soit dynamique, mais encore à mesurer son action. Ainsi, il a décrit les électroscopes à feuilles d'or, à piles sèches, l'électroscope de Coulomb, qui est en petit l'image de la balance de torsion; enfin, il a exposé la formation et la graduation des galvanomètres, instruments peut-être les plus précieux pour l'étude des phénomènes de l'électricité, et dont la construction repose sur l'action révolutive qu'exerce un courant électrique sur l'aiguille aimantée.

Nous continuerons à résumer dans quelques autres articles la suite de ces leçons.

CHRONIQUE.

La dépression de la mer Morte et d'une partie de la Palestine au-dessous de la Méditerranée continue à attirer l'attention des voyageurs et des physiciens. M. Beek, l'un de ceux qui les premiers s'occupèrent de cette question, vient encore de publier une dissertation dans laquelle il discute l'opinion que M. de Berlou a émise. En considérant la hauteur actuelle de la source du Jourdain, et la direction de la ligne qui de cette source à Akabah offrirait une inclinaison suffisante pour le passage de l'eau de la rivière et de ses affluents jusqu'à la mer Rouge; en considérant de plus la physionomie actuelle de la vallée de Ghor, M. Beek croit que le Jourdain coulait primitivement dans la mer Rouge; que son premier cours a été interrompu par des convulsions volcaniques, lesquelles, en même temps qu'elles formèrent un bassin rempli actuellement par la mer Morte, soulevèrent les hauteurs appelées El Saté.

— M. Everest vient de signaler dans une notice sur l'Inde la haute température d'une eau de puits dans le voisinage de Delhi. — Si l'on tire convenablement une ligne dans la direction de l'ouest de la Jumna, à Delhi, jusqu'à l'Indus, à une distance de 400 milles, cette ligne ne rencontrera aucune rivière, ruisseau ou source, car sur toute cette étendue l'eau se tire des puits. A Delhi, la profondeur à laquelle on la rencontre est généralement de 35 pieds; à 40 ou 50 milles plus à l'ouest, elle est de 80 à 90 pieds, et au delà de cette distance, jusqu'à Hausi, à 95 milles, on la rencontre à 150 pieds. Le sol est formé d'alluvium granitique; mais la surface est couverte en plusieurs endroits d'efflorescences salines, semblables à celles que les flots de la Jumna déposent actuellement sur les bords. A Delhi, un puits de source, profond de 42 pieds, a donné les résultats de température suivants :

		Température de l'eau.	Température de l'air extérieur.
1833.	12 novembre.	26° C.	24° C.
	17 décembre.	24	17
1834.	25 janvier.	23	20
	2 mars.	25	29
	29 mars.	25	20
	12 mai.	26	25
	17 juin.	26	30
	25 juillet.	27	28
	2 septembre.	27	33
	29 septembre.	27	27

— Nous trouvons dans un rapport récemment publié sur les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Wilna, par M. Slavinsky, les renseignements suivants sur les variations de température observées dans cette ville pendant l'année 1836, celle que concerne le rapport. — Voici les maxima, minima et moyennes thermométriques de chaque mois de cette année 1836. La comparaison de ces chiffres donnera une idée de l'état climatérique du lieu.

	Maximum.		Minimum.		Moyenne.
Janvier.	+ 3°,2 R.	le 24.	—22°,2 R.	le 4.	— 5°,65 R.
Février.	+ 3 ,2	le 26.	—10 ,7	le 19.	— 0 ,81
Mars. .	+12 ,9	le 26.	— 0 ,7	le 2.	+ 4 ,52
Avril. .	+17 ,2	le 30.	+ 1 ,2	le 9 et le 19.	+ 7 ,94
Mai. .	+18 ,5	le 3.	— 1 ,7	le 10.	+ 7 ,92
Juin. .	+23 ,7	le 18.	+ 3 ,5	le 3.	+13 ,86
Juillet .	+23 ,0	le 30.	+ 6 ,8	le 11.	+13 ,31
Août. .	+20 ,0	le 16.	+ 5 ,8	le 29.	+11 ,71
Septem.	+21 ,0	le 6.	+ 1 ,5	le 14.	+10 ,09
Octobr.	+16 ,2	le 5.	+ 0 ,5	le 23.	+ 8 ,74
Novem.	+ 4 ,7	le 30.	—10 ,0	le 25.	— 0 ,82
Décem.	+ 4 ,0	le 9 et le 20.	—11 ,6	le 29 et le 30.	— 1 ,42

Maximum de l'année. + 23°,7 R. le 18 juin à 3h du soir.
Minimum . . . . — 23 ,2 le 4 janvier à 8h ½ du matin.
Moyenne. . . . , + 5,78.

L'Observatoire de Wilna a son plancher à 375,6 pieds de Paris au-dessus du niveau de la mer. — Les vents dominants de l'année ont été ceux du S. et du N.-O.

— Les travaux de terrassement du chemin de fer de la rive droite du Rhin ont donné lieu à d'intéressantes découvertes pour les naturalistes. C'est ainsi qu'en exécutant des travaux de déblai près d'Offenbourg on a trouvé, à 30 pieds sous terre, dans un terrain marneux, des parties d'un squelette fossile de Mammouth ou Eléphant antédiluvien. Ces restes se composent principalement d'une mâchoire presque entière, avec deux dents molaires, les plus grandes qui aient été trouvées dans la vallée du Rhin; chacune d'elles a une longueur de 13 pouces (badois), et pèse, malgré l'état de vacuité complète dans lequel elles se trouvent, près de 11 livres. Avec ces débris fossiles, on a trouvé en même temps une quantité de dents appartenant à une espèce de Cheval qui paraît avoir habité la vallée du Rhin à la même époque que le colossal Mammouth.

SOMMAIRE du N° 451.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 452.
25 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	35 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 22 août 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

PHYSIQUE : *Coefficients de dilatation.* — M. Pelouze donne lecture de la lettre suivante, qu'il a reçue de M. Magnus, et qui est relative à la dilatation de l'air et du mercure.

« ..... Je crois être sûr d'avoir réussi pour la dilatation de l'air à de plus hautes températures, mais malheureusement mes résultats ne s'accordent point avec ceux de M. Regnault. Vous vous souvenez peut-être que j'avais trouvé le coefficient de dilatation pour l'acide sulfureux beaucoup plus fort que M. Regnault. Cette différence a disparu depuis que ce physicien a vérifié que la dilatation de ce gaz est réellement aussi considérable que je l'avais indiqué. Mais maintenant il existe une autre discordance. En comparant la dilatation absolue de l'air atmosphérique à la dilatation apparente du mercure dans des températures élevées, M. Regnault a trouvé que ces dilatations s'accordent parfaitement jusqu'à la température de 250°, et que même à la température de 350° la différence n'est que 3°,3 C. ; tandis que moi j'ai trouvé le rapport de ces dilatations presque exactement comme MM. Dulong et Petit.

Dilatation apparente du mercure.	Dilatation absolue de l'air d'après MM. Dulong et Petit.	M. Magnus.
100°	100°	100°
150	148 ,7	148 ,5
200	197 ,05	197 ,23
250	245 ,05	245 ,33
300	292 ,70	293 ,15
330	—	319 ,67
360	350 ,00	—

« Ceci paraît extraordinaire, puisque ces physiciens ont adopté un autre coefficient de dilation pour l'air, entre 0° et 100°, que M. Regnault et moi; mais il est à croire qu'ils n'ont point fait usage de ce coefficient même, car ils n'ont refroidi l'air que jusqu'à la température de l'air environnant, et jamais jusqu'à 0°.

« Lorsque j'ai eu connaissance des expériences de M. Regnault, les miennes étaient déjà finies, mais je les ai répétées avec des thermomètres soufflés du même tube de verre dont on avait coupé le morceau qui contenait l'air atmosphérique. J'ai obtenu précisément les mêmes résultats qu'auparavant.

« Je crois que cette différence entre nos résultats tient à ce que M. Regnault n'a pas laissé le temps à ses thermomètres à mercure d'acquérir la même température que l'air. Il a agi de la même manière que MM. Dulong et Petit, en échauffant le bain à l'huile et le faisant refroidir lentement; il y a alors une constance de température pendant laquelle il faisait l'observation. Mais ces physiciens se servaient des thermomètres ordinaires, qui acquièrent promptement la température, tandis que M. Regnault faisait usage de trois grands thermomètres à déversement, qui demandent un temps beaucoup plus considérable, de manière que, si cette constance n'a pas eu lieu pendant un temps assez long pour que toute la masse de mercure pût acquérir cette température, les thermomètres ne marquaient pas juste. — Pour éviter cette cause d'erreur, j'ai opéré d'une manière tout à fait différente. Je savais qu'une lampe à esprit de vin à double courant (lampe d'Argant) donne pendant un temps assez considérable une quantité de chaleur constante. J'ai employé de ces lampes pour chauffer une caisse en tôle qui contenait le tube de verre rempli de l'air atmosphérique et entouré symétriquement de quatre thermomètres à mercure à déversement. Cette caisse avait trois enveloppes du même métal, séparées l'une de l'autre par de l'air. Par cet arrangement, on pouvait produire pendant longtemps une température tout à fait constante dans la caisse intérieure, et je ne faisais jamais une observation avant que la température fût restée constante pendant un temps considérable. »

Après la lecture de cette note, M. Regnault prend la parole pour se justifier du désaccord que M. Magnus signale entre les résultats qu'ils ont obtenus chacun de leur côté. — N'ayant pas entendu ces explications, qui ont été faites verbalement, nous attendrons le prochain numéro pour en rendre compte avec toute l'exactitude que comporte le sujet.

GÉOLOGIE : *Terrain néocomien.* — M. Elie de Beaumont lit en son nom, et au nom de MM. Cordier et Dufrénoy, un rapport sur un mémoire adressé par M. J. Itier, inspecteur des douanes à Belley (Ain), et intitulé : *Notice géologique sur la formation néocomienne dans le département de l'Ain, et sur son étendue en Europe.*

Ce travail avait principalement pour objet de faire connaître les faits nouveaux que l'auteur a observés, relativement à cette formation, dans les nombreuses tournées qu'il a faites dans la partie orientale du département de l'Ain, et de donner l'énumération des corps organisés fossiles qu'il y a recueillis. — Entrons dans les détails.

Les géologues sont depuis longtemps dans l'usage de prendre les roches calcaires qui constituent les parties les plus apparentes des montagnes du Jura pour le type de l'un des groupes de couches sédimentaires les plus répandus. On nomme ce groupe le *calcaire du Jura* ou le *terrain jurassique.* Mais cette manière convenue de s'exprimer n'entraîne pas comme conséquence que le Jura ne présente à l'observateur que des couches de ce groupe appelé jurassique. On sait, au contraire, que, dans le fond de certaines gorges de montagnes du Jura, on rencontre au-dessous du terrain jurassique d'autres terrains plus anciens, tels que les *marnes irisées* et le *muschelkalk.* On sait également que, dans certaines vallées évasées des mêmes montagnes, on trouve au-dessus des assises jurassiques les plus élevées des dépôts plus modernes, que les travaux récents des géologues ont partagés entre les terrains crétacés, les terrains tertiaires et les dépôts erratiques.

M. de Buch, dans un mémoire intitulé : *Catalogue d'une collection de roches qui composent les montagnes de Neuchâtel,*

mémoire qui remonte aux premières années de ce siècle, mais qui est resté manuscrit, disait déjà qu'en général on pourrait presque considérer les premières 80 couches du Jura (les plus élevées) comme une formation particulière; elles sont adossées, dit-il, contre le pied des montagnes; elles en suivent les sinuosités, elles remplissent des enfoncements, des vallées dans ces montagnes; en un mot, elles paraissent s'être formées après les bouleversements qui ont élevé la plupart des montagnes du Jura. — L'un des commissaires, auteurs de ce rapport, en explorant, pour la construction de la Carte géologique de la France, les hautes vallées des départements du Doubs et du Jura, était arrivé à des conclusions analogues à celles de M. de Buch, et avait en outre proposé de rapporter à la partie inférieure des terrains crétacés le groupe de couches dont il s'agit. — M. Auguste de Montmollin, en décrivant avec plus de détails la partie neuchateloise de ce dépôt, le classe de la même manière, de concert avec M. Agassiz et M. Dubois de Montpereux. — Ensuite M. Thirria, en décrivant les parties de ce même terrain qui se trouvent dans le département du Doubs, d'après ses observations jointes à celles de MM. Voltz, Duhamel et Parandier, proposa de lui donner la dénomination de *terrain jura-crétacé*, qui aurait rappelé à la fois sa nature et son gisement. Mais M. Thurmann ayant, vers la même époque, proposé pour le même terrain le nom de *terrain néocomien*, en l'honneur de la ville de Neuchâtel, qui est bâtie dessus, ce dernier nom a prévalu.

M. Itier a continué dans le département de l'Ain, qui touche à celui du Jura et qui est peu éloigné du canton de Neuchâtel, la série d'observations qui vient d'être rappelée, et il en a fait de nouvelles qui confirment, en les étendant, celles de ses devanciers.

La série des couches dont se compose ce terrain, dans le département de l'Ain, lui a présenté une épaisseur variable dont le maximum est de 300m; cette épaisseur est bien supérieure à celle qu'offre le même terrain dans le canton de Neuchâtel, mais elle est loin de celle qu'il présente dans les montagnes du département de l'Isère et du midi de la France. M. Itier le divise en trois étages, qu'il décrit et dont il énumère les fossiles en commençant par l'étage supérieur.

Parmi les fossiles de cet étage supérieur, il signale souvent des Hippurites, et plus souvent encore la *Chama ammonia*. Ces deux fossiles sont connus depuis longtemps dans les calcaires compactes blancs qui, dans tout le midi de la France, forment l'un des étages les plus remarquables du terrain crétacé inférieur. Le dernier de ces fossiles est surtout tellement abondant qu'il ne pouvait que difficilement échapper à l'attention des personnes qui étudient ces terrains avec attention. L'un des commissaires l'avait désigné, dès 1828, comme un fossile indéterminé, compagnon fréquent des Hippurites. Il signala le même fossile sous le nom de Dicérate dans les calcaires du terrain crétacé inférieur des deux extrémités des Pyrénées et de quelques points du littoral de la Méditerranée. Depuis lors le calcaire à Dicérates a été fréquemment cité comme un des membres les plus constants du terrain crétacé inférieur dans le bassin méditerranéen. Cependant ce fossile, si généralement répandu, si reconnaissable par les dessins contournés qu'il forme sur la surface des calcaires compactes, n'en avait jamais été extrait dans un état d'intégrité complète. Il paraît l'avoir été depuis, et d'habiles conchyliologistes, particulièrement M. Alcide d'Orbigny, ont constaté qu'il n'a avec la Dicérate qu'une ressemblance incomplète et trompeuse, et qu'il doit être rapporté au genre *Chama* ou au nouveau genre *Caprotina*, et y constituer une espèce qu'on a nommée *Chama* ou *Caprotina ammonia*.

Le calcaire bien déterminé que caractérise ce fossile existe dans tout le midi de la France, depuis la Biscaye jusqu'à Nice, et s'étend aussi dans les montagnes du Dauphiné, particulièrement dans celles de la Grande-Chartreuse, jusqu'aux environs de Saint-Laurent-du-Pont. Il y est superposé à des couches plus ou moins marneuses qui le séparent de la formation jurassique, et qui contiennent des Gryphées, des Spatangues d'espèces propres à certaines assises du terrain crétacé inférieur. Il existe aussi dans le Jura.

Dans le département de l'Ain, situé entre les montagnes de la Grande-Chartreuse et le canton de Neuchâtel, M. Itier a reconnu la même superposition et l'a vérifiée dans un grand nombre de points. Il a été conduit par là à séparer du calcaire jurassique, dont on ne les avait pas distinguées jusqu'ici, des masses considérables de calcaires blancs qui constituent des escarpements remarquables par leur verticalité, tant le val Ramey entre Belley et Champagne, que sur les bords du Rhône, près du point où il se perd, et sur ceux de la Valserine, près du pont de Bellegarde.

Ce calcaire n'est pas toujours compacte; souvent aussi il est oolitique, et quelquefois il a une consistance subcrayeuse qui le rend facile à s'altérer par le contact de l'air, et donne lieu dans les escarpements à des zones rentrantes qui laissent en saillie, comme de vastes corniches naturelles, les couches les plus solides de la même série. Ces couches servent de support aux couches marno-sableuses si remarquables par les fossiles de la craie inférieure, dont M. Brongniart a fixé depuis longtemps l'âge géologique dans son mémoire sur les caractères zoologiques des formations. De plus, M. Itier a trouvé ces mêmes calcaires superposés, dans les escarpements du raviu de Dorche, aux couches néocomiennes inférieures.

La position de ces couches calcaires de la perte du Rhône se trouve donc bien précisée par leurs rapports de superposition; mais, en outre, depuis la rédaction de son mémoire, M. Itier est parvenu à trouver dans les roches blanches qui forment l'escarpement du Rhône tout près d'Arlod, et par conséquent à moins d'une lieue de la perte du Rhône, une quantité considérable de *Chama ammonia*.

Dans le département de l'Ain, comme à Neuchâtel, à Saint-Laurent-du-Pont et dans le midi de la France, le calcaire à *Chama ammonia* (ci-devant calcaire à Dicérates) ne forme pas l'assise inférieure du terrain néocomien. Il repose sur une série d'autres assises que M. Itier subdivise en deux groupes, qu'il appelle étage moyen et étage inférieur du terrain néocomien, le calcaire à *Chama ammonia* devant en être considéré, suivant lui, comme l'étage supérieur.

L'étage moyen du terrain néocomien est formé, dans le département de l'Ain, par les calcaires jaunes compactes à cassure inégale, déjà signalés à la même hauteur géologique dans les autres parties du Jura; ils y contiennent de même des parties miroitantes, des silex, des oolites, des grains de fer hydrosilicaté, des minerais de fer en grains. M. Itier y a trouvé de nombreux fossiles, dont il énumère vingt et une espèces.

Le groupe néocomien inférieur, dont l'épaisseur est souvent considérable dans le département de l'Ain, se compose de calcaire jaune ou blanc, compacte ou subcompacte, souvent argileux, en lits épais, exploité comme pierre de taille, alternant avec des marnes grises et bleues schistoïdes, noduleuses ou arénacées. Il correspond aux marnes bleues des environs de Neuchâtel. Ce groupe inférieur repose le plus ordinairement sur les couches supérieures du troisième étage jurassique, représenté par des calcaires compactes, jaunâtres ou blanchâtres, à cassure inégale, et qu'il n'est pas toujours facile de distinguer du système néocomien.

On voit, par cet aperçu, que le travail de M. Itier jette de nouvelles lumières sur un point intéressant de la constitution du Jura méridional, et qu'il mérite l'intérêt des géologues par les faits nombreux qui y sont consignés. Aussi le rapporteur a-t-il conclu à ce que des remerciements fussent adressés à son auteur au nom de l'Académie, et cette conclusion a été adoptée.

— M. de Blainville fait en son nom, et au nom de MM. Serres, Flourens et Milne-Edwards, un rapport sur divers mémoires présentés par M. Laurent, et relatifs au mode de reproduction de l'Hydre. — Sans donner une approbation entière aux idées émises par M. Laurent dans ces divers mémoires, le rapporteur propose à l'Académie de décider qu'ils seront insérés dans le *Recueil des Savants étrangers*. — Nous avons assez de fois entretenu nos lecteurs des travaux de M. Laurent sur ce sujet, pour ne pas avoir besoin d'y revenir aujourd'hui.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section d'astronomie. M. Petit, directeur de l'observatoire de Toulouse, obtient la majorité des suffrages.

CORRESPONDANCE.

M. Arago prie l'Académie de lui permettre de renvoyer à la prochaine séance le dépouillement de toutes les pièces de la correspondance qui sont étrangères à l'éclipse de Soleil du 8 juillet, pour ne rendre compte que de celles-ci, auxquelles il joindra ses propres notes et celles des observateurs qui sont allés avec lui dans le midi de la France pour observer le phénomène. — Nous allons présenter aussi bien que nous le pourrons l'analyse de cette communication faite verbalement par M. Arago, en suivant l'ordre qu'il a suivi lui-même, c'est-à-dire en groupant autour de chaque ordre de phénomènes les observations qui lui sont propres, à quelque observateur qu'elles appartiennent. Si nous omettons quelque chose, on voudra bien considérer pour notre excuse que nous rédigeons cette analyse d'après nos souvenirs, sans aucunes autres notes que celles que nous avons pu prendre d'une manière cursive pendant que parlait le savant astronome.

Disons d'abord que le commencement et la fin de l'éclipse n'ont pas été en accord parfait avec l'instant fixé par le calcul; il y a eu un retard de 30 ou 40''. Quant à la durée totale, elle a été ce que le calcul avait indiqué. Le retard observé correspond à une erreur égale à trois fois l'épaisseur du fil d'araignée placé au centre de la lunette.

Passons maintenant aux divers phénomènes d'optique qui ont été observés.

La couronne lumineuse signalée dans les éclipses précédentes a été observée cette année autour de la Lune; mais son contour n'était pas assez tranché pour qu'on ait pu en déterminer exactement l'étendue. En 1706 Clapiès et Plantade avaient donné 3' pour sa mesure; en 1715 Halley avait trouvé 3',7, Ulloa 6', Ferrer 6'. Cette année cette couronne a été mesurée à Perpignan avec des instruments à réflexion et avec des instruments à réticule. Avec les premiers on lui a trouvé 3'30'', et avec les seconds de 2 à 3'. A Digne M. E. Bouvard lui a trouvé 4'.

La cause de cette auréole peut-elle être attribuée, ainsi qu'on l'a cru, à l'atmosphère du Soleil? S'il en était ainsi elle n'aurait pas la même largeur au commencement et à la fin de l'éclipse; car étant, dans ce cas, concentrique au Soleil, sa partie occidentale serait couverte par le bord oriental de la Lune au commencement de l'éclipse, et sa moitié orientale à la fin. Or, avec un sextant de Gambey, on a trouvé 3'30'' au commencement et à la fin de l'éclipse. Cette couronne est donc concentrique à la Lune, et non au Soleil. La cause n'en est donc point due à l'atmosphère du Soleil; c'est un phénomène de diffraction.

Cette couronne s'est montrée quelques secondes avant l'éclipse et a persisté quelques secondes après (de 3 à 6''). Elle n'a pas paru irisée, ainsi que Halley et Ulloa rapportent l'avoir vue; mais on sait qu'à l'époque de ces astronomes on ne possédait pas comme aujourd'hui des instruments achromatiques; la présence de couleurs dans l'éclipse de 1715, et leur absence dans celle de 1842, peuvent donc tenir à la différence des instruments. Du reste cette absence de bandes colorées peut s'expliquer par la superposition des bandes provenant d'un disque d'une certaine largeur, et non d'un point lumineux, comme on les observe dans les expériences ordinaires de diffraction.

Dans les anciennes observations cette couronne, qui a été comparée assez justement aux *gloires* dont on a l'habitude d'entourer les têtes des saints, avait paru composée de rayons qui tous convergeaient vers le centre de la Lune. Dans l'éclipse de cette année ces rayons n'étaient pas rectilignes; ils paraissaient courbes à leur extrémité, comme dans les roues dites à la Poncelet. Quelques-uns étaient comme tangents à la couronne. En dehors de celle-ci, on a observé des phénomènes de lumière qu'on ne sait comment expliquer; on a vu des bandes lumineuses incurvées qui ont été comparées à de la filasse entrelacée.

La lumière de la couronne porte-t-elle ombre? Halley, déjà, n'en avait point observé. Cette année on n'en a obtenu nulle part, si ce n'est à Digne, où M. Largeteau croit en avoir observée, mais très-faible.

On n'a point vu cette année ces éclairs, ces lumières serpentantes que Halley et Louville ont décrites et qu'ils attribuaient à des orages à la surface de la Lune. Toutefois, dans une localité, on a vu des météores descendants apparaître au-devant de la Lune pendant l'éclipse; peut-être étaient-ce simplement des étoiles filantes.

D'anciens observateurs avaient signalé sur le disque obscur de la Lune des points lumineux qu'ils croyaient être des trous dont ils avaient calculé la profondeur. Ainsi Ulloa a signalé une ouverture à 15 lieues du bord de la Lune, dont la profondeur, calculée par Lalande, serait de 200 lieues. Aujourd'hui M. Valz annonce avoir vu un point lumineux sur le disque de la Lune, qui correspondrait, d'après ses calculs, à un trou de 250 lieues de profondeur. M. Arago craint qu'il n'y ait quelque erreur dans cette observation de M. Valz.

La Lune a-t-elle une atmosphère? S'il en était ainsi, les rayons qui nous parviennent après avoir rasé le bord de la Lune devraient être affaiblis. Or, dans les observations du 8 juillet, on n'a remarqué aucune diminution d'éclat dans les facules du Soleil au moment de leur éclipse successive. Les *cornes* qui forment la dernière partie visible du Soleil avant l'éclipse totale devraient aussi présenter des inflexions; leurs extrémités devraient paraître arrondies et comme tronquées; or rien de cela n'a été vu; la forme de ces arcs s'est maintenue parfaitement circulaire, leur éclat n'a point diminué, leurs pointes ont conservé leur acuité. Aucun indice de réfraction n'a donc été remarqué, par conséquent rien qui puisse faire supposer une atmosphère lunaire.

On n'a point vu non plus cette année les ligaments ou chapelets que M. Baily a décrits comme ayant été vus par lui pendant l'éclipse annulaire de 1836, et qui se seraient montrés au moment où le bord occidental de la Lune commence à se détacher intérieurement du bord occidental du Soleil, et au moment où les deux bords orientaux sont près d'arriver au contact.

Un observateur américain avait annoncé que la couleur des verres était très-importante pour l'observation de ce phénomène, qu'on l'a vu très distinctement avec des verres rouges, tandis qu'il n'a pas été visible avec des verres verts. M. Arago n'a remarqué aucune différence quelle que fût la couleur des verres qu'il ait employés.

Pendant l'éclipse de cette année on n'a vu que des étoiles de deuxième et de troisième grandeur. Le plus grand nombre qu'on ait compté ne dépasse pas dix.

Pendant les deux minutes et quelques secondes qu'a duré l'éclipse totale, on a remarqué partout un abaissement rapide du thermomètre; la rosée s'est précipitée en abondance, au point que l'eau ruisselait des plantes.

Les observations de polarisation faites pendant l'éclipse ont fait reconnaître, à Perpignan, de la lumière polarisée dans des points voisins du soleil qui n'en donnent point d'ordinaire. On en a observé aussi vers la fin de l'éclipse, non-seulement à droite et à gauche de la Lune, mais aussi sur le disque même; mais, nous devons le dire, les observateurs ne se sont pas livrés à l'étude de cette partie du programme avec beaucoup d'attention, distraits qu'ils ont été partout par le phénomène nouveau, inattendu, qui est l'événement important de l'éclipse de cette année et auquel nous nous hâtons d'arriver.

Après l'occultation totale, quelques instants avant l'émersion du disque solaire, on a vu paraître en avant de ce disque un point lumineux qui a grandi insensiblement jusqu'à atteindre à Perpignan le double du diamètre de Jupiter. Cette protubérance lumineuse présentait des effets de lumière rose, orangée, violette, qui l'ont fait comparer à l'aspect que présentent les glaciers des Alpes éclairés par les feux du soleil couchant. Les bords en étaient bien définis, nettement tranchés; on y distinguait aussi de nombreuses stries. — Ce phénomène, qui n'avait point encore été signalé dans les éclipses, a été vu partout cette année, et partout il a causé le plus grand étonnement, en même temps qu'il a donné lieu à beaucoup d'interprétations. — Si l'on ne peut pas y voir un simple jeu d'optique, un phénomène de diffraction, et M. Arago ne le pense pas, cette protubérance serait une montagne, un pic à la surface du Soleil, qui traverserait l'atmosphère lumineuse dont cet

astre est entouré, et la dépasserait de dix-sept, vingt et même cinquante mille lieues puisque l'on a trouvé pour la mesure de l'angle sous-tendu, 1',50 1'.75, et 5'. Hâtons-nous toutefois d'ajouter que cette dernière mesure, qui est de M. Littrow (de Vienne), diffère trop des autres pour qu'il n'y ait pas erreur d'un côté ou de l'autre. Si cette mesure de 5' n'est pas fautive, comme M. Arago déclare qu'il n'y a pas d'erreur possible dans la détermination d'environ 2' qu'il a faite à Perpignan, il faudrait ne voir dans le phénomène qu'un effet d'optique; car, si l'on doit admettre une protubérance à la surface du Soleil, l'angle sous-tendu doit avoir été le même à Vienne et à Perpignan. On saura bientôt du reste à quoi s'en tenir à ce sujet. Pour en finir avec ce phénomène, nous devons dire qu'il n'a pas été vu par M. E. Bouvard, à Digne, et que M. Valz n'en parle pas.

Il est encore un phénomène qu'a présenté l'éclipse de cette année, et qu'on ne sait comment expliquer. Il consiste en cette observation, qui a été faite à Perpignan, que le disque de la Lune était visible dans sa totalité quand l'éclipse du Soleil n'était encore que partielle. Le disque du Soleil était à peine à moitié couvert que celui de la Lune était visible dans toute son étendue. — Ce phénomène n'est point dû à la lumière cendrée. On a continué à l'observer en regardant à travers un verre coloré qui ne laisse pas voir la Lune dans les conditions ordinaires. On pourra, du reste, répéter cette observation dans les conjonctions non écliptiques, de même que l'on pourra aussi continuer à observer la protubérance solaire dont il a été parlé plus haut, en se transportant sur les hautes montagnes, où l'on sait que l'atmosphère paraît sombre à une certaine distance du Soleil, et en faisant une éclipse artificielle par l'interposition d'un disque.

Enfin, pour terminer la série des observations, nous devons dire que, peu d'instants avant celui où l'éclipse devint totale, on remarqua, dans la lumière projetée sur un mur, une sorte de trémulation qui paraît n'être qu'un effet de la scintillation.

Disons maintenant quelques mots des effets qu'ont éprouvés les hommes et les animaux. — Toutes les relations s'accordent à dire qu'il y a eu partout, en général, une sorte de stupéfaction parmi les populations. Quant aux animaux, les effets ont été beaucoup plus forts; chez les oiseaux, ils sont allés jusqu'à causer la mort. Voici, du reste, quelques faits que M. Arago n'a pas jugés indignes d'être racontés à l'Académie. — Cinq linottes avaient été mises en cage la veille de l'éclipse; elles avaient pris une ample nourriture; après l'éclipse trois étaient mortes. — Un chien avait été privé de nourriture pendant tout un jour; quelques instants avant l'éclipse on lui en présenta, sur laquelle son premier mouvement fut de se précipiter, mais l'occultation étant devenue complète, il s'arrêta tout à coup et cessa son repas. — Des fourmis que l'on observait dans leur marche l'ont suspendue subitement au moment de l'occultation. — Des taureaux, effrayés, comme dans la prévision d'un danger, se sont ramassés en cercle au milieu d'un pré, où ils paissaient, en présentant leurs cornes à la circonférence.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 6 août 1842.

Il est rendu compte d'un mémoire présenté à l'Académie des Sciences par M. Coste, sous le titre de *Recherches sur la membrane caduque*. A ce sujet, M. Laurent lit la note succincte du numéro de *L'Institut* où il est question de ce travail; il fait remarquer que cette nouvelle détermination de la membrane caduque par M. Coste diffère de celle qu'il a d'abord donnée; mais, attendu qu'il ne connaît encore que la note insérée dans le journal, il pense qu'il convient d'attendre que M. Coste ait terminé son travail pour pouvoir établir sur quoi il se fonde dans cette nouvelle détermination.

De son côté, M. Duvernoy fait remarquer que, dans une lettre adressée antérieurement à l'Académie, M. Coste avait annoncé qu'il démontrerait la non-existence de la membrane caduque réfléchie, et que dans son dernier mémoire il a décrit la structure de cette membrane avec beaucoup de détails. M. Duvernoy cite une pièce d'anatomie qui lui paraît propre à appuyer fortement l'idée qu'il existe réellement une caduque réfléchie.

— M. Velpeau dit avoir recueilli un grand nombre de produits de conception: sur plus de trois cents il ne s'en est pas trouvé un seul qui ne présentât une caduque, n'ayant aucune espèce de rapport avec des exfoliations de la couche interne de la matrice.

— M. de Quatrefages cite un fait d'où il résulte que, dans un cas de grossesse tubaire, l'œuf était entouré d'une membrane présentant tous les caractères d'une caduque, tandis que l'utérus renfermait seulement une matière pulpeuse. Il pense que les faits nombreux du même genre, cités par les auteurs, doivent être pris en considération, lorsqu'il s'agit de l'origine de la caduque, plus qu'on ne l'a fait généralement.

Séance du 13 août 1842.

Géologie : *Phénomènes erratiques.* — M. Elie de Beaumont communique les remarques suivantes sur les phénomènes erratiques et ceux des roches polies et striées.

« Les travaux intéressants dont les phénomènes erratiques des Alpes ont été l'objet, depuis quelques années, ont contribué à mettre en évidence une circonstance importante qui domine tout cet ordre de faits. Les traces laissées par le phénomène erratique s'étendent rarement jusqu'aux sommets des montagnes. Elles sont concentrées dans une zone qui embrasse leur base et qui a une limite supérieure bien déterminée. Cette limite supérieure est très-souvent marquée, soit par le passage des roches moutonnées aux roches anguleuses, soit par les dernières terrasses formées de matériaux erratiques.

« Dans un canton de peu d'étendue, cette limite supérieure paraît souvent se dessiner par une ligne horizontale; mais c'est là une illusion due au peu d'inclinaison de cette même ligne. Quelque peu inclinée, la limite supérieure de la zone erratique l'est cependant sensiblement. C'est une surface qui s'abaisse doucement du centre de la région montagneuse vers ses bords, en coupant les flancs des montagnes suivant des lignes très-différentes des lignes de niveau.

« La connaissance de l'inclinaison de la limite supérieure de la zone erratique est un des éléments les plus essentiels du problème auquel les phénomènes erratiques donnent lieu. C'est *un lit de Procuste* dans lequel toutes les théories qu'on essaiera d'en donner devront nécessairement entrer.

« Il existe aujourd'hui beaucoup de données sur la hauteur absolue de la limite supérieure des traces du phénomène erratique; mais on a rarement combiné ces données avec les distances horizontales des points auxquels ces hauteurs se rapportent, de manière à en déduire l'inclinaison de la surface limite. J'ai fait ce calcul pour la vallée du Rhône, depuis le Grimsel jusqu'au lac de Genève, pour la vallée de la Dranse, du Saint-Bernard à Martigny, et pour la partie du bassin de la Basse-Suisse sur laquelle s'étend le phénomène erratique du Valais. Je l'ai fait aussi pour quelques points de la vallée de l'Aar. Peut-être la publication de ces résultats numériques engagera-t-elle d'autres géologues à en publier d'analogues pour les autres vallées des Alpes et pour celles des Pyrénées, des Vosges, etc... En voici le tableau :

Hauteur de la limite supérieure de la zone erratique.

Près du col de Grimsel (environ).	2300m
Près d'Aernen, Valais (Charpentier).	1813
Dans le bassin de Brieg.	1520
Aux environs de Martigny.	1450
Près du grand Saint-Bernard (environ).	2500
A la montagne de Plan-y Beuf (Charpentier).	1769
Au-dessus de Monthey.	1157
Aux rochers de Mimisse.	1025
Aux châlets de la Playau.	1222
Sur la pente du Chasseron (Jura).	1050
Genève (le lac).	375
Névé d'Ober-Aar (limite des roches moutonnées).	2324
Grimsel (le col même).	2200
Brunig (le col même).	1163

« En combinant ces nombres avec les distances des points auxquels se rapportent les hauteurs qu'ils expriment, mesurées sur la carte de Keller, j'ai formé le tableau suivant, qui indique d'un point à l'autre l'inclinaison de la limite supérieure de la zone erratique.

Inclinaisons de la limite supérieure de la zône erratique.

Points comparés entre eux.	Distance des deux points.	Différence de hauteur des deux points.	Pente en fraction décimale.	Pente en degrés, minutes et secondes.
Grimsel. Aernen.	25,000m	487m	0,019480	1°, 6',57"
Aernen. Brieg.	16,000	293	0,018312	1, 2,57
Brieg. Martigny.	80,000	70	0,000875	0, 3, 1
Grand Saint-Bernard. Plan-y-Beuf	15,000	731	0,048730	2,47,24
Plan-y-Beuf. Martigny	18,000	319	0,017722	1, 0,55
Martigny Monthey.	18,000	293	0,016277	0,55,57
Martigny. Mimisse.	44,000	425	0,009659	0,33,12
Mimisse. Genève.	49,000	585	0,011938	0,41, 2
Martigny. Playau.	44,000	228	0,005162	0,17,48
Martigny. Chasseron.	92,000	400	0,004348	0,14,56
Playau. Chasseron.	49,000	172	0,003510	0,12, 4
Plan-y-Beuf. Chasseron.	110,000	719	0,006536	0,22,28
Grand Saint-Bernard. Chasseron.	125,000	1,450	0,001160	0,39,52
Grimsel. Martigny	121,000	850	0,007025	0,24, 9
Grimsel. Playau.	165,000	1,078	0,006333	0,22,27
Grimsel. Chasseron.	213,000	1,250	0,005869	0,20,10
Aernen. Playau.	140,000	591	0,004221	0,14, 3
Névé d'Ober-Aar. Grimsel.	13,500	624	0,046214	2,38,45
(Limite des roches moutonnées)				
Grimsel. Brunig.	29,000	1,037	0,035758	2, 2,52

(On a simplement comparé les deux cols.)

« Ce tableau, s'il était plus étendu, exprimerait complétement les allures du phénomène erratique, et pourrait servir utilement pour deviner quelle a été la nature de ce phénomène. On pourrait être guidé dans le choix des hypothèses par la comparaison de ce même tableau avec d'autres tableaux qui exprimeraient, eux-mêmes, les allures de certains phénomènes naturels.

« Ainsi, à la fin de mon mémoire sur l'Etna (1) j'ai consigné un tableau des pentes de quelques glaciers; il serait à désirer que ce tableau reçût de l'extension, afin qu'on vît quelle est la limite inférieure des pentes sur lesquelles les glaciers sont susceptibles de se mouvoir. Jusqu'ici je ne connais dans les Alpes aucun glacier qui se meuve dans une étendue un peu grande (par exemple d'une lieue) sur une pente notablement inférieure à 3°.

« J'ai aussi présenté un tableau qui exprime les allures des cours d'eau, en donnant les pentes sur lesquelles coulent un grand nombre de rivières ou de torrents. Ces pentes n'ont, pour ainsi dire, ni limite inférieure ni limite supérieure, puisqu'il existe nombre de chutes d'eau verticales, et qu'on voit la Seine et le Rhône couler dans certaines parties de leur cours sur des pentes presque nulles de 4 et de 8 secondes. La mobilité des molécules de l'eau rend suffisamment compte de cette variété qu'offrent les pentes des cours d'eaux. Mais on peut remarquer que l'étude des cours d'eau conduit à considérer des pentes bien moindres en général que celles des glaciers : le Rhône coule de Lyon à Arles sur une pente moyenne de 0,000553 ou de 1' 54"; le Rhin coule de Bâle à Lauterbourg sur une pente moyenne de 0,000647 ou de 2' 13". Or le Rhin et le Rhône sont des fleuves très-rapides, et le Doubs, qui coule, aux environs de Besançon, sur une pente de 0,001000, ou de 3' 26", est à peu près à la limite des pentes des rivières navigables ; cette pente n'est guère, cependant, qu'un cinquantième à un soixantième des moindres pentes que présentent les glaciers sur des espaces de quelque étendue.

« Les pentes de la limite supérieure de la zone erratique sont intermédiaires entre celles des glaciers et celles des grandes rivières navigables. Elles sont d'un ordre inférieur aux pentes des glaciers, tandis qu'elles sont du même ordre que celles des torrents les plus fougueux. Ces pentes, sans aucune exception, seraient très-considérables pour des rivières de quelques mètres de profondeur, et elles seraient *énormes* pour des masses d'eau d'une section égale à celles que les limites de la zone erratique déterminent dans les vallées des Alpes, sections qui ont jusqu'à 800 et 1000 mètres de profondeur ! Avec de pareilles pentes et de pareilles sections, des courants d'eau prendraient des vitesses *effrayantes*, et des courants de la boue même la plus visqueuse, formant des *nants sauvages* d'une échelle gigantesque, prendraient encore des vitesses énormes et capables d'effets prodigieux.

« La vitesse d'un liquide augmente à la fois avec sa pente et avec la profondeur de sa section; la vitesse que prennent toutes les rivières dans leurs crues en est une preuve démonstrative. Il est douteux, au contraire, qu'un glacier très-épais éprouve moins de difficulté à se mouvoir sur une pente faible que n'en éprouverait un glacier plus mince. C'est là un point essentiel dont on ne doit pas omettre de tenir compte dans la comparaison de ces deux classes d'agents de transport.

« Il existe en général une telle différence entre le régime de la glace en mouvement et celui de l'eau courante qu'en dressant comparativement *trois tableaux*, exprimant l'un les *allures des glaciers*, l'autre les *allures des cours d'eau*, et le troisième les *allures des phénomènes erratiques*, on y trouvera un puissant secours pour remonter à la cause de ces derniers. »

(1) *Annales des Mines*, IIIe série, t. X, p. 565 (1836), et *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. IV, p. 215.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 4 janvier 1842.

La Société a entendu dans cette séance la lecture de la note suivante, de M. R. Warington, relative au *réarrangement des molécules des corps après la solidification*.

« J'ai eu l'occasion il y a quelque temps, dit l'auteur, de préparer des alliages de plomb dont j'avais besoin dans mes cours, et j'ai été très-surpris d'une altération qui s'est manifestée dans l'arrangement des particules de l'un de ces alliages, tel que l'indiquait l'aspect des surfaces de cassure après que le métal eut pris l'état solide. L'alliage soumis à l'expérience était celui bien connu, désigné sous le nom de *métal fusible de Newton*, et composé de 8 parties de bismuth, 5 de plomb et 3 d'étain. En versant cet alliage à l'état de fusion sur une dalle de marbre, et en le brisant aussitôt après sa solidification lorsqu'on peut le prendre à la main, les surfaces mises à nu présentent un aspect brillant, poli ou conchoïdal, avec l'éclat blanc et lustré de l'étain. Une rupture opérée dans un point fait souvent éclater le tout en un grand nombre de fragments analogues à ceux qu'on obtient d'un verre qui n'est pas recuit.

« Le métal après cela devient si chaud qu'il brûle les doigts, et, lorsque ce dégagement de chaleur a cessé, l'alliage a complétement changé de caractère; il a perdu son extrême fragilité, il se plie à plusieurs reprises en sens contraire sans se rompre, et il présente dans sa cassure une surface finement granulaire ou cristalline, d'une couleur sombre et d'un aspect terreux. De semblables phénomènes accompagnent le coulage de *l'alliage fusible de Rose*, composé de 2 parties de bismuth, 1 de plomb et 1 d'étain.

« Le phénomène de l'évolution de chaleur avec l'alliage de Newton, ainsi que ses causes, ont été signalés par M. Berzélius

dans son traité de Chimie. « Si cet alliage, y est-il dit, est plongé « dans l'eau froide et retiré promptement avec la main, il devient « assez chaud en quelques minutes pour brûler les doigts. La « cause de ce phénomène réside en ce que, durant la solidification « et la cristallisation des *parties internes*, la chaleur latente de « celles-ci est mise en liberté, et se communique à la surface avant « la fixation et le refroidissement. »

« L'altération dans l'arrangement interne des molécules, telle que la prouvent les surfaces de rupture, est un fait toutefois qui n'est pas mentionné ici ; de plus l'explication n'est pas exacte, puisque l'on suppose que l'intérieur n'a pas encore pris l'état solide jusqu'à ce que le degagement de la chaleur ait lieu : s'il en était ainsi on s'en apercevrait en brisant la masse dans le premier cas. On ne peut rendre raison du phénomène qu'en admettant un certain degré de mobilité parmi les molécules, et qu'un second arrangement moléculaire a lieu après que le métal s'est solidifié; cela peut provenir de ce que ces molécules n'ont pas pris dans le premier état cette direction dans laquelle leur cohésion est à son maximum.

« Nul doute qu'il n'arrive dans les caractères et les propriétés de diverses substances une altération très-marquée et extraordinaire, qui provient entièrement d'un changement dans la position de leurs molécules constitutives, changement qui s'effectue par une communication ou un enlèvement de chaleur après la solidification. Ces changements sont mis à profit avantageusement dans les arts et les manufactures; tels sont le durcissement et la trempe de l'acier, le laminage du zinc du commerce, les procédés pour rendre ce métal malléable d'une manière permanente, le recuit du verre, et une multitude d'autres cas, la cristallisation entre autres, qu'on pourrait mentionner.

« Les expériences qui vont suivre ont été entreprises pour s'assurer jusqu'à quel point a lieu l'émission de la chaleur latente ; l'alliage fondu a été versé dans un état parfait de fusion sur la boule d'un thermomètre placé dans un petit creuset de platine et plongé dans un bain d'eau froide ou de mercure froid. Le thermomètre entouré de métal solidifié et du creuset a été enlevé du bain réfrigérant avant d'avoir atteint son point stationnaire et on a noté le plus grand abaissement de température. La chaleur alors est remontée rapidement, et le maximum d'effet a été noté. Le point de fusion de l'alliage était 202° F. On a obtenu les résultats suivants :

Expér.									Différence.
1.	Le therm.	tombe à	97° F.	puis	remonte à	157° F.			60° F.
2.	—	—	94	—	—	149	—		55
3.	—	—	90	—	—	150	—		60
4.	—	—	87	—	—	147	—		60
5.	—	—	104	—	—	156	—		52
6.	—	—	97	—	—	148	—		51
7.	—	—	92	—	—	152	—		60
8.	—	—	104	—	—	155	—		51

de façon que dans quatre épreuves sur huit une différence de 60° F. devenue apparente.

« Dans un creuset de platine de plus grandes dimensions, les effets n'ont pas été aussi marqués et 34° F. a été la plus grande différence qu'on ait obtenue. C'est d'ailleurs une conséquence de la masse plus considérable du métal fondu, qui n'a pas exposé une surface comparativement aussi étendue au milieu réfrigérant. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Cours de physique appliquée aux sciences naturelles ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. Becquerel, professeur.

IIe article (1).

Après avoir décrit les appareils de précision devant servir dans le cours non-seulement pour constater la présence de l'électricité statique ou dynamique, mais encore pour mesurer l'intensité de l'action produite, M. Becquerel a commencé à traiter la question du dégagement de l'électricité, en posant en principe que toutes les causes qui troublent l'équilibre naturel des molécules des corps sont autant de causes productrices de l'électricité. S'attachant d'abord aux cas les plus simples, il a montré qu'avant la découverte de la pile le dégagement de l'électricité était considéré comme un phénomène isolé. Fabroni et Davy avaient avancé les premiers que l'électricité et les affinités avaient des rapports immédiats. Depuis, cette conjecture s'est changée en certitude, et aujourd'hui une de ces forces, peut servir à reproduire l'autre et réciproquement.—Lorsque, par le clivage, on détruit la force d'agrégation des molécules cristallines, il y a production d'électricité. Pour bien constater ce fait, il faut fixer un cristal facilement clivable à des manches isolants, par deux faces opposées, parallèles à une face de clivage, puis présenter successivement les deux faces du cristal, une fois qu'il est clivé, à une électroscope; on reconnait alors qu'elles possèdent chacune une électricité contraire. — Si l'on fait adhérer ensemble deux lames de verre et qu'on les écarte brusquement, on retrouve le même résultat. — Le dédoublement de deux cartes présente le même phénomène. — On peut donc dire que, dans tous les cas où la force d'agrégation est détruite, il y a dégagement d'électricité. Quand on opère le clivage dans tous les sens à la fois, comme en broyant certaines substances dans un mortier, le dégagement de l'électricité est alors tumultueux ; les faces qui prennent l'électricité positive se trouvent en présence d'autres qui prennent la négative, de sorte qu'il y a toujours recomposition des deux électricités ; aussi aperçoit - on quelquefois dans l'obscurité une lueur résultant de cette recomposition. Bien entendu que l'on n'obtient ces effets qu'avec des corps mauvais conducteurs. Un autre exemple du même genre vient à l'appui de cette opinion. Si l'on coule du soufre dans un cône de verre et qu'on le laisse refroidir, puis qu'avec une tige de verre, introduite dans le soufre quand il était encore en fusion, on l'enlève, on reconnait que la séparation du soufre et du verre donne lieu à un dégagement d'électricité; dégagement qui est en sens inverse de celui que l'on obtiendrait lors du frottement du soufre avec le verre.

M. Becquerel a traité ensuite du dégagement de l'électricité dans la pression et le frottement. — Alpinus est le premier qui ait observé le dégagement d'électricité par pression. — Libes a fait ensuite une série intéressante d'expériences et il a prouvé que la pression était une cause de dégagement d'électricité. Ayant pressé un disque de métal contre un taffetas gommé, il en résulta un dégagement d'électricité ; le métal prit l'électricité négative, tandis que dans le frottement l'inverse eut lieu; l'influence seule de la pression avait donc suffi pour séparer les deux électricités. Le fait observé par Libes a été généralisé, et l'on prouve aujourd'hui que deux substances quelconques, dont l'une au moins conduit mal l'électricité, se constituent toujours dans deux états électriques différents, quand on les presse l'une contre l'autre.

Après avoir décrit et analysé tous les faits qui se rapportent à ces actions, M. Becquerel a donné la description de l'appareil à l'aide duquel on constate les lois de ce dégagement. Cet instrument est tellement disposé qu'il permet de mesurer avec exactitude la quantité d'électricité acquise par chaque corps, et de démontrer que le dégagement est proportionnel à la pression jusqu'à une certaine limite, pourvu toutefois que les corps soient séparés vivement ; en outre, les effets varient avec l'état des surfaces et la température, mais suivant des lois peu compliquées. Quant au dégagement d'électricité par frottement, il est loin de suivre des lois aussi simples ; on ne peut dire au premier abord lequel des deux corps frottés prendra une électricité plutôt qu'une autre ; cependant, on observe fréquemment une loi très-remarquable, qui peut s'énoncer ainsi : — de deux corps frottés, celui dont les particules peuvent entrer plus facilement en vibration et s'échauffent par conséquent davantage, celui-là, dis-je, prend toujours l'électricité négative.

Dans le frottement il faut distinguer deux cas, les corps pouvant être non-conducteurs ou conducteurs de l'électricité. Lors-

(1) Voir le numéro 451 de *L'Institut*.

qu'ils sont conducteurs, on peut s'y prendre de deux manières, suivant que l'on veut obtenir de l'électricité libre ou bien des courants électriques. En premier lieu, il faut réduire les métaux en limaille, puis les projeter sur un plateau incliné, et les recevoir dans une capsule placée sur un électroscope ; cet appareil accuse immédiatement la présence de l'électricité. On arrive ainsi aux lois suivantes :—une limaille est négative par rapport à son métal, et cela d'autant plus que la température est plus élevée. Ainsi, la loi générale que nous avons annoncée plus haut se vérifie ici.

Quand on veut avoir des effets électriques de courant lors du frottement des métaux, il faut prendre deux plaques de métal différent, dont deux surfaces ont été bien polies, et les attacher aux deux extrémités du fil du multiplicateur, puis les frotter l'une contre l'autre; immédiatement il y a production d'un courant électrique. Cet effet est complexe, car plusieurs causes interviennent dans sa production. On peut ranger ainsi les métaux d'après l'ordre suivant : bismuth, nickel, cobalt, palladium, platine, plomb, étain, cuivre, or, argent, zinc, fer, cadmium, arsenic, antimoine; chaque métal étant négatif par rapport à ceux qui le suivent, et positif relativement à ceux qui le précèdent. Cet ordre est précisément le même que celui que l'on obtient avec des circuits fermés, composés successivement de deux de ces métaux, quand on élève la température d'une des soudures, l'autre restant constante. Des expériences montrent que ce n'est pas la chaleur dégagée dans le frottement qui intervient, mais bien le mouvement de vibration imprimé aux molécules.

M. Becquerel s'est peu étendu sur la construction des machines électriques, car cette étude fait partie des cours ordinaires; il s'est attaché seulement à une question importante, qui a été un sujet de discussion entre plusieurs physiciens : c'est celle relative à la production de l'électricité dans les machines électriques : lorsque le frottement a lieu, l'électricité est-elle produite par le frottement seul du corps sur le verre, ou bien par l'action chimique de l'air sur l'alliage oxydable, ou, en d'autres termes, une machine électrique fonctionnerait-elle aussi bien dans tous les gaz? Lavoisier, Wollaston avaient fait construire des appareils et croyaient qu'il fallait une action chimique ; d'autres avançaient qu'elle fonctionnait également bien dans le vide ; mais M. Becquerel a montré que dans tous les cas les gaz extérieurs pouvaient bien ne pas agir sur les matières frottées, et cependant qu'il pouvait y avoir action chimique dans le frottement même de ces matières ; il a prouvé, en effet, que dans un grand nombre de cas on décomposait les corps en faisant naître les affinités par le seul fait du frottement, d'où résultait, par conséquent, un dégagement d'électricité. Dans tous les gaz, et même dans le vide, l'effet devait être le même ; pour démontrer cette assertion, il a traité une question très-curieuse à l'époque actuelle : c'est celle des actions chimiques produites sur le seul acte du frottement ; il a montré que, contrairement à l'ancien adage, *corpora non agunt nisi sint soluta*, deux corps sans eau de cristallisation, ou d'interposition, frottés ensemble, peuvent s'unir et donner naissance à de nouvelles combinaisons; nous en citerons seulement un exemple. Si on prend du sulfate de soude anhydre et du carbonate de chaux ou de baryte bien sec, en les broyant ensemble longtemps, on parvient à avoir du carbonate de soude et du sulfate de chaux ou de baryte. Cette double décomposition, qui ne s'opère jamais complétement, provient donc du seul acte du frottement. Ces réactions, que l'on ne connaissait pas et dont M. Becquerel a indiqué de nombreux exemples, font sentir l'importance de leur étude, surtout pour la chimie.

Le professeur a exposé ensuite les phénomènes thermo-électriques, dont l'étude est importante pour celle de la constitution moléculaire des corps, et qui présente une foule d'applications que la physiologie et diverses parties de la physique ont mises à profit.

La première loi remarquable est la suivante : — toutes les fois que la chaleur se propage inégalement dans un corps conducteur, il y a immédiatement production d'électricité : la partie qui s'échauffe le moins prend toujours l'électricité positive, et la partie la plus échauffée, l'électricité négative. Cette loi est générale quand il n'y a pas oxydation. Les expériences qui vérifient son exactitude sont en grand nombre.

Si, au lieu d'un seul métal, on emploie deux fils de métaux différents en relation avec le multiplicateur, et que l'on élève la température du point de jonction, il y a immédiatement production d'un courant dont le sens et l'intensité dépendent de la nature des métaux en général ; plus leurs propriétés chimiques sont différentes, plus l'intensité du courant est considérable. En appelant pouvoir thermo électrique de chaque métal la faculté qu'il possède de donner lieu à un dégagement d'électricité quand ses deux bouts ne sont pas à la même température, le courant électrique développé lors de l'échauffement des points de contact des deux métaux peut être considéré comme provenant de la différence des deux pouvoirs thermo-électriques. En s'arrangeant pour avoir la même conductibilité et la même température, on peut trouver les pouvoirs thermo-électriques des métaux en fonction du pouvoir thermo-électrique d'un métal, et même les déterminer complétement, en remarquant que ces pouvoirs sont dans le même rapport que les pouvoirs rayonnants de ces métaux.

Il est un fait qui montre que les pouvoirs varient avec la température; car, en se servant de deux métaux en contact, tels que le fer et le cuivre, puis chauffant les points de jonction, on a un courant dont le sens est tel que le fer prend l'électricité positive, et le cuivre la négative ; mais si la température de la soudure atteint le rouge brun, le courant devient nul et change ensuite de sens. D'autres métaux présentent aussi des inversions, mais à une température moins élevée; ces métaux sont le zinc et l'or, ou l'argent.

Les applications de ces lois à la physique et aux sciences naturelles sont nombreuses. En effet, comme l'on peut trouver, pour deux métaux en contact, l'intensité du courant électrique correspondant à une température donnée, on peut réciproquement trouver la température connaissant l'intensité du courant produit ; mais puisqu'à l'aide des galvanomètres à jet court, très-sensibles, on peut avoir, pour une différence de $\frac{1}{10}$ de degré centigrade, une déviation de 1, 2, 3 degrés, et quelquefois plus, il s'ensuit que l'on peut appliquer les phénomènes thermo-électriques à la détermination des températures dans l'intérieur des corps organisés, là où les thermomètres ne peuvent plus servir, et même obtenir ainsi des résultats plus précis, qui ont l'avantage, sur ceux donnés par le thermomètre, d'être instantanés. C'est ainsi que l'on a déterminé la température des hauts-fourneaux, puisque l'on peut aller jusqu'à la fusion du platine. Les piles thermo-électriques formées de plusieurs couples thermo-électriques ont permis de trouver les lois de la chaleur rayonnante, et enfin, à l'aide de simples aiguilles formées de deux métaux, on peut étudier les lois de la chaleur animale et de la chaleur propre des végétaux.

Les corps conducteurs de l'électricité ne sont pas les seuls qui donnent lieu au dégagement de l'électricité par la chaleur ; on retrouve encore cette propriété dans diverses substances minérales cristallisées. Ces minéraux sont la tourmaline, la boracite, le silicate de zinc, la mésotype, la phrénite, la topaze, etc.... Haüy a reconnu que ces minéraux dérogeaient à la loi de symétrie, à l'exception de deux ; mais il a été conduit, par des considérations cristallographiques, à admettre que la loi était générale.

Le fait général de l'électrisation de la tourmaline est que, lorsqu'on la chauffe, elle acquiert deux pôles de nom contraire à ses extrémités ; quand la température de la masse devient stationnaire, la polarité disparaît, pour reparaître en sens inverse pendant le refroidissement. Ces états électriques ne permettent pas de regarder les atomes des corps comme analogues à de petites tourmalines ayant des pôles et dont les électricités propres augmentaient d'intensité par les effets de la chaleur ; car, s'il en était ainsi, lorsque la température serait stationnaire, les affinités ne pourraient plus s'exercer entre les molécules des corps, ce qui est contraire à l'état des choses.

Le professeur a exposé avec détail les effets produits en raison des dimensions des cristaux et de leur transparence.

Nous continuerons la suite de cette analyse du cours dans un autre numéro.

***

Paléontologie.— *Sur des Ichthyodorulithes des terrains russes*; par M. Helmersen.

M. Helmersen a découvert dans le calcaire de montagne de Troizkoje, à 30 werstes à l'ouest de Serpuchow des *ichthyodorulithes* sur lesquels nous allons dire un mot.

Ces fossiles, qu'on rencontre ordinairement avec des mâchoires et des dents du genre Requin, dans plusieurs formations, depuis les terrains de transition jusqu'à la craie, ont été longtemps regardés comme des maxillaires de Poisson. Aujourd'hui on les considère comme des appuis ou élévateurs des dorsales. Le nom d'*ichthyodorulithes* ou défenses de Poissons pétrifiés leur a été donné parce qu'on a supposé qu'ils pouvaient servir d'armes défensives à ces animaux, de la même manière que les épines qu'on observe souvent à la place des ventrales dans les Balistes, Silures et autres genres de la famille des Hoplophores Lacép., où le premier rayon des ventrales et des dorsales est souvent dentelé et articulé sur le squelette. On trouvait encore des points de ressemblance entre ces fossiles et la double série de crochets qu'on observe au premier rayon de la dorsale dans le *Barbus vulgaris* et aux dorsales et anale du *Cyprinus carpio*.

Les Ichthyodorulithes découverts jusqu'à présent ont été attribués, par M. Agassiz, les uns à des espèces éteintes du genre Chimère, et les autres à des Poissons du genre Requin, et en particulier au plus ancien de ses trois subdivisions, les Cestrations. Dans le fait, le représentant actuel de cette famille, le Requin du Port-Jackson (*Cestr. Philippi*), est le seul qui porte sur la dorsale une épine pourvue à sa face concave de denticules, tandis que ces épines chez le *Spinax acanthias* Cuv., et dans d'autres Squales, sont cornées, mais non denticulées.

L'ichthyodorulithe de l'*Hybodus incurvus*, Squale qu'on rencontre dans le lias de Lyme-Regis, et qui appartient à la deuxième subdivision de ce genre de M. Agassiz (les Hybodontes), est fort différent du fossile russe, particulièrement par le sillon profond qu'on observe sur la face plane. Les crochets ou dents qu'on voit sur ce fossile ont bien pu, comme chez l'*Hybodus incurvus*, avoir existé en série double, du moins c'est l'opinion de M. Helmersen. (*Arch. f. Wiss. Kund. von Russ.* 1er vol., p. 592.)

CHRONIQUE.

M. Pillet, associé correspondant de l'Académie des Sciences de Turin, a mis à la disposition de cette Académie une somme de 10000 fr., pour quatre prix qui seront décernés par elle à des ouvrages scientifiques propres à servir d'introduction à l'étude de la physique, de la chimie, de la mécanique et de l'astronomie. Voici l'exposé du programme publié à ce sujet par la classe des sciences physiques et mathématiques de ce corps savant :

« L'Académie croit devoir indiquer en peu de mots l'esprit dans lequel, conformément aux vues du fondateur, devront être conçus les ouvrages sur lesquels elle aura à prononcer.

« Faire connaître la science pour la faire aimer ; exposer son véritable objet et ses principales conquêtes pour mettre en évidence toute sa grandeur ; montrer la route qu'elle a su se frayer pour engager les lecteurs à y entrer et à la parcourir tout entière ; tracer l'histoire de ses progrès et de ses égarements pour en dévoiler les causes et les conséquences ; indiquer les obstacles qui arrêtent ou qui ralentissent sa marche, pour exciter à les franchir ; n'en dissimuler ni les difficultés, ni les lacunes ; rendre sensibles, par des exemples convenablement choisis et développés, l'esprit et la puissance de ses méthodes ; ne rien mettre qui puisse interrompre la chaîne de ses déductions ; ne point attirer l'attention sur des objets secondaires en la détournant des points les plus saillants ; supprimer ce qui ne pourrait être exposé que d'une manière inexacte ou trop incomplète ; employer toujours le langage rigoureux de la science ; être concis sans obscurité, noble sans enflure, simple sans vulgarité ; telle est la tâche aussi difficile qu'honorable que devront s'imposer les auteurs qui aspireront à obtenir le suffrage de l'Académie. Ils trouveront dans les préfaces des mémoires et des autres ouvrages de Lagrange des modèles parfaits d'exposition et de style. »

Un prix de 2500 fr. est promis au concours pour chacun des ouvrages suivants, savoir : 1° une introduction à l'étude la physique ; 2° une introduction à l'étude de la chimie ; 3° une introduction à l'étude de l'astronomie. — Chaque ouvrage devra constituer une exposition rapide des principales applications de la science qui en formera l'objet, mise autant que possible à la portée des lecteurs qui ne possèdent que les connaissances élémentaires que comprend ordinairement l'enseignement des collèges. Pour la physique, la chimie, l'Académie n'exigera pas que toutes les parties qui forment aujourd'hui le domaine de ces deux sciences soient exposées avec la même étendue. Les concurrents pourront donner plus de développement à celles qui leur paraîtront plus importantes ou plus susceptibles d'être présentées d'une manière conforme au but du concours. L'Académie verrait avec plaisir que, dans l'introduction à l'étude de la mécanique, on insistât avec quelque étendue sur la partie expérimentale de la science pour en déduire les principes dont on développera ensuite les conséquences au moyen de l'analyse et de la géométrie. Enfin, dans l'introduction à l'étude de l'astronomie, les concurrents devront s'attacher surtout à l'exposition des phénomènes célestes et des méthodes d'observation, en n'empruntant à la mécanique céleste que les considérations et les résultats les plus simples et les plus susceptibles d'être présentés sous une forme élémentaire.

Les savants de tout pays sont admis à concourir. Les manuscrits devront être remis au secrétaire de l'Académie des Sciences de Turin avant le 1er juillet 1846. Après avoir prononcé son jugement, l'Académie prendra, d'accord avec les auteurs, les dispositions convenables pour l'impression des ouvrages couronnés, M. Pillet-Wil ayant bien voulu mettre aussi à la disposition de l'Académie des fonds nécessaires à cet objet.

— Nous apprenons qu'on vient de découvrir à Montpellier, au-dessous de l'Esplanade, une tête fossile de Rhinocéros d'une espèce perdue. Voici sur cette trouvaille les renseignements qui nous sont parvenus :

« La tête dont il s'agit a été rencontrée à 3 mètres environ du commencement de la tranchée qui doit traverser l'Esplanade. Elle gisait au nord du Champ-de-Mars, à 8 mètres au-dessous du glacis de la citadelle, à peu près entière, engagée dans un bloc quartzeux disséminé et isolé au milieu des sables marins tertiaires ; ces sables constituent, comme on le sait, la couche superficielle des terrains de cette époque dans les environs de Montpellier. Au lieu de conserver intact le bloc qui la contenait, les ouvriers et les curieux la brisèrent, ainsi que les portions osseuses qu'il renfermait comme dans une espèce de géode. Les uns emportèrent des dents, d'autres des portions osseuses plus ou moins considérables. C'est donc dans un état tout à fait incomplet que cette tête, entière au moment de la découverte, a été apportée à la Faculté des Sciences. Voici ce qui en reste ;

« 1° La partie intérieure des fosses nasales, remplie de sable durci, à laquelle adhèrent encore les maxillaires supérieures, qui offrent plusieurs dents, mais brisées. Une seule, fortement empâtée dans le roc quartzeux, paraît assez entière ; on espère pouvoir la dégager, afin de déterminer à son aide l'espèce de Rhinocéros à laquelle elle se rapporte ;

« 2° L'extrémité antérieure des fosses nasales. On voit encore sur une partie de la face antérieure de cet os de nombreuses rugosités déposées en rayons, sur lesquelles la corne était fixée. La face intérieure, lisse, ne présente pas de surface articulaire, ni aucun vestige de la cloison osseuse des narines, qui, comme on le sait, caractérise certaines espèces ;

« 3° Le condyle gauche de l'occipital, conservant une portion du basilaire ;

« 4° Le moule intérieur de la cavité crânienne, formé par le même grès dans lequel la tête entière était renfermée. Ce moule représente d'une manière assez exacte le cerveau et ses annexes ;

« 5° Le moule extérieur de la surface crânienne et d'une grande partie du museau. On ne voit pas à sa surface la moindre trace des empreintes qu'auraient laissées les rugosités sur lesquelles la corne supérieure aurait été fixée si celle-là avait réellement existé ;

« 6° De nombreux fragments osseux ayant fait partie des diverses régions de la tête, mais trop brisés pour être rapportés avec certitude à telle région déterminée. »

Ces diverses pièces permettent d'établir que le Rhinocéros, auquel cette tête avait appartenu, était unicorne et à narines non cloisonnées. Si les dents avaient été conservées, on aurait pu probablement arriver à la détermination de l'espèce, et reconnaître de quel Rhinocéros vivant celle-ci se rapprochait le plus.

SOMMAIRE du N° 452.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10ᵉ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 453.
1er Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date de 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 29 août 1842. — Vice-présidence de M. DUMAS.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

L'Académie reçoit la notification de la mort de l'un de ses membres dans la section de géographie et de navigation, M. Louis-Claude Desaulses de Freycinet, décédé, le 18 de ce mois, à sa terre de Freycinet, près Loriol (Drôme). M. de Freycinet appartenait à l'Académie depuis 1826, époque où il fut élu en remplacement de Buache.

— M. Milne-Edwards présente quelques réflexions que lui a suggérées la lecture du rapport de M. de Blainville, que l'Académie a entendu dans la dernière séance. — N'ayant donné que les conclusions de ce rapport, nous n'avons point à parler des remarques de M. Milne-Edwards.

— M. Libri dépose un mémoire sur l'emploi des fonctions discontinues dans l'analyse pour la recherche des formules générales. Ce mémoire est précédé d'une introduction dont l'auteur donne lecture à l'Académie. Quand nous en aurons pris une connaissance approfondie, nous en donnerons probablement quelques fragments.

M. Cauchy fait remarquer à ce sujet que déjà en 1824, et à plusieurs reprises depuis, mais dans des mémoires restés presque entièrement inédits, il s'est occupé du même sujet.

— M. Biot fait un rapport, en son nom et au nom de MM. Boussingault, Regnault et Payen, sur un mémoire de M. Pallas, relatif à l'influence de la fructification dans les phénomènes nutritifs de certains végétaux.

Malgré la généralité du titre, le mémoire de M. Pallas a pour objet spécial et presque unique la végétation du maïs. Dans un premier mémoire, adressé à l'Académie en 1834, l'auteur annonçait avoir retiré du maïs de petites quantités de sucre tout à fait pareil à celui de l'*Arundo saccharifera*, et il exprimait l'espoir que l'exploitation de ce produit pourrait devenir avantageuse. L'Académie l'ayant invité à continuer ces essais avec tous les soins que l'importance du sujet paraissait mériter, M. Pallas envoya l'année suivante un nouveau mémoire accompagné de quelques échantillons du sucre retiré du maïs. Ces échantillons furent examinés par une commission, qui constata leur identité avec le sucre de cannes, et ce mémoire fut l'objet d'un rapport de M. Robiquet. Mais comme il ne renfermait aucun détail précis d'expériences, aucune indication de mesures, la commission ne put apprécier les assertions de M. Pallas, et un nouveau travail fut demandé à l'auteur. C'est celui dont M. Biot a rendu compte aujourd'hui, en déclarant que ce travail doit être l'objet des mêmes critiques; et avec d'autant plus de raison qu'on y trouve des propositions contradictoires avec celles des mémoires précédents. Cependant, comme le sujet est important, et que d'ailleurs M. Pallas a mis sur la voie de quelques expériences qui paraissent mériter d'être poursuivies, la commission a chargé un de ses membres, que nous croyons être le rapporteur lui-même, de reprendre l'analyse expérimentale de ces phénomènes, avec toute la précision nécessaire pour en tirer des conclusions sûres. Ce travail, qui est même déjà terminé, sera prochainement soumis à l'Académie.

— M. Cauchy dépose ensuite deux notes, l'une sur le calcul des phénomènes que présente la lumière réfléchie ou réfractée par la surface extérieure ou intérieure des corps transparents ou opaques; l'autre sur une formule qui sert à développer, suivant les puissances d'un double accroissement attribué au cosinus d'un arc, les accroissements correspondants que prennent les cosinus des multiples de cet arc.

— M. Arago annonce que M. Liouville a reconnu qu'il y a inexactitude dans la démonstration que M. Maurice a adressée, dans une précédente séance, du théorème relatif à l'invariabilité des grands axes et des moyens mouvements des planètes, en tenant compte de tous les ordres des forces perturbatrices. — Nous n'avions fait qu'annoncer cette démonstration ; il nous suffira de même d'annoncer que, selon M. Liouville, elle n'est pas exacte.

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Glacier de l'Aar.* — M. Agassiz écrit une lettre datée du glacier de l'Aar, le 1er août 1842.

On y lit :

«..... Depuis soixante heures, il ne cesse de neiger autour de nous. La température de l'air ne s'est pas élevée au dessus de + 1° C. depuis deux jours, et la nuit nous avons eu — 4°..... La neige est extrêmement fine, incohérente, et tombe en majeure partie sous la forme d'une poussière légère, composée de très-petites aiguilles qui s'agrégent très-irrégulièrement et qui restent longtemps suspendues dans l'air avant de prendre pied..... Cette observation infirme l'assertion si souvent répétée que le *nevé* tombe dans les hautes régions sous la forme grenue qui le caractérise.

« Depuis que je visite les hautes Alpes, ajoute M. Agassiz, j'ai souvent vu tomber de la neige dans les mois de juillet, d'août et de septembre, à des hauteurs de 7 à 8000 pieds, et maintes fois je l'ai examinée, peu de temps après sa chute, à des hauteurs de 9000 pieds et même plus haut, mais je n'ai jamais vu tomber de nevé; la neige était toujours floconneuse lorsque la température n'était pas au-dessous de 0° à la surface du glacier, et poudreuse par de plus grands froids.

« Un autre phénomène qui m'a frappé dans ces hautes régions, c'est la clarté des nuits lorsque le ciel est couvert et même lorsqu'il neige ou qu'il pleut. Par un temps pareil nous pouvons toujours voir distinctement l'heure de nos montres pendant toute la nuit, tandis que par un ciel serein l'obscurité est beaucoup plus grande. — Cette anomalie apparente m'a rappelé les observations de M. Arago sur la lumière des nuages..... »

M. Agassiz parle ensuite des observations relatives au glacier en particulier et d'abord à sa marche. Il semblerait que le mouvement est plus fort au centre que sur les bords; du moins, depuis l'année dernière, le centre a marché de 269 pieds, le bord méridional de 160 et le bord septentrional de 125 seulement. — L'ablation de la surface, résultant de la fonte et de l'évaporation, a également été plus considérable au centre qu'aux bords, contrai-

rement à ce que la théorie ferait supposer : du commencement de septembre de l'année dernière au 20 juillet de cette année, l'ablation au centre a été de 6 pieds 5 pouces, et celle du bord de 4 pieds 4 pouces, sans que pour cela le niveau absolu de la surface ait changé d'une manière appréciable.

M. Agassiz a remarqué aussi que les crevasses sont plus fréquentes et plus larges sur les bords, surtout dans les endroits où de petits promontoires font obstacle au mouvement progressif du glacier, que vers le milieu et le long des parois uniformes.

M. Agassiz cite plusieurs faits qui lui paraissent démontrer que les crevasses ne traversent généralement pas le glacier, comme on l'a prétendu, et que l'eau qui s'y accumule s'écoule en s'infiltrant dans la glace. Pour mettre cette infiltration hors de doute, M. Agassiz a fait dernièrement une expérience sur une grande échelle. Dans un massif de glace compris entre deux grandes crevasses à parois bien lisses, d'un bleu foncé, paraissant des plus compactes, il fit creuser une galerie haute de 4 pieds sur 3 pieds de large, pénétrant horizontalement jusqu'à 8 pieds dans la glace comprise entre les deux crevasses. A la surface du glacier il fit forer, au-dessus du fond de la galerie, un trou vertical de 5 pieds, dans lequel on vida en plein midi 5 litres d'une teinture concentrée de bois de Campêche. Au bout d'une demi-heure la couleur s'était écoulée, et deux heures plus tard elle suintait, à travers les fissures capillaires, le long de la voûte de la galerie, en pénétrant une masse de 20 pieds de glace. La couleur se répandit aussi sur les parois des crevasses et pénétra au-dessous de la voûte à des profondeurs inconnues. — M. Agassiz a répété cette expérience un grand nombre de fois sur une petite échelle en différents points du glacier, et a constaté partout que l'infiltration est beaucoup plus rapide dans la glace bleue que dans la glace blanche, qui se colore très-lentement. Une remarque importante à faire, c'est que la liqueur colorée ne se répand pas uniformément dans toute la masse, mais qu'elle s'infiltre seulement à travers les fissures capillaires.

En faisant un examen détaillé de la structure de la glace, M. Agassiz a remarqué autour des bulles d'air qu'elle renferme des aires d'eau de forme diverse, mais que l'on ne distingue que dans certaines positions vis-à-vis de la lumière..... La présence de cette eau liquide autour des bulles d'air dans de grandes masses de glace est un fait très-extraordinaire, que M. Agassiz considère comme un phénomène de *diathermansie*, d'autant plus que ces aires s'agrandissent et deviennent plus distinctes lorsque la glace est restée longtemps exposée à l'air.

M. Agassiz désirait connaître exactement la quantité d'air contenue dans les diverses modifications de la glace du glacier. M. Nicolet s'est chargé de cette opération. Il a obtenu en moyenne, à 0° température et à la pression barométrique de 57, de

500 grammes	de neige passant au nevé	32	centimètres cub.	d'air.
—	glace formée sous cette neige	0,9	—	—
—	glace blanche.	7,5	—	—
—	glace bleue.	0,5	—	—
—	glace bleue de la galerie .	0,9	—	—

M. Agassiz a constaté que le rayonnement nocturne de la glace est très-considérable. Ce n'est que par des nuits de tempête et de neige que les thermométrographes placés à la surface du glacier et de la moraine ne diffèrent pas dans leurs indications, tandis que par des nuits claires le thermomètre descend toujours de 1 à 2 degrés plus bas sur le glacier que sur la moraine, où la glace est préservée du rayonnement par la masse de pierres qui la couvrent. M. Hugi avait affirmé que la température de la moraine est toujours beaucoup plus basse que celle du glacier ; des observations continuées pendant trois semaines ont prouvé le contraire.

On a longtemps répété que la glace de l'intérieur du glacier était complétement exempte de matières terreuses, parcequ'il rejettait tout ce qui tombe dans ses crevasses. Cette assertion est fort peu exacte. On va en juger. M. Agassiz a fait fondre une quantité de glace retirée de 20 pieds au-dessous de la surface du glacier, qui donna 27 litres d'eau ; et il a trouvé qu'elle contenait 64 grammes d'un sable fin. Partant de ces données on peut apprécier approximativement la quantité de sable contenue dans le glacier de l'Aar, dont la glace paraît extrêmement pure, à la quantité énorme de 2560000 kilogrammes.

Le mode de désagrégation de la glace à la surface du glacier a été aussi l'objet d'observations suivies. A mesure que l'action de l'atmosphère se fait sentir sur le glacier, après la fonte des neiges de la saison froide, qui disparaissent complétement en mai et en juin, la glace devient poreuse, mais elle ne se décompose pas uniformément. Elle est d'abord généralement blanche partout où il n'y a pas accumulation de fragments de rochers et de poussière qui la protègent contre l'action du soleil ; mais à mesure que les pluies de l'été viennent l'imbiber d'eau, sa teinte devient de plus en plus bleue. Ces différences de couleur se maintiennent sur tous les points du glacier où le relief détermine des courants d'eau constants pendant le jour, ou du moins une plus grande affluence d'eau à la suite de fortes pluies. Ce contraste est surtout frappant lorsqu'il survient une forte averse à la suite de plusieurs beaux jours ; le glacier qui s'était blanchi par les jours chauds, devient alors tout à coup d'un bleu très-sensible. Lorsque la chaleur se maintient longtemps, toute la surface se désagrége de diverses manières ; les bandes blanches prennent l'aspect d'une neige grenue tout à fait semblable au nevé, tandis que les bandes bleues se décomposent en fragments angulaires, et les espaces qui sont fortement entremêlés de glace bleue et de glace blanche prennent une structure semblable à celle de la pierre ponce. — Un autre effet de la décomposition superficielle de la glace, c'est la disjonction des bandes bleues et des bandes blanches, entre lesquelles il se forme des fissures longitudinales très-prolongées et qui pénètrent plus ou moins profondément. Ces fissures occasionnent fréquemment des dislocations semblables à des failles parallèles ; le glacier tout entier prend même quelquefois, par suite de ces dislocations, l'apparence d'un grand livre dressé sur son dossier et entr'ouvert de manière à faire glisser les feuillets les uns sur les autres.

M. Agassiz parle ensuite d'un phénomène curieux qu'il a observé. — A $4^h\frac{1}{2}$ du soir les ouvriers étaient au forage, lorsque le glacier commença à craquer sous leurs pieds et à dégager une grande quantité de bulles d'air. Bientôt des crevasses de quelques lignes de large se montrèrent à la surface. Au bout de quelques minutes on entendit un craquement semblable à des détonations simultanées d'armes à feu, comme dans les feux de peloton, accompagnées de coups isolés, et de commotions semblables à celles d'un tremblement de terre. Le glacier tremblait réellement. Un peu plus tard, vers 7^h, le trou de sonde, qui avait 130 pieds de profondeur sur 6 pouces de diamètre, et qui était plein d'eau, se vida complétement en quelques minutes, ce qui prouve que ces crevasses, quoique très-étroites, pénétraient à de grandes profondeurs. A $8^h\frac{1}{2}$ les secousses continuaient encore ; on en ressentit encore pendant la nuit. M. Agassiz a compté une douzaine de crevasses, dont la plus grande a environ un pouce et demi de large. Un fait à noter, c'est qu'elles se sont succédé toutes de haut en bas, en suivant la pente du glacier.

M. Agassiz, dans le but d'obtenir quelques renseignements sur la température de l'intérieur du glacier pendant l'hiver, avait introduit, l'automne dernier, deux thermométrographes de Bunten dans un trou de sonde, l'un à 12 pieds, l'autre à 24 pieds de profondeur. Mais celui qu'on a essayé de retirer n'est pas parvenu intact ; son flotteur était tombé à $+2°$, malgré les précautions qu'on avait prises pour éviter les chocs en creusant un fossé autour du trou de sonde, qui s'était rempli de glace bleue. On espère pouvoir retirer le second au moyen d'un courant d'eau.

M. Agassiz annonce, en terminant, l'heureux retour de MM. Desor et Escher de la Linth, qui ont fait l'ascension jusqu'ici non réalisée du Schreckhorn, dont le sommet s'élève à 4082 mètres. L'hygromètre montrait 43 par $+4°$ C.

Voici, du reste, l'extrait d'une lettre de M. Desor lui-même à M. Elie de Beaumont, à ce sujet.

« ..... Sous le rapport des glaciers, cette ascension n'a pas été sans quelque intérêt. Obligés de traverser, à une hauteur de 11000 pieds, une paroi de glace de 40 à 45° d'inclinaison pour gagner le sommet, nous y avons trouvé cette glace tellement

imbibée d'eau que les degrés que nous taillions s'en remplissaient en un clin d'œil. La glace elle-même était plutôt coriace que dure, et par cette raison très-difficile à entamer. — L'année dernière encore nous avions été très-embarrassés d'expliquer la présence d'un revêtement de glace au sommet de la Jungfrau, parce que nous n'y avions rencontré aucune trace d'eau qui pût transformer la neige en glace, et que la température ne s'était pas élevée au-dessus de 0°. Maintenant que nous avons vu qu'au sommet du Schreckhorn la température ne descendait pas à l'ombre, plus bas, que + 2,5 C., et comme nous savons en outre, par les expériences de M. Nicolet, de la Chaux-de-Fond, que la neige fond aussi sur les montagnes par une température sensiblement plus basse que 0°, la glace du sommet de nos plus hautes cimes n'a plus rien que de très-naturel. L'abondance d'eau était si considérable, jusque vers le sommet du Schreckhorn, qu'une pierre que nous lançâmes de la cime sur la paroi de glace la plus voisine donna instantanément lieu à un ruisseau, en enlevant la couche de neige qui recouvrait la glace. Ces glaces des hautes régions se font cependant remarquer par un caractère particulier : c'est que, quoique très-inclinées et très-dures, elles ne présentent nulle part des crevasses, tandis que les nevés bien moins rapides qui sont à leur pied sont extraordinairement bouleversés. Je crois, avec M. Agassiz, qu'il faut attribuer cette particularité à la faible épaisseur de cette couche, qui, au Schreckhorn au moins, ne dépasse pas, selon toute apparence, 20 pieds, tandis que les masses qui occupent le fond des vallées sont incomparablement plus puissantes. »

— Une autre lettre également reçue dans cette séance relate une ascension faite de même pour la première fois au pic le plus élevé des Pyrénées, le pic de Nethou, sommet culminant de la Maladetta, par un officier russe dont le nom ne nous est pas connu, accompagné d'un naturaliste français, M. Franqueville, et quelques autres personnes.

Par une note qui accompagne cette lettre, ce même officier, qui prit part à l'expédition de Kiva, nous apprend que dans cette expédition le thermomètre s'abaissa jusqu'à la température excessive de — 43° C.; que pendant plus de trois mois la température moyenne se maintint entre — 17 et — 18°; et qu'au retour, au mois de juin 1840, le thermomètre s'éleva à + 46° C. Ainsi, dans l'espace de quelques mois, l'armée expéditionnaire avait subi une variation de 89 degrés centigrades.

— M. P. Daussy rappelle par une lettre qu'il a signalé, il y a quatre ans, comme probable, l'existence d'un volcan sous-marin dans l'océan Atlantique, par environ 0° 21′ lat. S. et 22° long. O. — Depuis cette époque, des navigateurs avaient cherché à s'assurer par des sondages si la profondeur de la mer ne serait pas moindre dans ces parages que dans d'autres points; mais ils n'ont rien trouvé qui pût indiquer un relèvement de fond. Cependant de nouvelles secousses ont eu lieu cette année dans un point qui diffère peu de la position moyenne déduite des observations précédentes. — Voici, en effet, ce que M. Daussy a relevé dans deux journaux anglais l'*United Service Journal* (cah. d'avril 1842), et le *Nautical Magazine* (cah. d'août 1842). — Le 5 février 1842, à 5h du matin, étant par 0° 57′ de lat. S. et 20° 47′ de long. O. de Greenwich (23° 7′ O. de Paris), on ressentit à bord du *Neptune* une secousse et un tremblement semblables à ce qu'éprouverait un bâtiment en passant sur un récif de corail. Ce mouvement dura près d'une minute, et fut accompagné d'un bruit sourd semblable à un roulement. — A bord du *Harrison* on avait ressenti une secousse semblable, à la même heure, par 0° 30′ S. et 21° 55′ O. (24° 15′ O. de Paris). — Sur le navire *Anne-Marie*, de Liverpool, le 5 février, à 5h du matin, secousse violente du navire et bruit sourd imitant un roulement, pendant près d'une minute. A 5h 5 0m, nouveau choc, plus léger ; à 9h 45m, un autre encore plus faible ; enfin, à près de midi, un dernier à peine sensible. A midi, la latitude fut observée : on était par 0° 44′ S. ; la longitude était 20° 16′ O. de Greenwich (22° 36′ O. de Paris). De 5h à midi, la route avait été le S.-O., 26 milles ; ce qui donnerait, pour la position de 5h du matin, 0° 26′ S., et 22° 21′ O.

Il est donc à désirer que de nouvelles recherches soient faites dans les parages indiqués.

— M. Breguet écrit à l'occasion des faits de photographie récemment communiqués à l'Académie de la part de M. Moeser :

« ..... Ces faits remarquables me rappellent quelque chose d'analogue que j'ai observé de temps à autre dans l'intérieur des boîtes de montres en or, et dans l'intérieur aussi des machines dont toutes les pièces étaient en cuivre jaune. — Tout le monde sait que, lorsqu'on ouvre le fond d'une montre, on aperçoit un second fond appelé la *cuvette*, sur laquelle est gravé le nom du fabricant. Ce second fond est très-près du premier : il y a entre eux l'épaisseur de $\frac{1}{10}$ de millimètre tout au plus. Eh bien, j'ai eu souvent l'occasion de voir sur le fond l'image renversée et très-distincte du nom gravé sur la cuvette. — Dans des machines où des pièces se trouvaient être aussi placées à de très-petites distances, nous avons vu aussi quelquefois sur l'une d'elles la représentation de signes plus ou moins remarquables..... »

— M. Ducis fait mettre sous les yeux de l'Académie un anémomètre *portatif*, pouvant indiquer l'intensité du vent, à un instant donné, par l'espace plus ou moins grand que parcourt sous son action un disque rigide de dimensions connues. Cet espace est mesuré sur une règle divisée en parties correspondantes au nombre de grammes nécessaire pour amener le plateau en ses différents points, de manière à faire équilibre à la force élastique d'un ressort en spirale auquel est attaché le disque mobile. Un cercle divisé en degrés, joint à une boussole, permet de lire la direction du vent ; un niveau et des vis de rappel permettent de rendre la tige de la girouette aussi verticale qu'il est nécessaire.

— On voit aussi sur le bureau plusieurs objets purement industriels, destinés à servir de preuves de la réussite plus ou moins heureuse obtenue dans le zincage, plombage, etc., la galvanoplastique. — Ces objets sont adressés les uns par M. de Ruolz, les autres par M. Soyé. — Aujourd'hui que les principes qui ont conduit à ces applications sont connus, de telles exhibitions n'offrent qu'un très-minime intérêt au point de vue scientifique.

— M. Arago dit aussi quelques mots avantageux d'une machine présentée par M. Gubert, et ayant pour objet de *distribuer* les caractères d'imprimerie après qu'ils ont servi à la composition. On avait déjà imaginé des machines servant à la composition, et en Belgique il existe aujourd'hui des journaux qui sont ainsi mécaniquement *composés*. Avec le mécanisme de M. Gobert, le travail manuel pourrait donc être presque entièrement supprimé dans la composition typographique, comme il l'est déjà dans l'impression par la substitution des presses mécaniques aux presses à bras. — Une commission est chargée d'examiner cette machine et d'en rendre compte à l'Académie.

— M. Becquerel adresse pour lui et pour son fils une réclamation de priorité, relativement à quelques-uns des faits sur la phosphorescence annoncés récemment par M. Matteucci. — Il réclame également la priorité sur M. de Ruolz pour les précipitations du bronze dans les opérations galvanoplastiques.

— M. Faton adresse les observations qu'il a faites au collège royal de Chambéry le 15 et le 16 du mois d'avril dernier, pendant une perturbation magnétique remarquable. — M. Modeste Claudel présente un mémoire intitulé : *Philosophie des Nombres ;* — M. Mailla des *Observations sur la glace du fond des rivières ;* — M. Ch. de Littrow, un mémoire d'astronomie nautique indiquant un moyen de faciliter la détermination de la latitude, et de déterminer à la fois approximativement le temps en mer.

— M. Arago rend compte en quelques mots de plusieurs communications qu'il a reçues relativement aux étoiles filantes du 10 août dernier. — A Paris les étoiles filantes ne paraissent pas s'être montrées en nombre plus considérable qu'à toute autre époque de l'année ; mais il n'en a pas été ainsi partout. En beaucoup de lieux l'apparition a été véritablement extraordinaire. Ainsi, pour le dire aujourd'hui en peu de mots et sans entrer dans les détails des différentes observations, en certaines localités, on a compté 774 météores en six heures, ce qui fait 129 par heure, en d'autres 170 par heure, en d'autres, enfin, on rapporte qu'on les voyait apparaître par myriades.

Le 12 août, 9h du soir, dans le département de l'Isère, un météore d'un éclat plus qu'ordinaire a été remarqué. Il s'est montré

à 2° de l'étoile polaire, à peu près dans le prolongement de la droite qui joint cette étoile à 6 de la Petite-Ourse. Sa marche était du N.-E. au S.-O. L'intensité de sa lumière a été graduelle jusqu'au moment où il a éclaté sans bruit, comme une fusée, en répandant des feux bleus et rouges. Sa durée a été de 5 à 6 secondes.

— M. Arago est revenu, dans cette séance, sur quelques-unes des observations auxquelles a donné lieu l'éclipse de Soleil du 8 juillet, soit à Perpignan, soit ailleurs, à l'occasion d'une nouvelle lettre qu'il a reçue de M. Valz, et dans laquelle cet astronome déclare de nouveau n'avoir point vu le pic lumineux, qui a donné lieu de supposer, sur le globe solaire, des avancements si gigantesques. Il est donc convaincu qu'on ne doit voir là qu'un simple effet d'optique, un phénomène de diffraction qui a pu se montrer, sous différents aspects, aux observateurs des diverses stations. Quant à lui, il n'a vu, à Marseille, qu'un simple filet rouge à la disparition et à la réapparition du Soleil.

M. Arago fait ressortir les différences qui existent entre les observations de Perpignan, et celles que MM. Boisgiraud et Pinaud ont faites à Narbonne. Il montre comment ces deux observateurs ont pu se tromper, et comment ils se sont trompés en effet, notamment en donnant comme parfaitement concordantes avec le calcul l'arrivée et la fin de l'éclipse; en parlant des facules du Soleil comme n'ayant pas été vus; en ne signalant aucune trace de polarisation, etc. Un fait négatif, d'ailleurs, peut-il prévaloir contre un fait positif? De ce que à Narbonne MM. Boisgiraud et Pinaud n'ont pas vu ce que d'autres observateurs ont vu ailleurs, il n'y a rien à conclure contre l'observation de ceux-ci.

M. Arago, du reste, n'a présenté ces remarques, avec quelques développements, que pour prémunir contre la défiance qu'aurait pu faire naître, dans quelques esprits, contre les observations de Perpignan, leur comparaison et leur désaccord avec celles de Narbonne.

Physique : *Dilatation de l'air et du mercure.* — Voici la réponse que M. Regnault a faite à la lettre de M. Magnus, communiquée par M. Pelouze dans la dernière séance.

« Je pense que les différences signalées par M. Magnus entre ses expériences et les miennes peuvent s'expliquer d'une manière fort simple.

« M. Magnus annonce d'abord que les résultats qu'il a obtenus pour la comparaison des thermomètres à air et à mercure, dans les hautes températures, ne s'accordent pas avec les miens, mais qu'ils sont à peu près identiques avec ceux qui ont été publiés depuis longtemps par Dulong et Petit.

« Cette dernière coïncidence est-elle réelle? Il est facile de voir qu'au contraire il existe une grande différence entre les nombres de M. Magnus et ceux de Dulong et Petit. Il y a, en effet, identité apparente, mais les nombres de Dulong et Petit sont calculés avec le coefficient 0,00375, et ceux de M. Magnus avec le coefficient 0,003665 : il s'établira donc une divergence très-grande dès que les résultats seront calculés avec le même coefficient.

« M. Magnus suppose que Dulong et Petit n'ont réellement pas fait usage du coefficient 0,00375. J'avoue que je ne comprends en aucune façon comment les températures d'un thermomètre à air peuvent être calculées sans admettre un coefficient de dilatation déterminé *à priori*; et cette circonstance que Dulong et Petit n'ont jamais ramené la température de leur volume d'air à 2°, mais seulement à la température ambiante, bien loin de dispenser de la connaissance de ce coefficient, me paraît, au contraire, rendre cette donnée préalable plus nécessaire.

« On ne peut douter que Dulong et Petit ont toujours employé le coefficient 0,00375, puisque ce nombre est inscrit dans toutes leurs formules. On trouve d'ailleurs, dans le Mémoire même de Dulong, une preuve *toute matérielle* et irrécusable de l'adoption de ce coefficient. En effet, il existe (*Annales de Chimie et de Physique*, tome II, page 249) un tableau dans lequel sont rapportées toutes les données brutes des observations de Dulong et Petit sur quelques déterminations comparatives des thermomètres à air et à mercure. On trouvera, par conséquent, par un simple calcul numérique, le coefficient adopté par ces physiciens.....

« Les nombres de Dulong et Petit s'éloignent en réalité beaucoup de ceux de M. Magnus pour s'approcher des miens ; l'accord serait même probablement plus parfait si l'on avait adopté des deux côtés la même loi de dilatation du verre.....

« Reste maintenant à expliquer les différences qui existent entre les résultats de M. Magnus et les miens; cela sera facile, sans être obligé de supposer que les expériences de l'un ou de l'autre physicien sont inexactes. Je ne puis, en effet, admettre l'objection que M. Magnus fait contre ma manière d'opérer ; il pense que mes thermomètres à mercure se trouvaient constamment en retard sur mon thermomètre à air, et qu'ils ne parvenaient jamais au même maximum que celui-ci. Mais il suffit de lire avec attention la description que j'ai donnée de mes expériences (*Annales de Chimie*, tome V, page 86), pour reconnaître que cette cause d'erreur n'a pu se présenter. Le réchauffement du bain d'huile était excessivement lent dans le voisinage du maximum (il fallait souvent 10 à 15 minutes pour produire une élévation d'un demi-degré). Si, dans cette circonstance, les thermomètres à mercure avaient été en retard sur le thermomètre à air, il est évident qu'il se serait écoulé un intervalle de temps fort notable entre le moment du maximum observé sur les deux instruments; or, dans mes expériences, cet intervalle ne s'élevait jamais qu'à quelques secondes.

« A la page 100 du même mémoire, on trouve un tableau renfermant les indications comparatives, obtenues dans les mêmes circonstances, de deux thermomètres à mercure renfermant environ 850 grammes de mercure, et d'un troisième thermomètre contenant 4120 grammes, c'est-à-dire une quantité cinq fois plus grande. Si la supposition de M. Magnus était exacte, ce dernier thermomètre aurait dû marquer constamment une température plus basse que les premiers, et, au contraire, il a toujours été en avance.....

« Quant au mode d'expérimentation employé par M. Magnus, je n'oserais pas dire qu'il ne peut donner de bons résultats; mais il ne m'est pas démontré que, dans une enceinte dont les parois sont portées à une haute température, qui est loin d'être identique dans tous les points, un thermomètre à mercure et un thermomètre à air se trouveront également influencés par le rayonnement, et seront à la même température quand ils arriveront l'un et l'autre à l'état stationnaire.

« La cause des différences entre les résultats de M. Magnus et les miens me paraît clairement énoncée à la page 100 de mon mémoire. On y trouve en effet le passage suivant :

« Il est important de remarquer que les résultats qui précèdent « ne conviennent que pour la marche comparative du thermomètre « à air, corrigé de la dilatation du verre, et d'un thermomètre à « mercure construit avec le verre de nos fabriques françaises, en « un mot, identique avec ceux qui ont servi dans mes expériences. « Les tables de correction pourraient être très-différentes, si les « thermomètres à mercure étaient construits avec des verres de « natures diverses.

« On admet généralement que deux thermomètres à mercure « qui s'accordent pour le zéro et la température de l'ébullition de « l'eau marchent également d'accord pour tous les autres points « de l'échelle. Rien n'est plus faux que cette supposition. Il peut « y avoir des différences de plusieurs degrés dans les hautes températures, si les deux thermomètres ne sont pas construits exac- « tement avec la même espèce de verre. »

« Deux thermomètres à air seront, au contraire, toujours comparables, quelle que soit la nature du verre qui constitue leur enveloppe, parce que la dilatation du verre est si petite, en comparaison de celle de l'air, que les variations de cette dilatation sont tout à fait sans influence sur la marche des thermomètres à air.

« Mais il n'en est pas de même des thermomètres à mercure : la dilatation du verre est du même ordre de grandeur que celle du mercure; il en résulte que, pour que deux thermomètres de ce genre soient comparables, il faut qu'ils soient formés non-seu-

lement avec du mercure identique, mais encore par des enveloppes de verre de même nature, ou du moins qui suivent les mêmes lois de dilatation.

« On n'évite nullement cet inconvénient en prenant les réservoirs des thermomètres à mercure et à air sur le même tube de verre, comme M. Magnus paraît le croire; cela résulte surabondamment des réflexions qui précèdent.

« Ainsi, en résumé, les irrégularités des thermomètres à air sont assez petites pour être négligeables, et ces instruments peuvent être regardés comme comparables. Dans les thermomètres à mercure, au contraire, les variations dues à la nature de l'enveloppe sont tellement considérables, dans les hautes températures, que ces instruments cessent d'être comparables, alors même que l'on néglige d'autres causes d'erreur qui tiennent au déplacement des points fixes, et qui laissent toujours une grande incertitude sur la valeur absolue du degré.

« J'avouerai même que, si j'avais connu l'étendue de ces variations avant de commencer mes recherches, je me serais évité un travail pénible, qui ne pouvait donner aucun résultat absolu. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Suite de la séance du 13 août 1842.

Physique du globe : *Météorologie.* — On lit une lettre de M. Auguste Bravais, correspondant de la Société, qui transmet le résumé des observations météorologiques qu'il a faites avec M. Ch. Martins sur le Faulhorn, à 2683 mètres au-dessus du niveau de la mer, en juillet et août 1841. — Voici des extraits de cette lettre :

« Nos observations barométriques et thermométriques comprennent une série totale de 45 jours ; nous avions de nombreux correspondants à Genève, Milan, Berne, Lucerne, Zurich, le Saint-Bernard, et, dans un rayon plus éloigné, à Paris et à Marseille. Comme nos devanciers, nous avons trouvé une variation diurne barométrique moindre sur la montagne que dans la plaine. En prenant pour mesure de cette variation la racine carrée de la moyenne des carrés des écarts, la variation diurne du Faulhorn est égale aux $\frac{7}{11}$ de la variation correspondante dans les stations inférieures. En outre, comparant jour par jour les variations diurnes, telles que les donne l'observation, affectées par un grand nombre de causes perturbatrices, je trouve que la variation diurne est beaucoup plus régulière sur la montagne ; les changements, d'un jour à l'autre, y sont, terme moyen, moitié moindres de la valeur qu'ils acquièrent dans la plaine.

« M. Carlini, dans son mémoire sur la variation diurne, a eu l'heureuse idée d'étudier séparément les deux ondes, l'une diurne, l'autre semi-diurne, dont la réunion forme la variation totale observée. En suivant cette voie, j'ai trouvé que l'onde semi-diurne est beaucoup moins sujette que l'onde diurne à varier sous l'influence des causes pertubatrices accidentelles ; que cette même onde semi diurne varie à peine avec l'époque de l'année ; qu'elle se retrouve sensiblement la même à des hauteurs médiocres et à des élévations de 3000 mètres au-dessus de la mer, tandis que l'onde diurne varie beaucoup avec la hauteur, avec l'époque de l'année, et est aussi plus sensible à la différence d'exposition des stations. Le changement en latitude est la seule cause qui agisse avec plus d'énergie sur l'onde semi-diurne que sur l'onde diurne ; la rapidité avec laquelle cette dernière onde décroît de l'équateur vers le pôle est notablement moindre que la rapidité de décroissance de la première. Ces résultats diffèrent, *à quelques égards*, de ceux que M. Carlini a obtenus ; de nouvelles observations et une nouvelle discussion des observations déjà acquises seront donc nécessaires pour décider les points restés en litige ; c'est un des buts que je me propose de poursuivre dans le nouveau séjour que je projette en ce moment de faire sur la même montagne.

« L'amplitude de la variation diurne thermométrique observée sur le Faulhorn a été égale aux 42 centièmes de la valeur qu'elle a atteinte dans les stations inférieures.

« Nos observations sur l'état hygrométrique de l'air des hautes sommités confirment les résultats déjà obtenus par M. Kœmtz : l'humidité relative est au moins aussi forte sur la montagne que dans la plaine. Quant à l'humidité absolue, nos observations tendent à prouver qu'elle décroît avec la hauteur, en suivant une progression géométrique ; cette progression serait telle que la vapeur deviendrait moitié moindre pour chaque nouvelle élévation de 1700 mètres. D'après M. Kœmtz, ce dernier nombre devrait être porté à 1850 mètres ; ce désaccord est peu important lorsqu'il s'agit d'un phénomène aussi variable. Il résulte de là que, si la tension de la vapeur est de A millimètres dans la plaine, et si, par conséquent, la pression physique qu'elle exerce sur une surface horizontale de 1 décimètre carré est égale en grammes à 135 A, le poids total de toute la colonne de vapeur sera de 25gr A $(1 + 0{,}0037\, t)$, t étant la température moyenne de la colonne. En portant le facteur 25gr à 30 et même à 35 grammes, en raison de l'incertitude qui règne encore sur la valeur du coefficient moyen de décroissement, nous serons encore obligés d'admettre que le poids de la colonne de vapeur est 4 à 5 fois moindre que la pression exercée par elle à sa base. Ce résultat n'est nullement favorable à l'hypothèse (admise par quelques physiciens) de l'indépendance des atmosphères partielles qui composent l'enveloppe gazeuse de notre globe. Je trouve dans le *Traité de Mécanique* de Poisson (2e édition, t. II, p. 636) que le poids de la colonne de vapeur doit être supérieur à sa pression. D'après ce que je viens d'avoir l'honneur de dire, cette assertion est certainement inexacte, et il faut qu'une faute de calcul ait égaré la plume de l'illustre géomètre.

« Nos observations sur la température du sol m'ont prouvé que les *maxima* et *minima* de chaleur diurne emploient environ 2,9 heures pour traverser une couche de terrain épaisse d'un décimètre. La concordance de ce résultat avec ceux obtenus par M. Quetelet à l'observatoire de Bruxelles est remarquable.

« Je serai très-concis au sujet de nos observations électriques. Le fait le plus important qui me paraisse en résulter est que les brumes amenées sur la montagne par les courants ascendants diurnes tendent à faire prédominer l'électricité négative, ou du moins à diminuer l'électricité positive ; c'est seulement vers trois ou six heures du soir que quelques cas d'électricité négative se sont présentés.

« J'ai analysé avec attention quelques-unes des nombreuses circonstances qui influent sur les hauteurs conclues d'observations barométriques simultanées. En première ligne est l'influence de l'heure du jour, comme l'ont si bien dit Deluc et Ramond ; mais il semble que l'on ait évité la détermination numérique de cette influence, et cependant les mesures barométriques faites à des heures différentes ne sont pas comparables. Si la mesure a eu lieu vers trois heures du matin, je trouve qu'il faut ajouter $\frac{1}{125}$ aux hauteurs données par la formule : c'est la plus grande correction positive. Si elle a été faite vers une heure du soir, il faut retrancher $\frac{1}{93}$: c'est la plus grande correction négative. Bien entendu, nous ne pouvons répondre de ces nombres que pour les latitude et saison auxquelles nous avons observé. L'heure de midi donnerait donc des hauteurs trop fortes, malgré l'autorité de Ramond, qui a pensé que c'était à cette heure de la journée que la confrontation entre le coefficient empirique de la formule barométrique et le coefficient déduit de la théorie devait être faite. Il est certain qu'à chaque heure de la journée correspond un coefficient empirique différent, choisi de manière à mettre d'accord l'observation et la théorie ; il existe en outre un *coefficient moyen* ; c'est celui qui convient à la moyenne des vingt-quatre heures du jour. C'est ce dernier, et non celui de midi, qui doit, ce me semble, être comparé au coefficient théorique. En opérant ainsi, j'ai trouvé un accord satisfaisant entre les résultats barométriques et les résultats géodésiques. Existe-t-il une heure plus favorable que les autres heures à la mesure des hauteurs par le baromètre ? Quelle est l'époque de la journée où l'équilibre atmosphérique est généralement le moins troublé ? Je ne me flatte pas que nos ob-

servations soient assez nombreuses pour trancher définitivement cette question ; mais elles laissent entrevoir, avec une grande vraisemblance que les mesures prises vers six heures du soir doivent être plus concordantes entre elles que des mesures pareilles prises à toute autre heure du jour ; je crois donc utile d'attirer sur ce point l'attention des observateurs.

« L'influence de l'humidité entre au plus pour $\frac{1}{15}$ dans les variations horaires du coefficient de la formule barométrique. Si l'on veut tenir un compte rigoureux de l'humidité de l'air, on pourra le faire facilement en admettant l'hypothèse du décroissement en progression géométrique, hypothèse qui paraît devenir de jour en jour plus légitime : l'on n'introduira ainsi aucune difficulté nouvelle dans l'intégration de la formule théorique. Il suffit que la hauteur obtenue soit multipliée, après coup, par le facteur suivant :

$$\frac{log.\, \Pi - log.\, \varpi + log.\,(p - \frac{3}{8}\varpi) - log.\,(P - \frac{3}{8}\Pi)}{log.\, \Pi - log.\, \varpi + log.\, p - log.\, P.}$$

P, p sont les hauteurs du baromètre à la station inférieure et à la station supérieure ; Π, ϖ sont les tensions de la vapeur dans ces mêmes stations : j'ai en outre supposé que la densité de la vapeur d'eau était égale à $\frac{5}{8}$. Il est bien entendu que l'emploi de ce facteur présuppose le remplacement préalable des coefficients empiriques 7961^m,1 et 0,004 (voir *Méc.*, Poisson, 2e édition) par les coefficients 7951^m,1 et 0,00366. La valeur moyenne de ce même facteur, déduite des observations du Faulhorn, est égale à $\frac{257}{256}$.

« La variation horaire du coefficient de la formule barométrique, ou, pour parler plus exactement, la variation horaire des *altitudes* déduites d'un coefficient constant, est un phénomène qu'il n'est pas facile d'expliquer. On a essayé récemment de rendre compte de ces variations diurnes par l'inertie des couches supérieures atmosphériques, lesquelles résisteraient aux mouvements alternatifs d'expansion et de contraction des couches inférieures ; je me suis assuré que cette cause, quelque vraisemblable qu'elle puisse paraître *à priori*, n'explique ni la variation diurne du baromètre, ni la variation diurne des altitudes ; car, en introduisant dans les formules empiriques qui représentent ces variations l'effet de cette cause pris en sens inverse et multiplié par un coefficient indéterminé *K*, on devrait, si cette cause était réelle, pouvoir assigner à ce facteur *K* une valeur capable d'opérer une très-forte réduction sur l'amplitude de ces variations ; mais, au contraire, les réductions ainsi obtenues sont insignifiantes.

« Le vent exerce une grande influence sur la mesure des hauteurs. Il est probable que l'action barométrique de tel ou tel vent doit changer d'un lieu à un autre lieu, même assez voisin du premier : les différences de hauteur de ces deux lieux, conclues d'observations faites par tel ou tel vent, doivent s'en ressentir. Nous possédons à ce sujet des travaux fort intéressants de Ramond, Kœmtz, Dove, etc. ; mais jusqu'ici le rôle que joue l'élévation de la station supérieure a été très-peu apprécié. Or, la théorie indique qu'outre les effets partiels de tel ou tel vent il doit exister un effet général et constant, lequel sera sensible surtout si la station supérieure est placée sur un sommet conique et isolé, et si l'inférieure se trouve dans le fond d'un entonnoir entouré de hautes montagnes, comme l'est, entre autres, la ville de Genève. Sur la montagne, les trajectoires décrites par chaque molécule aérienne auront nécessairement leur concavité tournée vers le sol ; dans la plaine, ce sera l'inverse. Sur le sommet, la force centrifuge, agissant de bas en haut, diminuera la pression, et dans la plaine, une force analogue, agissant en sens contraire, fera monter le baromètre ; la hauteur observée sous cette double influence sera donc trop forte. Nos résultats confirment cet aperçu. C'est lorsque le vent de S.-O. règne intense à Genève et sur le Faulhorn que la hauteur conclue atteint son maximum ; elle surpasse de 5^m,5 la hauteur moyenne. De temps calme, la hauteur observée est inférieure de 7 mètres à cette hauteur moyenne : tel est le résultat moyen de plus de soixante observations. Ainsi, en thèse générale, on peut dire que les hauteurs barométriques seront un peu trop fortes. J'attribue à cette cause la différence de 3 à 4 mètres qui existe entre la hauteur géodésique du Faulhorn et celle qui résulte de l'ensemble de toutes nos observations barométriques. A l'appui de ce qui précède, je me bornerai à citer le fait suivant : du 28 juillet 6^h au 31 juillet 6^h, les hauteurs calculées du Faulhorn sont toutes trop grandes, soit que l'on emploie les correspondantes de Berne, de Genève ou de Lucerne. Pendant toute cette période, le vent de S.-O. a régné avec beaucoup de force.

« J'ai porté à la connaissance de M. Arago le résumé de nos observations sur les phénomènes crépusculaires, ainsi que les conséquences que j'en ai déduites. Le fait le plus important est le suivant : passé une certaine limite (environ 1200 mètres), les couches supérieures de l'atmosphère ne jouissent plus de la propriété de nous renvoyer de la lumière rouge ou jaunâtre. Les rayons du soleil tangents à cette couche limite sont peut-être encore teintés de rouge, et le fait est rendu probable par l'observation des éclipses de lune ; mais ils possèdent aussi de la lumière bleue, et cette dernière est réfléchie de préférence vers l'œil de l'observateur. Lorsqu'au coucher du soleil, ou peu après, nous regardons le ciel dans une direction donnée, la lumière qui nous arrive forme un faisceau de rayons réfléchis les uns par les couches inférieures, les autres par les couches supérieures de l'atmosphère. Tant qu'il a été admis tacitement que ces divers rayons sont semblables entre eux, il a été difficile d'expliquer les dégradations variées de teintes qu'offre le ciel pendant le crépuscule ; mais si l'on fait entrer en ligne de compte la dissimilitude (suffisamment prouvée, je pense) des éléments qui composent le faisceau, l'on y trouvera la clef de plusieurs phénomènes optiques, et notamment de la *teinte verte crépusculaire*. Je sais que plusieurs physiciens attribuent cette teinte à un simple contraste optique ; mais je ne puis être de cet avis, et je pourrais citer des cas où la teinte verte a été plus intense que toutes les autres ; des cas où cette teinte a apparu sans qu'il existât de rouge au ciel, etc. Il est d'ailleurs remarquable qu'il soit si difficile et si rare de pouvoir, de la plaine, observer ces teintes vertes, tandis que sur les hautes sommités le fait est assez fréquent. Si le phénomène se passait uniquement dans l'œil, cette dernière circonstance serait très-difficile à expliquer. Je vais plus loin, et je pense que la teinte verte actuelle rentre dans la catégorie des phénomènes normaux crépusculaires. A la vérité nous ne l'apercevons pas de nos vallées ; mais de ces mêmes vallées nous ne pouvons voir *la seconde courbe crépusculaire*, phénomène normal de l'aveu de tous, et cette courbe peut se voir des hautes sommités, si les circonstances sont favorables, et comme je l'indique dans mon mémoire. La cause de ces différences est la transparence de l'air des hautes montagnes. Je me propose cette année de reprendre encore cette question et de l'examiner avec tout le soin et toute l'impartialité possibles.

« Un mot sur *l'arc-en-ciel blanc* ; j'ai vu deux fois ce phénomène dans le nord de l'Europe, et je l'ai revu sur le Faulhorn : voici l'opinion que je me fais à son égard. Son nuage générateur est essentiellement formé de globules d'eau liquide ; mais, dans certains cas, et notamment dans les mers du Nord, des portions plus ou moins considérables du nuage brumeux peuvent renfermer des aiguilles glacées. Dans ces mers, les *banquises*, dont la température est souvent inférieure à 0°, ne sont jamais très-éloignées du navire ; elles sont la cause principale de la formation des brumes, et, dans un même banc nuageux, la portion qui reposait sur la glace pourra être gelée, tandis que celle qui reposait sur la mer contiendra de l'eau liquide. Cette constitution mixte pourra persister longtemps si la température de l'air est peu différente de 0°. Je ne vois pas d'autre manière de concilier les faits, en apparence contradictoires, rapportés par les voyageurs sur la nature des nuages où se forme *l'arc-en ciel blanc*. La moyenne de cinq mesures, faites au Faulhorn, me donne 38° 54′ pour le rayon de cet arc. La mesure de Bouguer et Ulloa donne 33° 30′ ; celle de M. Scoresby, 38° 50′ ; la moyenne des deux mesures de M. Kœmtz, 39° 48′, et nos mesures faites au Spitzberg, 35°. En prenant la moyenne de ces cinq nombres (les seuls venus à ma connaissance), on trouvera 37° 12′. Le rayon de cet arc est donc certainement un peu inférieur au rayon de l'arc-en-ciel.

« Nos observations sur l'orientation des nuages en filaments ou

en bandes parallèles ont confirmé la loi que j'avais annoncée, il y a deux ans, à la Société Philomatique, loi relative à la coïncidence habituelle de l'orientation avec le sens du vent qui dirige ces bandes nuageuses : presque toujours les nuages se meuvent à peu près parallèlement au grand axe des bandes.

« Nos expériences sur le rayonnement nocturne me paraissent trop peu complètes ; elles formeront l'un des principaux sujets de mes recherches pendant mon séjour prochain sur le Faulhorn ; M. Peltier a bien voulu me promettre son concours. Observer simultanément, et pendant une nuit sereine, les abaissements *actinométriques* en deux lieux très-rapprochés, et dont la différence de hauteur atteint 2000 mètres, me paraît un sujet d'intéressantes études, sujet à peine effleuré par les météorologistes. Il est hors de doute que le rayonnement est plus intense sur les hauteurs ; pendant nos expériences de l'année précédente, l'air étant à 0°, nous avons vu le thermomètre, placé dans le duvet de cygne, descendre jusqu'à —12°,5 : un si grand abaissement n'aurait pas sans doute été observé dans la vallée. Nous avons fait aussi d'assez nombreuses expériences sur la chaleur solaire, mais je n'ai point encore achevé de les réduire ; ainsi je bornerai ici mes communications.

« Je profiterai de cette occasion pour remercier publiquement MM. Plantamour, Trechsel, Jneichen, Mousson, Capelli, Valz et Delcros de l'empressement obligeant avec lequel ils ont bien voulu nous communiquer leurs observations. »

ACOUSTIQUE : *Nouvelle glotte artificielle.* — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société un petit appareil qu'il appelle *glotte à torsion* ; par cette dénomination il a voulu indiquer que le pouvoir éminemment vibrant dont jouissent les lames métalliques formant les deux anches ou lèvres de cette nouvelle glotte artificielle est dû principalement à ce que chaque lame est soudée sur un fil métallique tendu, qui agit par son élasticité de torsion, c'est-à-dire de manière à servir tout à la fois d'axe d'oscillation et de ressort à l'anche dont il dépend.

L'appareil se compose principalement d'un tuyau prismatique, dans lequel sont établies les deux anches, et d'une planchette servant à supporter ce tuyau, ainsi que la monture des crochets de tension auxquels les fils métalliques viennent se fixer, après avoir traversé, au moyen de petits trous convenablement placés, les parois du tuyau. A l'aide de quatre petites presses mobiles glissant dans des rainures pratiquées sur la planchette, on peut donner aux parties vibrantes des fils métalliques différentes longueurs, ce qui permet de faire varier, dans l'étendue d'une octave au moins, le ton des sons résultant des vibrations dont les lèvres de la glotte deviennent le siége lorsque l'on pousse de l'air dans le tuyau. Les crochets de tension eux-mêmes sont disposés de façon qu'on peut les faire tourner à frottement sur leur axe, et donner ainsi très-facilement différentes positions de stabilité ou d'équilibre aux anches.

L'auteur annonce n'avoir pu faire encore, avec cet appareil, qu'un petit nombre d'expériences, mais qui déjà lui ont fait reconnaître :

1° Qu'en variant convenablement les positions d'équilibre des anches ou lèvres de la glotte on peut faire acquérir aux sons du même ton des timbres assez différents, c'est-à-dire pouvant se rapprocher soit de la flûte, soit d'une anche de basson, soit enfin d'une voix humaine, tantôt douce, tantôt rude ;

2° Qu'en général les lèvres de la glotte, lorsqu'elles sont au même ton, montrent une tendance particulière à octavier ; observation qui est analogue à celle que déjà il avait communiquée à la Société, dans la séance du 18 mai 1839, au sujet des anches doubles en minces parois (voir *L'Institut*, n° 283) ;

3° Que, dans le cas où les deux lèvres n'ont pas le même ton, le son résultant de leurs vibrations simultanées est ordinairement plus brillant, et surtout lorsque les deux tons se rapprochent d'une tierce ou d'une quinte ;

4° Que l'on peut toujours disposer les anches de façon qu'on entende la résonnance particulière d'une des anches en aspirant l'air du tuyau, et celle de l'autre anche en poussant cet air ;

5° Enfin que, si, après avoir rendu immobile l'une des anches, à l'aide de petits coins placés entre les côtés de l'anche et les parois du tuyau, on vient à donner différentes longueurs aux parties vibrantes du fil qui répond à l'anche libre, on trouve que les sons produits indiquent des nombres de vibrations un peu inférieurs à ceux qui devraient s'obtenir si les durées des vibrations étaient proportionnelles aux racines carrées des longueurs du fil, comme cela a lieu pour les oscillations lentes produites par l'élasticité de torsion déjà connue.

Ainsi, par exemple, lorsque la position des pinces ou chevalets se trouve réglée de façon que, de chaque côté de l'anche, les parties vibrantes du fil aient 100 millimètres de longueur, le son qui s'obtient alors est un *si* d'environ 112 vibrations simples par seconde ; mais que, par le rapprochement des pinces, on réduise également, des deux côtés de l'anche, cette longueur à 25 millimètres, on obtient un *la* de 210 vibrations simples, et non pas un *si* octavié de 224, comme on aurait pu s'y attendre ; toutefois, la différence observée n'étant pas grande, l'auteur se propose d'examiner si elle ne tiendrait pas à quelque imperfection dans la manière d'opérer, car déjà il a reconnu que l'on peut rendre le son plus grave ou plus aigu en augmentant ou diminuant d'un seul côté de l'anche la longueur vibrante du fil.

M. Cagniard-Latour va s'occuper d'examiner les changements que pourra subir le ton des sons par l'emploi de fils métalliques de diamètres différents, et d'adapter à son appareil une série de touches, à l'aide desquelles on puisse le rendre propre à exécuter des airs ; il croit d'ailleurs que le principe de la glotte à élasticité de torsion serait très-applicable dans les grandes orgues, notamment pour le registre destiné à imiter la voix humaine.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

COURS DE PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX SCIENCES NATURELLES ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. BECQUEREL, professeur.

III[e] article (1).

De nombreuses expériences ont prouvé que, toutes les fois que les molécules des corps ont perdu leur position naturelle d'équilibre par une cause quelconque, il se produit des effets électriques en rapport avec la nature et l'intensité de cette cause. Dans les leçons dont nous avons déjà parlé, M. Becquerel a démontré l'exactitude de ce principe en employant des actions mécaniques. Il a consacré plusieurs séances à montrer qu'il y a également production d'électricité lorsque les éléments des corps se réunissent ou se séparent pour former de nouvelles combinaisons. Il a établi de la manière suivante les trois lois qui régissent le dégagement de l'électricité dans les actions chimiques :

1° Quand deux éléments quelconques se combinent ensemble pour former un composé, celui qui joue le rôle d'acide met en liberté de l'électricité positive ; celui qui se comporte comme base, de l'électricité négative ;

2° Dans la décomposition chimique les effets sont inverses, c'est-à-dire que l'élément qui se composait dans la combinaison comme un acide émet de l'électricité négative, et l'autre élément rend libre de l'électricité positive ;

3° Dans les doubles décompositions il n'y a aucun effet électrique produit, de sorte qu'il y a neutralisation complète des électricités dégagées par chacun des éléments.

Cette dernière loi est la conséquence du principe trouvé par M. Faraday, et en vertu duquel les équivalents des différents corps sont associés à une même quantité d'électricité.

Ces trois lois sont l'expression pure et simple des faits.

Pour expliquer ces faits, M. Ampère avait imaginé une théorie ingénieuse qui malheureusement n'embrasse pas l'ensemble des phénomènes. Il avait supposé que les atomes des corps, dans l'état de liberté, possédaient une électricité propre, dépendante

(1) Voir les numéros 451 et 452 de *L'Institut*.

de leur nature : les acides devaient être éminemment négatifs, les alcalis positifs; que ces atomes, hors de toute combinaison, étaient entourés d'une atmosphère d'électricité contraire à celle que chacun d'eux avait, et qui résultait de l'action électrique par influence sur l'électricité naturelle de l'espace. Un élément acide et un élément alcalin se combinent-ils ensemble; les deux atmosphères se combinent elles-mêmes pour former du fluide neutre, et les deux atomes restent accolés l'un à l'autre par suite de l'action attractive de leur électricité propre, laquelle est dissimulée en totalité ou en partie.

Il résultait de cette manière de voir que l'action des affinités et la permanence du contact qui en résultait dépendait uniquement de l'électricité.

Cette idée, certes, est très-ingénieuse et séduit même à première vue; mais après un léger examen on ne tarde pas à voir que l'hypothèse ne saurait comprendre tous les cas; car elle n'explique pas comment il se fait que deux acides puissent se combiner ensemble, dans la supposition où l'un ou l'autre serait acide. Pour résoudre cette difficulté, M. Ampère fut obligé d'admettre que les atomes, outre leur électricité propre, possédaient encore de l'électricité naturelle, dont l'action intervenait dans l'effet produit.

M. Becquerel a successivement exposé le dégagement de l'électricité : 1° dans la réaction des dissolutions les unes sur les autres; 2° dans la réaction des acides ou des dissolutions salines sur les métaux; 3° dans la réaction d'un ou plusieurs liquides sur deux métaux différents; 4° dans la combustion; 5° dans les décompositions chimiques, l'évaporation, l'expansion des vapeurs; 6° dans la décomposition par divers corps de l'eau oxygénée; 7° dans la dissolution en général; 8° dans l'action chimique de la lumière sur divers composés; 9° enfin dans les actions capillaires.

Il est impossible d'entrer ici dans aucuns détails sur la construction des appareils, leur mode d'action, en raison des développements qu'ils comporteraient.

La question du dégagement de l'électricité dans les actions chimiques, quoique simple en apparence, est cependant complexe, en raison des diverses causes qui concourent à l'effet général. C'est une des plus intéressantes de la physique moléculaire à étudier, en raison des applications nombreuses que l'on peut en faire, soit aux sciences physico-chimiques, soit à l'industrie. Il existe une telle relation et des rapports si bien établis, si constants entre les affinités et les forces électriques produites quand les premières exercent leur action, que celles-ci peuvent remplacer les autres, *et vice versâ*. On ignore si les affinités ont ou non une origine électrique; les moyens manquent pour le prouver, parce que ces deux forces se manifestent toujours dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire que les affinités, quand elles s'exercent, sont toujours accompagnées d'effets électriques dont les sciences physico-chimiques et les applications aux arts tirent un bon parti.

La question du dégagement de l'électricité dans les actions chimiques a conduit naturellement M. Becquerel à l'examen de la pile de Volta et de la théorie du contact.

Les effets électriques produits au contact des solides et des liquides ont une telle importance en électro-chimie que l'on ne saurait les étudier avec trop de soin. Volta crut pouvoir les expliquer en admettant l'existence d'une force électromotrice dont l'action était telle, suivant lui, que deux corps conducteurs en contact se constituaient en deux états électriques différents. Fabroni nia l'existence de cette force et attribua une origine chimique aux effets de contact.

Ces deux opinions ont été tour à tour combattues, défendues et modifiées par Wollaston, Davy et autres physiciens. Mais ce n'est réellement que lorsque l'on eut analysé les effets électriques produits dans les actions chimiques et dans les phénomènes moléculaires que l'on fut obligé d'admettre l'influence directe des réactions chimiques sur la production des effets électriques de contact, ou l'action de la chaleur ou d'une cause mécanique quelconque pouvant troubler l'équilibre naturel des molécules.

Les effets de contact peuvent bien avoir lieu quand les affinités s'exercent avant que la combinaison s'effectue; mais ces effets, si toutefois ils existent, disparaissent en présence de ceux dus aux réactions électro-chimiques.

Les partisans de la théorie de Volta, n'envisageant la question que sous un seul point de vue, ne peuvent expliquer que très-peu des faits nombreux que l'on découvre chaque jour, et qui, en raison de leur nombre et de leur singularité, débordent de toutes parts le cadre dans lequel on les tient enfermés; au surplus, en discutant sur un principe, sans apporter à l'appui de son opinion d'autres faits que ceux connus, la science n'avance pas, et chacun reste avec son opinion. Si l'on n'eût pas cherché à démontrer l'insuffisance de la théorie de Volta pour expliquer une foule de faits dans lesquels les réactions chimiques jouent le principal rôle, l'électro-chimie serait restée stationnaire.

Parmi les expériences fondamentales sur lesquelles s'appuie la nouvelle doctrine électro-chimique, nous citerons la suivante :

Si l'on termine les deux extrémités du fil d'un multiplicateur par deux fils d'or plongeant chacun dans une capsule remplie d'acide nitrique pur, il n'y a aucun effet électrique, et l'aiguille aimantée n'est pas déviée; mais si à côté d'un des fils on verse une goutte d'acide chlorhydrique, le métal est aussitôt attaqué par l'eau régale formée, et il y a sur-le-champ production d'un courant électrique très-énergique, dont le sens indique que le métal a pris l'électricité négative, et l'acide l'électricité positive.

Si l'on sépare deux capsules de porcelaine, l'une remplie d'acide nitrique, l'autre de potasse, par une mèche d'asbeste, et que dans chacune d'elles on plonge les deux bouts en platine du fil du multiplicateur, l'aiguille aimantée est fortement déviée; dans la réaction, l'acide a laissé dégager de l'électricité positive, et la base de l'électricité négative.

M. Becquerel a exposé ensuite la théorie des appareils simples à courant constant, en faisant connaître d'abord l'usage des diaphragmes, leur disposition, puis indiquant les diverses substances qui peuvent être employées avec le plus d'avantage; enfin il a parlé des recherches ayant pour but de reconnaître et d'étudier le dégagement de l'électricité dans les réactions chimiques produites sous l'influence de la lumière. Les résultats auxquels on a été conduit permettent d'analyser avec soin les effets des rayons chimiques qui se trouvent dans les diverses parties du spectre solaire, et de pouvoir comparer en même temps l'intensité des effets produits.

Nous continuerons dans un autre numéro. ***

SOMMAIRE du N° 453.

ERRATUM.

Dans le N° 437, page 175, 2e colonne, ligne 15, au lieu de *dans la lune*, lisez *dans la mine*. L'erreur vient du texte original.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS, Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR : M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 454.

8 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.

1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 5 septembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

CHIMIE. — M. Pelouze lit l'extrait d'un mémoire sur l'émétique arséniqué, l'urée et l'allantoïne. Nous allons examiner successivement ces trois sujets.

1. *Sur une combinaison nouvelle d'acide arsenique et de bitartrate de potasse.* — On l'obtient de la manière suivante : — On dissout de l'acide arsenique dans cinq à six fois son poids d'eau, et on met la dissolution en contact avec de la crême de tartre en poudre fine. La combinaison entre ces deux substances commence à s'effectuer immédiatement, on la facilite par l'ébullition. La liqueur limpide contenant un excès d'acide arsenique laisse précipiter en se refroidissant le nouvel émétique; mais il vaut mieux verser de l'alcool dans la liqueur claire; il s'en dépose aussitôt une poudre blanche, tantôt amorphe, tantôt cristalline. On la lave rapidement avec de l'alcool, puis on l'expose à l'air où elle se dessèche. — L'émétique arséniqué a pour formule :



$$C^4 H^2 O^5 KO, C^4 H^2 O^5, Ar O^5, 5HO.$$

A 130° il perd cinq équivalents d'eau. Il est très-soluble dans l'eau, mais cette dissolution présente une grande instabilité. Abandonnée à elle-même, elle se détruit peu à peu et laisse déposer des cristaux de crême de tartre, tandis que l'acide arsenique reste dissous. Un excès d'acide arsenique empêche cette décomposition et rend la combinaison beaucoup plus stable. L'alcool le précipite de la dissolution aqueuse avec une composition constante, quand il est mêlé avec de l'acide arsenique en excès.

2. *Sur l'urée.*—Les expériences de M. Regnault nous ont appris que l'urée, comme l'ammoniaque et les alcalis végétaux, forme, en s'unissant aux oxacides, des sels dans la composition desquels entre constamment un équivalent d'eau. Le lactate d'urée seul faisait exception à cette règle. MM. Cap et O. Henry considérent ce sel comme formé d'un équivalent d'urée et d'un équivalent d'acide lactique anhydre, sans eau de combinaison. Ils n'en ont pas fait l'analyse directe, mais ils en ont déduit la composition des quantités de lactate de chaux et d'oxalate d'urée nécessaires pour produire exactement la double décomposition de ces deux sels. En répétant les calculs qui leur ont servi de base, on voit qu'ils sont erronés, et l'on ne peut, en conséquence, rien conclure de leurs expériences, quant à la composition du lactate d'urée. D'ailleurs, ces calculs fussent-ils exacts, leur méthode ne comporte pas assez de précision pour la solution d'une question aussi délicate que celle dont il s'agit. J'ai donc essayé, dit M. Pelouze, de préparer du lactate d'urée pur, afin faire l'analyse par la méthode ordinaire de combustion des matières organiques.—De l'urée a été dissoute dans l'eau et mise en contact avec de l'acide lactique en léger excès. La liqueur, évaporée à la température ordinaire dans le vide, a laissé déposer des cristaux blancs, qu'avec étonnement j'ai reconnus pour de l'urée pure. Ils en avaient la composition et toutes les propriétés.—Bien que cette expérience portât fortement à douter de l'existence du lactate d'urée, M. Pelouze a voulu essayer de le préparer par double décomposition. Il a décomposé exactement du lactate de chaux par de l'oxalate d'urée. La liqueur débarrassée de l'oxalate de chaux par le filtre devait contenir le lactate d'urée. Elle était acide. On l'a évaporée dans le vide; elle y est restée visqueuse, d'une acidité très-forte, comparable à celle de l'acide lactique lui-même. Il s'en est déposé de nombreuses aiguilles qui n'étaient encore autre chose que de l'urée. — M. Pelouze conclut de ces deux expériences que le lactate d'urée n'existe pas, ou du moins qu'il ne se forme pas par les moyens que l'on vient d'indiquer, et que MM. Cap et Henry ont pris pour du lactate d'urée ce qui n'était autre chose que de l'urée pure ou simplement imprégnée d'acide lactique. MM. Cap et Henry ont annoncé dans l'urine humaine l'existence du lactate d'urée en proportion considérable. Suivant eux, la plus grande partie de l'urée se trouverait sous cette forme. C'est là une erreur qu'il est d'autant plus important de rectifier qu'elle a été déjà adoptée comme un fait bien constaté par des chimistes et des physiologistes distingués.—Suivant MM. Cap et Henry, l'urine des Ruminants contiendrait l'urée à l'état d'hippurate d'urée, tandis que les excréments des Oiseaux et des Reptiles la renfermeraient en combinaison avec l'acide urique ; ces deux assertions sont encore sans fondement. M. Pelouze a constaté que, lorsqu'on dissout dans l'eau les acides hippurique et urique, et qu'on les mêle à l'urée dans les rapports d'équivalent à équivalent, ces deux acides se séparent les premiers à l'état de pureté de la dissolution aqueuse, tandis que l'urée se concentre dans l'eau-mère, où on la retrouve à l'état de liberté.

Après avoir reconnu que les expériences de M. Regnault sur la nécessité de la présence de l'eau dans les oxysels d'urée sont exactes et ne souffrent aucune exception, M. Pelouze a examiné si l'analogie de l'urée avec l'ammoniaque et les alcalis végétaux se soutiendrait dans ses rapports avec les hydracides, si cette substance formerait avec eux des sels anhydres sans l'intervention de l'eau. Cette analogie s'est maintenue. Avec l'urée sèche et le gaz acide chlorhydrique, M. Pelouze a obtenu un sel formé d'équivalents égaux de ces deux substances, ayant pour formule $C^2 H^4 Ar^2 O^2$, HCl. Ici encore, comme avec certains oxacides, les hydracides faibles, l'acide sulfhydrique par exemple, ne peuvent contracter aucune liaison avec l'urée.

L'urée a présenté dans son contact avec les sels qui contiennent de l'eau de cristallisation une particularité. Pulvérisée et mêlée à ces sels, elle en sépare immédiatement l'eau de cristallisation, et la masse, de solide qu'elle était, devient tout à coup molle ou tout à fait liquide quand le sel hydraté, comme le sulfate de soude par exemple, contient beaucoup d'eau de cristallisation. L'urée n'est cependant pas susceptible de se combiner avec l'eau; mise en contact avec l'air, elle n'en attire pas l'humidité d'une manière bien sensible. Il est dès lors curieux de la voir déplacer pour s'y dissoudre l'eau de cristallisation de certains sels, c'est-à-dire de l'eau engagée dans une combinaison. Beaucoup de sels anhydres enlèvent, il est vrai, de l'eau à des sels hydratés, mais c'est quand ils

peuvent former de nouveaux hydrates, et tel n'est pas le cas de l'urée.

M. Pelouze a étudié l'action de la chaleur sur le nitrate d'urée. Vers 140° ce sel se décompose et laisse dégager une grande quantité de gaz formée d'acide carbonique et de protoxyde d'azote dans le rapport sensiblement exact de 2 volumes du premier, et de 1 volume du second. Le résidu se compose d'urée libre et de nitrate d'ammoniaque qu'on avait déjà signalé dans cette circonstance. Ce résidu est très-soluble dans l'eau et déliquescent. L'acide nitrique y fait naître un abondant précipité cristallin de nitrate d'urée. Sa dissolution laisse cristalliser successivement du nitrate d'ammoniaque et de l'urée libre. Ce nitrate d'ammoniaque se change bientôt en eau et en une nouvelle quantité de protoxyde d'azote, tandis que l'urée donne à son tour de l'acide carbonique et de l'ammoniaque. — M. Pelouze a fait l'observation que l'urée, en présence du nitrate d'ammoniaque, ne donne pas d'acide cyanurique; tandis que ce dernier acide, s'il est seul, résiste à une température très-élevée avant de passer à l'état d'acide cyanique; il se détruit avec facilité quand on le mêle avec du nitrate d'ammoniaque. Il y a peu de comburants aussi énergiques que ce dernier sel.—Il se forme pendant la décomposition du nitrate d'urée un nouvel acide, dont M. Pelouze s'est borné à signaler la production à cause de la quantité extrêmement petite sur laquelle il a dû opérer, car il ne s'en produit que des traces. Cet acide cristallise en petites lamelles brillantes, blanches ou d'un blanc grisâtre, d'une saveur peu prononcée, rougissant nettement le papier de tournesol, peu soluble dans l'eau froide; la potasse en dégage de l'ammoniaque, mais seulement à chaud et avec une grande lenteur. Cet acide forme, dans l'acétate de plomb tribasique et dans le nitrate d'argent ammoniacal un précipité blanc, abondant; soumis à la distillation sèche, il donne des produits acides et disparaît sans laisser aucun résidu. Il a paru formé de la manière suivante : $C^2 H^3 Az^3 O^4$. Mais M. Pelouze prévient qu'il est loin de considérer cette formule comme définitive.

3. *Sur l'allantoïne.* — Découverte par Vauquelin dans les eaux de l'amnios de la vache, cette substance a été obtenue artificiellement par MM. Liebig et Woehler en faisant réagir le peroxyde de plomb sur l'acide urique. C'est à ces derniers chimistes qu'est due la connaissance de sa composition exacte et de ses principales propriétés. Elle a pour formule : $C^4 H^3 Az^2 O^3$. M. Pelouze l'a soumise à quelques expériences dont il indique les résultats. — D'après ces résultats l'allantoïne paraît être une espèce particulière de sel dans lequel l'urée préexisterait toute formée, et dont elle se séparerait facilement sous la condition de fournir à la matière à laquelle elle se trouve unie les éléments d'une certaine quantité d'eau.

— A propos et après la lecture de ce mémoire, M. Biot prend la parole et fait remarquer que la théorie des diverses combinaisons désignées sous le nom d'émétiques pourrait être avantageusement éclairée par une série d'expériences sur les propriétés optiques de ces corps; car étant tous des tartrates plus ou moins complexes, l'acide tartrique qui en fait partie doit nécessairement leur communiquer des pouvoirs rotatoires dont le sens et l'intensité dépendront de la nature des éléments qui composent la combinaison, ainsi que du mode spécial suivant lequel ils sont unis.

Anatomie. — M. Duvernoy lit la suite de son mémoire sur les dents des Musaraignes. — Voici le résumé des observations auxquelles M. Duvernoy annonce être parvenu par ses recherches sur le développement et la succession des dents de ces animaux.

« 1° Le développement des dents a lieu dans une rainure superficielle ou profonde des mâchoires, et à la place précise qu'elles doivent occuper pendant leur usage. — 2° La capsule qui en est pour ainsi dire l'agent, ou du moins dans laquelle ce travail organisateur se passe, est extérieure et fait saillie dans la cavité buccale pour toute la partie de cette capsule qui répond à la couronne de la dent. — 3° Le germe de ces dents comprend non-seulement la couronne, mais encore les racines. — 4° Celles-ci sont déjà enveloppées du cément alvéolaire à l'état pulpeux dans cette capsule dentaire très-compliquée, comparable à la capsule d'une dent composée, d'une molaire d'éléphant. — 5° Quoique toutes les parties d'une même dent aient paru développées à la fois et atteindre ensemble le volume qu'elles doivent avoir, la couronne est celle de ces parties qui durcit la première et la racine la dernière. — 6° Celle-ci durcit, par lames ou couches insensibles, de l'extérieur à l'intérieur, dans toute sa longeur, et non par cônes qui semboiteraient les uns dans les autres et qui s'allongeraient successivement du collet de la dent vers l'extrémité de sa racine. — 7° Le durcissement de la dent de l'extérieur à l'intérieur, comparativement à celui de l'os, qui a lieu de l'intérieur à l'extérieur, s'explique par la position relative différente de l'organe producteur de l'un et de l'autre. Dans l'os, la position extérieure du périoste nécessitait ce durcissement à commencer du point le plus éloigné de cet organe d'ossification, afin de conserver au périoste toute sa puissance d'action nutritive sur la partie non encore ossifiée, puissance qui aurait été entravée si l'ossification eût commencé par les parties les plus rapprochées de cette membrane; c'est au contraire dans l'axe de la dent, et non à la surface de la substance dentaire principale, que siége l'organe producteur de cette substance principale; c'était donc par le côté opposé, c'est-à-dire par sa surface extérieure, que devait commencer son encombrement de sels calcaires, et par suite son durcissement; afin de conserver la perméabilité nécessaire aux canaux qui devaient porter ces sels dans les parties toujours les plus éloignées du centre d'action. — 8° La circonstance, bien constatée dans la seconde dentition, que les racines atteignent avant de durcir le plus haut degré de leur accroissement, et qu'elles ne durcissent que postérieurement de la manière que nous venons d'indiquer, est une manifestation évidente de la transformation d'une partie du bulbe formant le canevas encore mou de la substance principale en cette substance durcie. L'idée de la simple transsudation à la surface du bulbe ne s'accorderait pas aussi bien avec cette circonstance.—9° Les tubes de la substance principale ont présenté dans plusieurs cas, dans leur diamètre relatif, leurs divisions, leurs anastomoses, les réseaux que forment leurs dernières ramifications, suivant qu'on les observe près de leur origine, autour des parois de la cavité du noyau pulpeux, dans leur trajet à travers la gangue homogène qui constitue avec ces tubes toute la substance principale, jusqu'à la dernière limite de cette substance, des différences considérables. — 10° Ce cément alvéolaire, destiné à souder les dents entre elles et aux mâchoires, croît et durcit simultanément avec leurs racines. — 11° Tous ces phénomènes se passent en dehors du périoste propre de la mâchoire, qui a paru bien évidemment exister dans la rainure ou dépression des os intermaxillaires, maxillaires et mandibulaires dans laquelle les dents sont placées. — 12° Les dents des Musaraignes se renouvellent à la fois, comme par une sorte de mue partielle. — 13° Ce renouvellement paraît avoir lieu au mois de juillet dans nos climats. — 14° Il doit se faire en peu de temps, l'animal étant probablement dans l'impossibilité de saisir une proie et de la dévorer aussi longtemps qu'il dure. »

Physique. — M. Person, professeur de physique au collége de Rouen, lit l'extrait d'un mémoire sur la vaporisation dans les vases incandescents. — M. Person s'est proposé de calculer, d'après les lois connues sur la communication de la chaleur, le temps que le liquide doit mettre à se vaporiser, et il est arrivé à une formule qui donne ce temps, depuis les températures les plus basses jusqu'aux températures les plus élevées où l'on puisse produire le phénomène. Cette formule s'est vérifiée pour l'eau, l'alcool, l'éther, en un mot pour les liquides dont on a mesuré la chaleur de vaporisation. Elle n'est pas empirique; elle est établie rationnellement; et même pour ce qui regarde la chaleur rayonnante, M. Person n'a fait aucune expérience : le travail de Dulong et Petit lui a fourni toutes les données nécessaires. Quant à la chaleur fournie par les fluides élastiques, il y a un coefficient dépendant de la position du liquide que l'expérience seule peut donner. De plus ce coefficient, qui varie avec la position, dépend par cela même de la température, de sorte qu'il faut trouver la loi de cette variation; mais tout cela n'exige à la rigueur que deux expériences, et la formule s'applique ensuite à toutes les températures pour des liquides de nature très-diverse et en quantité très-

différente. — Nous reviendrons sur ce travail dont l'examen a été renvoyé à une commission.

— M. Charles Gerhardt donne lecture d'une note contenant le résultat de recherches qu'il a faites sur la classification chimique des substances organiques. Ces résultats sont présentés sous forme aphoristique.

Physiologie. — M. Longet lit un travail intitulé : *Recherches expérimentales sur la nature des mouvements intrinsèques du poumon et sur une nouvelle cause d'emphysème pulmonaire.* — Voici par quelles conclusions il le termine.

« 1° Le galvanisme appliqué aux rameaux que le nerf vague envoie aux premières divisions des bronches donne lieu à des contractions manifestes de ces conduits, si toutefois l'on opère sur des animaux d'une taille élevée.—2° La section des nerfs pneumo-gastriques peut être suivie d'emphysème pulmonaire. — 3° Ce résultat expérimental empêche d'admettre que les parois des vésicules, cellules ou capillaires aériens du poumon sont formées par du tissu fibreux élastique. — 4° Ces parois sont douées d'une contractilité active, soumise au nerf vague. — 5° Cette contractilité étant abolie par la section de ce nerf, le renouvellement d'air respirable devient impossible dans les derniers conduits aériens, quoique leur élasticité persiste. — 6° La circulation devient difficile ou même s'interrompt sur les parois de ces conduits d'ailleurs fortement distendus par un air vicié et saturé d'acide carbonique. — 7° L'emphysème compliqué d'engorgement pulmonaire ne saurait être regardé comme propre à favoriser une respiration supplémentaire. Cet état est tout à fait propre à l'hématose et constitue après la section une cause d'asphyxie qu'il faut joindre à l'occlusion de la glotte, à l'engorgement sanguin des poumons, à l'épanchement séro-muqueux des bronches. »

CORRESPONDANCE.

La correspondance de cette séance comprend : 1° une note de M. Guyon, chirurgien à l'armée d'Afrique, sur une population assez considérable des Pyrénées, connue sous la dénomination de *Cagots* : il en donne les caractères, en indique l'origine probable, etc. ; — 2° une note de M. Gruby sur un nouveau Cryptogame dont il croit avoir reconnu la présence dans les racines des poils de la barbe chez l'homme, où il constituerait une espèce de mentagre contagieuse ; — 3° une note de M. Negrier, d.-m. à Angers, indiquant un nouveau moyen d'arrêter les hémorragies nasales : ce moyen consiste simplement dans l'élévation d'un ou des deux bras ; — 4° une note de M. Lassaigne, indiquant un nouveau procédé de chlorométrie ; — 5° des planches galvanoplastiques adressées par M. Bosquillon, accompagnées d'une note dans laquelle l'auteur fait connaître et discute quelques faits qui se rattachent à cette branche des applications électro-chimiques ; — 6° une lettre de M. Mandl, contenant quelques observations sur les globules du lait. — Nous reviendrons sur quelques-unes de ces communications, qui ne doivent pas être l'objet de rapports.

Photographie. — Une note (en allemand) communiquée dans la précédente séance par M. Regnault, qui l'avait reçue de M. de Humboldt, contient le résumé suivant des recherches faites par M. Moeser relativement à la formation des images photographiques, et les idées théoriques par lesquelles ce physicien a cherché à les expliquer.

« 1° La lumière agit sur tous les corps, et sur tous de la même manière : les actions connues jusqu'à ce jour ne sont que des cas particuliers de ce fait général.—2° L'action de la lumière consiste à modifier les substances de telle sorte qu'après avoir éprouvé cette action elles condensent les diverses vapeurs autrement qu'elles ne le feraient sans cela : la découverte de M. Daguerre repose là dessus et présente un cas particulier de cette action générale.— 3° Les vapeurs sont condensées plus ou moins fortement par les substances ainsi modifiées, suivant leur élasticité et l'intensité de l'action lumineuse.—4° L'iodure d'argent commence, comme on sait, par noircir sous l'influence de la lumière. — 5° Si l'action de la lumière est prolongée, l'iodure se transforme en iodure coloré. — 6° Les rayons différemment réfrangibles ont une seule et même action, et il n'y a de différence que dans le temps qu'ils mettent à produire un effet déterminé. — 7° Les rayons bleus et violets, et les rayons obscurs, découverts par Ritter, commencent rapidement l'action sur l'iodure d'argent ; les autres rayons mettent, à produire le même effet, d'autant plus de temps que leur réfrangibilité est moindre. — 8° Cependant l'action (5°) est plus rapidement commencée et effectuée par les rayons rouges et jaunes ; les autres rayons emploient d'autant plus de temps qu'ils ont une plus grande réfrangibilité. — 9° Tous les corps rayonnent de la lumière, même dans une obscurité complète. — 10° Cette lumière ne paraît pas se rattacher à la phosphorescence, car on n'aperçoit aucune différence, que les corps aient été longtemps placés dans l'obscurité, ou bien qu'on les ait exposés à la lumière du jour, ou même aux rayons solaires directs. — 11° Les rayons émanés des différents corps agissent, comme la lumière, sur toutes les substances, et produisent les effets indiqués (2° et 4°).— 12° Ces rayons, insensibles sur la rétine, ont une réfrangibilité plus grande que ceux qui proviennent de la lumière solaire, directe ou diffuse. — 13° Deux corps impriment constamment leurs images l'un sur l'autre, même lorsqu'ils sont placés dans une obscurité complète (1°, 9° et 11°). — 14° Cependant, pour que l'image soit appréciable, il faut, à cause de la divergence des rayons, que la distance des corps ne soit pas très-considérable. — 15° Pour rendre une semblable image visible, on peut se servir d'une vapeur quelconque, par exemple de la vapeur d'eau, de mercure, d'iode, de chlore, de brome ou de chlorure d'iode, etc., etc. — 16° Comme les rayons que les corps envoient ainsi spontanément ont une réfrangibilité plus considérable que ceux qui étaient connus jusqu'à présent, ce sont eux aussi qui ordinairement commencent les actions sur les autres substances avec le plus d'intensité (7°). — 17° Il existe une lumière latente, de même qu'une chaleur latente. — 18° Lorsqu'un liquide se vaporise, la lumière qui correspond à une certaine durée d'oscillation devient latente, et se trouve remise en liberté lorsque la vapeur se condense en gouttes liquides. — 19° C'est pour cela que la condensation des vapeurs produit en quelque sorte les mêmes effets que la lumière : ainsi se trouve expliqué le rôle de la vapeur (2° et 15°). — 20° La condensation de vapeurs sur les plaques agit comme la lumière, que la vapeur en excès adhère simplement, comme fait la vapeur d'eau sur la plupart des substances, ou d'une manière permanente, comme fait habituellement le mercure, ou enfin se combine chimiquement avec la substance, comme, par exemple, la vapeur d'iode avec l'argent. — 21° La lumière latente de la vapeur de mercure est jaune ; toutes les actions que produisent les rayons jaunes peuvent être obtenues par la condensation de la vapeur de mercure. — 22° La couleur latente de la vapeur d'iode est bleue ou violette ; les actions des rayons bleus ou violets peuvent être également reproduites par la condensation de la vapeur d'iode. — 23° Les couleurs latentes du chlore, du brome, du chlorure d'iode et du bromure d'iode, paraissent peu différer, quant à la réfrangibilité, de celle de l'iode. — 24° Quant à la couleur latente de la vapeur d'eau, je puis dire seulement qu'elle n'est ni verte, ni jaune, ni orange, ni rouge. — 25° L'iodure d'argent doit sa sensibilité pour les rayons visibles à la lumière latente de la vapeur d'iode. — 26° L'iodure d'argent n'est pas plus sensible aux rayons invisibles que ne l'est l'argent lui-même. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 20 août 1842.

Astronomie. — M. Ivan Simonoff, professeur d'astronomie à l'Université de Kazan, présente à la Société un nouvel instrument qu'il a imaginé dans le but d'observer la déclinaison de l'aiguille aimantée à l'aide du sextant.

Une aiguille aimantée, de forme prismatique rectangulaire, horizontalement suspendue, porte un petit miroir à son extrémité

dirigée vers le sud, et un contrepoids à son extrémité opposée. En appliquant cette aiguille à un niveau à siphon rempli de mercure, on peut voir si elle est horizontale ou non, et faire disparaître la petite inclinaison en déplaçant le centre de gravité ou le poids. On met le miroir dans la position perpendiculaire à la direction de l'axe magnétique de l'aiguille, de la même manière qu'on le fait dans le magnétomètre unifilaire de M. Gauss, car jusqu'à présent cet instrument n'en diffère pas. Ayant fait ces corrections préalables, on observe dans le miroir l'image réfléchie du soleil; mais, comme l'aiguille ne reste presque jamais en repos, on la fait descendre et se poser sur la planche inférieure de l'instrument. Alors l'aiguille devient stable; mais, pour voir si elle ne s'est pas déplacée du méridien magnétique, on place devant le miroir une échelle avec une lunette de sextant au-dessus. Dans cette lunette on voit les divisions de l'échelle réfléchies par le miroir; on les observe d'abord quand l'aiguille est suspendue, et ensuite quand elle est posée sur la planche inférieure de l'instrument. La différence des parties de la division et la distance du miroir étant connues, on peut calculer l'angle de la déviation de l'aiguille du méridien magnétique : c'est la correction de la déclinaison obtenue au moyen de cet instrument.

Enfin l'on mesure, au moyen d'un sextant, la distance angulaire du soleil à son image réfléchie dans le miroir vertical de l'aiguille.

Soit d la distance mesurée au sextant entre le soleil vu directement et son image réfléchie dans le miroir ; z la distance du soleil au zénith ; a l'azimuth du soleil et α celui du méridien magnétique. On a un triangle sphérique dans lequel un côté égal z, un autre côté égal à 90°, et le troisième côté égal à $90° - \frac{1}{2} d$, ce qui donne $\sin \frac{1}{2} d = \sin z . \cos (a-\alpha)$, d'où $\cos (a-\alpha) = \frac{\sin \frac{1}{2} d}{\sin z}$.

Il est clair que, d étant donné par les observations, et z ainsi que a par le calcul, on en déduira la valeur de α par cette formule.

L'erreur de la position perpendiculaire du miroir, par rapport à l'axe magnétique de l'aiguille, et l'incertitude dans la direction horizontale de cet axe peuvent être déterminées, la première par le retournement de l'aiguille autour de son axe géométrique et la seconde par les observations faites avant et après le passage du soleil par le méridien magnétique.

On peut varier de plusieurs manières le mode de ces observations au moyen du sextant. Par exemple, on peut observer les distances égales du soleil à son image réfléchie par le miroir de l'aiguille ; ces distances *correspondantes* donneront l'angle horaire du point d'intersection du méridien magnétique avec l'horizon, si l'on connaît le temps du passage du soleil par le méridien. L'on peut aussi mesurer la plus grande distance du soleil à son image réfléchie, et si l'on ajoute à $90° - \frac{1}{2} d$ la distance du soleil au pôle du monde, on aura la distance de ce pôle au point d'intersection du méridien magnétique avec l'horizon. Dans cette dernière méthode l'on peut déduire la déclinaison magnétique du triangle tracé sur la voûte céleste, entre le pôle du monde, le zénith et le point d'intersection du méridien magnétique avec l'horizon, sans avoir besoin de chronomètre. A ce dernier mode l'on peut encore appliquer la méthode des hauteurs circumméridiennes, dont on fait usage pour déterminer la latitude géographique.

Enfin l'on peut mesurer la distance angulaire du soleil à son image réfléchie, d'abord dans le miroir vertical, et ensuite dans l'horizon artificiel. La moitié de cette dernière distance est égale à la distance du soleil au pôle du méridien magnétique, et si l'on désigne par d' la distance entière du soleil à son image doublement réfléchie, on aura

$$\sin (a - \alpha) = \frac{\cos \frac{1}{2} d'}{\sin z}.$$

Zoologie. — M. Dujardin communique des observations d'où il résulte que le prétendu polypier fossile du terrain parisien, nommé *Dactylopore* ou Rétéporite, ne serait autre chose que le test fossile d'un Echinoderme, ou plutôt la partie calcaire des téguments d'un Echinoderme voisin des Holothuries, et surtout des Cuviéries. On sait en effet que la peau des Holothuries et des Synaptes est parsemée de plaques calcaires, percées de trous irréguliers. D'autre part aussi on trouve à l'extrémité antérieure répondant à l'orifice buccal de l'animal supposé vivant, et à l'intérieur du test, un anneau calcaire presque isolé, qui est tout à fait analogue au cercle de pièces calcaires entourant la bouche des Holothuries.

M. Dujardin a fait connaître sous le nom de *Ripistes* un nouveau genre d'Annélides de la famille des Naïdines, caractérisé par la présence d'une double série de soies à crochet à la face ventrale, et d'une double rangée de rames dorsales, portant chacune sept à huit soies fines assez longues, mais les 4e, 5e et 6e paires de ces rames dorsales portent des faisceaux très-longs, étalés et agités d'un mouvement de balancement régulier comme des éventails. Le *Ripistes* a en outre le front prolongé, la trompe de moyenne longueur ; de chaque côté de la tête se trouve un point noir oculiforme ; à l'intérieur sont des cordons ciliés respiratoires. Les Ripistes se trouvent en abondance dans les eaux douces de la Bretagne, notamment dans la Vilaine ; ce sont de petits vers blancs, longs de 4 à 6 millimètres, qui se forment, sous les feuilles flottantes et sur les pierres submergées, des tubes muqueux d'où ils font sortir seulement leur partie antérieure pour agiter leurs éventails.

M. Dujardin décrit ensuite, sous le nom d'Anoëte (*Anoetus*), un petit animal articulé, voisin des Acariens, et trouvé parasite en grand nombre sur les ailes d'une Abeille, à Saint-Gaudens (Haute-Garonne). Son corps est ovale, oblong, un peu retiré en arrière, où il présente douze venteuses inégales, mais symétriquement placées, comme celles des Octostômes. Sa tête est très-petite et paraît se composer seulement d'un suçoir ; presque toute la face ventrale est occupée par les hanches de quatre paires de pattes fortes, dirigées parallèlement en avant, et dont les deux dernières paires sont presque rudimentaires. L'Anoëte est remarquable surtout parce qu'il forme le passage entre les Acariens et les Pentastômes ou Octostômes.

Enfin M. Dujardin fait connaître la structure de plusieurs Acariens aquatiques non nageurs, dont deux, appartenant au genre Oribate, vivent, l'un dans les eaux douces, l'autre dans l'eau de la mer, à Lorient. Deux autres Acariens, l'un de la Méditerranée, l'autre de l'Océan, sur les côtes de Bretagne, devront constituer un nouveau genre, *Molgus*, voisin des Bdelles, et qui nécessitera la réforme de la famille des Bdellées. Une cinquième espèce d'Acarien non nageur, vivant aussi dans l'eau de la mer, se rapprocherait d'avantage des *Acarus* proprement dits.

(La Société Philomatique ne tenant point séance pendant les vacances qui viennent de commencer, nous n'aurons point à en entretenir nos lecteurs avant le mois de novembre.)

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances du 10 et du 17 février 1842.

La Société a entendu dans ces séances la lecture des deux mémoires suivants :

1. *Analyse chimique des matières contenues dans les conduits thoraciques des sujets humains*, par M. G.-O. Rees. — L'auteur a profité d'une occasion favorable, qui s'est présentée à lui, pour examiner les matières contenues dans le conduit thoracique d'un sujet mâle qu'on lui a procuré cinq quarts d'heures après avoir été pendu ; c'est après avoir ainsi recueilli 6 drachmes de ces matières fluides qu'il a obtenu à l'analyse les résultats suivants :

Eau, pour 100.	90,48
Albumine avec traces de matière fibrineuse.	7,08
Extractif aqueux ou zomondine.	0,56
Extractif alcoolique ou osmazome.	0,52
Chlorures, carbonates et phosphates alcalins, avec traces de phosphates et d'oxyde de fer.	0,44
Matières grasses.	0,92
	100

Les matières grasses présentaient les mêmes caractères géné-

raux que celles du sang, si ce n'est qu'elles ne renfermaient pas de phosphore, ainsi qu'on l'a constaté par l'incinération qui a fourni des résidus alcalins au lieu d'être acides. L'extrait aqueux différait de celui du sang en ce qu'il fournissait une cendre ferrugineuse. Les sels obtenus par incinération de l'extrait alcoolique donnaient une plus grande proportion de carbonate alcalin que ceux du sang. L'auteur pense que ces expériences viennent confirmer une oppinion qu'il avait émise précédemment concernant la cause de la couleur blanche du chyle. Il attribue cette couleur à la présence d'une matière opaque, blanche, salivaire, qui entre dans sa constitution. Il présente aussi les résultats de l'examen microscopique, qu'il a fait, des globules du chyle, qui, selon lui, diffèrent totalement de ceux du sang. Il signale comme un fait remarquable la grande quantité de matière grasse existant dans le chyle, et qui constitue un ingrédient hydrocarbonaté, qui s'ajoute constamment à la masse du sang et est rapidement consommé, ainsi qu'il paraît par la petite quantité de cette matière qu'on découvre dans le sang lui-même.

2. *Observations sur la structure et l'usage des corps de Malpighi dans les reins; suivies d'observations sur la circulation à travers cette glande*, par M. W. Bowmann. — L'auteur décrit le résultat de ses recherches sur la structure et les rapports des corps de Malpighi des reins, dans différentes classes de Vertébrés, et démontre que ces corps consistent essentiellement en une petite masse de vaisseaux contenus dans les extrémités dilatées des tubes urinaires. Ces tubes eux-mêmes consistent en une membrane extérieure, transparente, que l'auteur appelle membrane basique, recouverte par l'épithélium. Cette membrane basique, en s'étendant sur le paquet des vaisseaux, constitue la capsule décrite par Müller. L'épithélium qui double le tube urinaire est modifié dans ses caractères là où le tube est continu avec la capsule; il est plus transparent, et muni de cils qui, comme dans la Grenouille sont encore après la mort dans un mouvement très-actif, ce qui détermine un courant vers le bas du tube. Plus à l'intérieur de la capsule cet épithélium est excessivement délicat et lisse; dans beaucoup de cas il est absent. L'artère rénale, à l'exception de quelques rameaux détachés à la capsule et qu'entoure la graisse, se divise en petits ramuscules qui sont les vaisseaux afférents des paquets de Malpighi. Après avoir percé la capsule, le paquet de ramuscules se dilate, et se divise soudainement, puis se subdivise en plusieurs petites branches qui se terminent dans des capillaires contournés, réunis sous forme sphérique. C'est de l'intérieur de cette sphère qu'émerge le vaisseau solitaire efférent qui sort de la capsule par le côté du vaisseau afférent solitaire. Cette sphère est libre et nue dans la capsule, et n'y est attachée que par son vaisseau afférent et efférent; elle se divise en un aussi grand nombre de lobes qu'il y a de subdivisions primaires du vaisseau afférent; tout vaisseau qui la compose est nu, disposition dont l'économie ne présente pas un second exemple. Les vaisseaux efférents, en quittant les corps de Malpighi, entrent séparément dans le plexus des capillaires qui entourent les tubes urinaires, et alimentent ce plexus de sang. Le sang des *vasa vasorum* entre probablement aussi dans le plexus. Le plexus lui-même s'étend, à l'extérieur des tubes, sur la surface épaisse de la membrane qui fournit la sécrétion, et c'est de lui que naît, au moyen de radicules nombreuses, la veine rénale.

Ainsi le sang, pendant son parcours dans les reins, passe à travers deux systèmes distincts de vaisseaux capillaires : d'abord, celui placé à l'extrémité des tubes urinaires, et ensuite celui qui est à l'extérieur de ces tubes. L'auteur fait ressortir les différences que présentent ces deux systèmes. Il décrit aussi collectivement, sous le nom de *système porte des reins*, tous les vaisseaux efférents solitaires des corps de Malpighi, et les compare avec le système porte du foie, qui tous deux servent à conduire le sang entre les deux systèmes capillaires. Dans le second il se forme un tronc uniquement pour la facilité du transport, les deux systèmes qu'il relie étant fort éloignés. Mais une portion unie de ce dernier n'a pas de tronc veineux, savoir : celui fourni par les capillaires de l'artère hépatique à travers le foie, qui se déversent soit dans les branches terminales de la veine porte, ou directement dans le plexus capillaire porto-hepatique. D'un autre côté, dans le rein, les vaisseaux efférents du corps de Malpighi, situés près des cônes médullaires, devant alimenter le plexus des cônes, qui est à quelque distance, sont souvent larges et divisés à la manière d'une artère. Ce sont des veines portes en miniature.

Pour confirmer ses vues relativement à l'existence d'un véritable système porte dans le rein des animaux des ordres élevés, là où on ne l'avait jamais soupçonné, l'auteur décrit les observations qu'il a faites sur la circulation dans le rein du *Boa constrictor*, animal qui présente un bon exemple parmi ceux où le sang portal qui provient de la partie postérieure du corps traverse le rein. Il démontre que, là, les corps de Malpighi sont alimentés, comme ailleurs, par l'artère, et que leurs vaisseaux efférents sont des radicules de la veine porte à l'intérieur de l'organe et rejoignent ses branches à mesure qu'elles se divisent pour former le plexus qui environne les tubes; ce qui correspond ainsi avec l'origine hépatique de la grande veine porte. En d'autres termes, la veine porte est une dépendance des vaisseaux efférents des corps de Malpighi, et les aide à fournir le sang aux plexus des tubes. Ainsi, au milieu de la variété des reins, de même que pour le foie, il y a une origine interne tout aussi bien qu'une origine externe du système porte; tandis que, dans le rein des animaux plus élevés, ce système n'a qu'une origine interne ou rénale, savoir : celle des corps de Malpighi.

Ici l'auteur entre dans des détails sur les résultats de ses injections par les artères, les veines et les conduits, et fait voir leur accord avec la description précédente. Puis il signale différentes variétés dans les corps de Malpighi chez différents animaux, et entre autres celles qui concernent leurs dimensions.

Il cherche ensuite, en s'appuyant sur les observations précédentes, ainsi que sur d'autres principes, à fonder une théorie de la double fonction des reins. Il regarde la portion aqueuse de la sécrétion comme fournie par les corps de Malpighi, et ses principes caractéristiques prochains comme fournis par les parois des tubes. Après avoir exposé avec détail les motifs qui lui font adopter cette opinion, il termine en insistant sur l'analogie frappante qui existe entre le foie et le rein, tant dans leur structure que dans leur fonction, et il émet l'opinion : premièrement, que les diurétiques agissent principalement sur les corps de Malpighi, et que beaucoup de substances, surtout les sels, qui, lorsqu'on les introduit dans le système, ont une tendance à traverser les reins avec rapidité, échappent en effet à travers les corps de Malpighi; en second lieu, que certaines productions morbides qu'on rencontre dans l'urine, telles que le sucre, l'albumine, et les particules rouges du sang, passent aussi très-probablement à travers le système ou de capillaires.

Ce mémoire est accompagné de nombreux dessins faits sur les injections et des préparations récentes.

Séance du 3 mars 1842.

La Société a entendu dans cette séance un mémoire de M. S.-M. Drach sur la température diurne de la surface de la terre, suivi de la discussion d'une formule simple qui donne cette température.

L'auteur fait observer, dans une introduction, que, pendant une période de vingt-quatre heures, la quantité des rayons calorifiques émis par le soleil et tombant sur l'atmosphère de la terre est proportionnelle à l'aire d'un jour déterminée par le rayon vecteur et divisée par le carré de ce rayon, ou mieux, est proportionnelle au véritable mouvement angulaire pour ce jour; ce qui équivaut à substituer les déclinaisons résultant de longitudes vraies à celles déduites des longitudes moyennes à midi moyen. A l'arrivée des rayons à la limite supérieure de notre atmosphère, ils éprouvent une réfraction, une absorption, et des difficultés de transmission, et lorsqu'ils atteignent la surface de la terre, ils subissent une radiation et une réflexion; l'absorption seule, pour une distance verticale, s'élevant à environ un quart. Le maximum de chaleur sensible paraît, selon lui, suivre le soleil dans sa révolution diurne, et ressemble sous ce rapport au point du maximum de hauteur de la marée de l'Océan; c'est pourquoi il applique le

nom d'*établissement thermal* au retard des effets provenant de la conductibilité atmosphérique et des localités, de la même manière qu'on a appelé *établissement cotidal*, la constante locale qui retarde les effets astronomiques des marées.

Les tables jointes à ce mémoire supposent que le degré du thermomètre est proportionnel au cosinus de la hauteur méridienne du soleil, commençant avec elle au jour de l'observation et finissant avec la hauteur trente jours auparavant. Après avoir expliqué la formation de ces tables, et présenté avec détail les conclusions qu'on peut en déduire, l'auteur essaie d'expliquer les causes perturbatrices, telles que l'évaporation sur l'Océan, les chaînes de montagnes, et autres influences locales ; puis il aborde enfin la discussion de l'expression mathématique de la chaleur diurne. Il termine par quelques considérations sur les théories de la température et sur les lignes isothermes, en tant qu'elles sont affectées par les conditions électriques et magnétiques de la terre dépendantes de sa rotation sur son axe. — Nous reviendrons sur ce travail.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 18 avril 1842.

PHYSIQUE : *Électricité.* — L'Académie a entendu dans cette séance la lecture de trois mémoires de M. Dove, dont nous allons rendre compte.

I. *Sur l'extracourant au commencement et à la fin d'un courant primaire.* — « Un courant électrique, dit l'auteur, dont l'intensité augmente, pouvant être à chaque instant considéré comme composé de deux parties, savoir : d'une partie qui reste invariable et d'une autre nouvelle qui s'y ajoute, tandis que, dans un courant dont l'intensité décroît, on peut toujours distinguer la portion qui s'évanouit de celle qui reste invariable; d'un autre côté, comme la loi d'induction veut qu'un courant primaire, quand il commence, donne naissance à un courant d'induction marchant en direction opposée ; que, lorsqu'il cesse, il fasse naître un autre courant en même direction que lui ; enfin que, pendant sa durée, il n'y ait pas de courant d'induction ; il s'ensuit que cette loi peut être exprimée d'une manière générale ainsi qu'il suit : — Un courant primaire donne naissance, tout le temps que son intensité s'accroît, à un courant secondaire marchant en sens opposé, et tout le temps qu'il décroît, à un courant secondaire marchant dans la même direction. Si, par conséquent, on nomme *paracourant* celui d'induction produit par un courant primaire dans un fil parallèle, mais séparé de lui, et *contre-courant* ou *extracourant* celui qui est engendré dans un fil fermé et roulé en spirale, avec ou sans noyau en fer, par l'action de chaque tour de la spirale sur les courants secondaires qui agissent dans le voisinage, on voit donc que ce contrecourant n'est qu'un cas spécial du paracourant, dans lequel un seul et même fil fournit une voie pour le courant primaire et celui d'induction, de façon que les phénomènes découverts pour le paracourant doivent être supposés identiques avec ceux des contre-courants. Toutefois, l'étincelle a été trouvée plus forte à l'ouverture d'un courant galvanique ouvert, lorsque le circuit est fermé par un long fil roulé en spirale, que lorsqu'il est étendu en ligne droite, et on voit en outre, surtout lorsque ce fil spiral entoure du fer, des effets physiologiques énergiques, qu'on n'observe jamais lorsque les fils qui forment le circuit sont courts et droits.

« M. Faraday, qui a déduit de ces phénomènes l'existence du contre-courant, conjecture que l'effet correspondant subsiste chaque fois lors d'une spirale ou d'un aimant électrique, lorsque l'électromètre est fermé. Ces effets doivent, dans le premier moment, produire une résistance, et par conséquent agir d'une manière débilitante sur la secousse et les étincelles, mais il est assez difficile de trouver le moyen de démontrer de pareils effets négatifs. M. Faraday a cherché en conséquence à prouver leur existence par des preuves indirectes, mais positives, en même temps que bien liées entre elles. Mais, comme dans les expériences qui ont eu lieu postérieurement sur ce sujet, on a rencontré des difficultés expérimentales propres, principalement pour s'opposer à ce que, lors de l'ouverture, le contre-courant qui vient à se former ne soit détruit, et en outre que l'accroissement dans l'intensité des étincelles et des effets physiologiques de l'extracourant ne soit, à la fin de chaque affaiblissement, pris pour le contre-courant supposé au commencement, j'ai pensé que les expériences suivantes pouvaient être considérées comme propres à combler cette lacune, d'autant mieux que par leur secours le problème est résolu d'une manière si frappante que ces sortes d'épreuves peuvent très-bien maintenant rentrer dans le cercle de la physique expérimentale ordinaire.

« Le courant primaire a été produit par une machine de Saxton, construite par M. Oertling, et dans laquelle l'ouverture s'opère au moyen de deux lames en laiton qui glissent sur des cylindres en fer pourvues de prolongements en bois. Le premier de ces cylindres est isolé sur l'axe du fer à cheval, au-dessus de lui, et reçoit une des extrémités du fil qui s'enroule autour de l'aimant ; le second est assujetti immédiatement sur cet axe et en communication de conductibilité avec l'autre extrémité du fil enroulé autour de cet aimant. Une des lames glisse constamment sur le premier cylindre ; la deuxième peut aussi glisser sans interruption, ou bien être placée dans un azimuth de 90° (c'est-à-dire lorsque le fer à cheval est vertical à plomb sur la ligne qui joint les pôles de l'aimant), ou dans les azimuths successifs de 90° et 270°, sur le prolongement en bois isolant. Dans le premier cas le fil métallique constamment fermé est parcouru par des courants alternatifs qui marchent en même sens dans les azimuths 0° et 180°, et qui, à cause de la distribution symétrique du système, ont leurs *maxima* aux azimuths 90° et 270°. Si on opère l'ouverture ou interruption de la lame intermittente d'abord à 90°, on a alors le courant positif dans toute son intensité, tandis que, si on opère deux fois pendant chaque révolution du fer à cheval, on obtient deux courants marchant en sens contraire et se suivant alternativement. Cette alternation peut être suspendue au moyen de deux lames en forme de fourchettes ou d'Y, qui embrassent simultanément par leurs deux branches les deux cylindres, et dont l'une repose sur le bois tandis que l'autre touche sur le métal, en transformant un courant alternatif en un courant simultané d'après le principe des commutateurs. Les points de contact de l'une des lames sont diamétralement opposés à ceux de l'autre ; l'un deux, inférieur, glisse sur la partie supérieure du cylindre, l'autre passant en dessus glisse sur la partie inférieure. En outre, les fils qui entourent les deux branches du fer à cheval peuvent être réunis de deux manières, de façon telle que l'un paraît être le prolongement de l'autre, en formant une longueur du fil de 880 pieds, ou de manière telle que tous deux soient réunis par leur commencement et leur fin, en constituant un fil de 440 pieds d'épaisseur double. Dans le premier cas, les effets physiologiques sont plus énergiques, dans le second ce sont ceux physiques (aimantation du fer, incandescence, etc.). Cette disposition, qu'on peut appeler un *pachytrope*, est très-propre à répéter toutes les expériences relatives à l'électromagnétisme. »

L'auteur s'est servi de cet instrument pour se livrer à une foule d'expériences intéressantes qu'il fait connaître avec détails, mais que leur étendue ne nous permet pas de reproduire. Nous donnerons seulement quelques-uns des résultats auxquels il parvient.

« Toutes les expériences indiquent l'existence d'un extracourant qui marche dans une direction contraire à celle du courant primaire. Peu importe, dans cette action, si le courant primaire marche toujours dans la même direction ou est alternatif. L'extracourant est augmenté au commencement, dans ses actions négatives, par les mêmes moyens que l'extracourant à la fin de ses actions positives, et, dans tous les cas, des faisceaux de fils agissent physiologiquement avec plus d'énergie qu'une masse solide de fer. — Dans le cas de trois courants, savoir : un primaire et deux contre-courants, ces derniers sont en équilibre presque parfait, et il ne reste qu'un léger excès du côté du contre-courant qui commence à s'établir le premier. — L'intensité de l'étincelle est affaiblie beaucoup plus par l'interposition d'une

masse de fer, que par celle de la même masse sous forme de faisceau de fils isolés, et davantage quand le faisceau est enveloppé dans une enveloppe conductrice (un tube de laiton) que sans ce dernier. — En général, dans quelque point que l'interruption ait lieu dans le deuxième quadrant, le premier contre-courant est plus renforcé par l'interposition du fer que le second ; le courant primaire aussi perd plus en intensité dans le premier quadrant par le premier contre-courant qu'il ne gagne dans le second jusqu'à l'interruption par l'interposition du fer. — Les actions chimiques marchent parallèlement aux phénomènes observés pour l'étincelle; seulement ici les phénomènes dépendant du contre-courant sont plus apparents lorsque l'instrument est monté pour les effets physiques que pour ceux physiologiques. »

II. ***Sur les courants électriques d'induction produits en approchant du fer massif et des faisceaux de fil de fer d'un aimant en acier.***—L'auteur s'est servi également dans ces expériences d'un appareil construit par M. Oertling, d'après le principe des inducteurs différentiels, auxquels il a fait subir quelques modifications assez importantes. Il donne la figure et la description de son appareil ainsi modifié, avec lequel il a fait une foule d'expériences sous le rapport des actions physiologiques, de l'échauffement du thermomètre électrique, des déviations de l'aiguille du galvanomètre, de l'aimantation du fer doux, de la décomposition chimique et des étincelles. Le principal résultat de cette série, c'est que deux faisceaux de fils de fer égaux, l'un renfermé dans un tube fermé et l'autre dans un tube ouvert suivant sa longueur, sont dans un équilibre parfait. Les courants d'induction produits par l'aimantation directe du fer se distinguent donc de ceux dus à l'électro-aimantation de ce métal en ce que ceux-là manquent des signes caractéristiques qu'on peut expliquer dans ceux-ci par le courant électrique simultané qui s'établit dans le fer.

III. ***Expériences propres à résoudre la question de savoir si l'étincelle, qui a lieu lors de l'interruption d'un fil que parcourt un courant électrique a lieu au moment même de l'interruption, ou un temps appréciable après qu'elle a eu lieu.*** — En interrompant le circuit dans un appareil de Saxton, l'auteur n'a jamais pu parvenir à constater un temps appréciable entre l'interruption du courant et l'apparition de l'étincelle.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

COURS DE PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX SCIENCES NATURELLES ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. BECQUEREL, professeur.

IVe article (1).

D'après ce que nous avons dit précédemment, les molécules des corps étant tenues en équilibre par les actions combinées de l'attraction moléculaire, de la chaleur et de l'électricité, une de ces forces cessant d'agir, les autres manifestent aussitôt leur action. Nous avons déjà donné un résumé des faits auxquels l'étude du dégagement de l'électricité donne lieu ; il reste donc à traiter la même question pour la chaleur. Le but du professeur n'était pas d'exposer les lois des dilatations, des chaleurs spécifique, latente, etc... mais bien celles qui concernent le dégagement de la chaleur dans les actions moléculaires, dans le passage de l'électricité à travers les corps, dans les actions chimiques, et enfin dans les actions capillaires ; mais, avant d'entrer en matière, il a donné quelques détails sur la construction des thermomètres, et surtout des appareils thermo-électriques qui servent à évaluer des changements de température presque instantanés. Nous ne nous y arrêterons pas, parce qu'il n'a fait que passer rapidement sur cette importante question, qui a été l'objet de plusieurs leçons dans le cours de l'année précédente.

Le dégagement de la chaleur dans les actions mécaniques est la question qu'il a développée la première. Les actions mécaniques comprennent la pression, la percussion et le frottement; les corps sur lesquels on opère peuvent être solides, liquides ou gazeux.

La pression n'agit que faiblement pour dégager de la chaleur dans les corps solides, et surtout dans les liquides, attendu que leur volume n'éprouve pas de diminution sensible ; il n'en est pas de même à l'égard des gaz : le briquet à air nous en offre un exemple frappant. Si la pression exercée sur un gaz rend libre la chaleur latente et élève sa température, la raréfaction d'un gaz doit absorber de la chaleur aux corps environnants, et produire un abaissement de température ; c'est ce que l'expérience confirme effectivement.

La percussion, de même que la pression, développe de la chaleur dans les corps; mais jusqu'ici on n'a été conduit à aucune loi, les quantités de chaleur développées ne pouvant être mesurées d'une manière exacte.

M. Becquerel a parlé avec plus de détail du dégagement de la chaleur par frottement, et a développé les expériences qu'il a faites pour reconnaître dans le frottement de deux corps l'un sur l'autre quel était celui qui prenait le plus de chaleur, dans quel rapport avait lieu l'augmentation de température dans les deux corps ; de plus il a indiqué un moyen d'évaluer, avec approximation, il est vrai, la quantité de chaleur dégagée dans l'acte du frottement : il a employé pour cela deux procédés très-ingénieux. — Le premier consiste à disposer les corps frottés en petits disques qu'il place à l'extrémité de deux tubes de verre, par exemple ; il frotte ces disques et les porte immédiatement sur chacune des faces d'une pile thermo-électrique en relation avec un excellent multiplicateur à fil court. La déviation donne l'intensité du courant produit par la différence de température existant entre les deux disques frottés. En les mettant en regard de la pile l'un après l'autre, on a les quantités de chaleur dégagée sur les deux disques. — Le second procédé consiste à tailler également les substances en disques d'une épaisseur très-faible, et à introduire dans chacun d'eux, le plus près possible de la surface frottée, la soudure d'une aiguille thermo-électrique *cuivre-fer*, puis de mettre ces deux aiguilles, à la suite l'une de l'autre, en relation avec un galvanomètre ; on frotte alors les deux disques; si les aiguilles sont disposées de sorte que les courants résultant de l'élévation de température des disques soient dirigés dans le même sens, alors la déviation de l'aiguille du galvanomètre indique la somme des effets produits, tandis que dans le cas contraire on a la différence. On fait donc successivement deux expériences dans ces deux circonstances, et l'on a la somme et la différence des effets produits : dès lors, connaissant la chaleur spécifique des deux corps, leur poids, on a la quantité de chaleur dégagée par leur frottement mutuel. Ce procédé, bien qu'encore imparfait, est cependant susceptible d'une certaine exactitude, et il a servi à déduire des lois expérimentales assez curieuses touchant la nature des surfaces, leur poli, etc. ; quant à présent, c'est le procédé le plus exact.

Après la chaleur dégagée dans les actions mécaniques, M. Becquerel a indiqué les principaux résultats que l'on obtient quand on étudie le dégagement de la chaleur lors du passage de l'électricité dans un corps. On a vu que, lorsque la chaleur se propage dans un circuit métallique fermé, à l'endroit où elle rencontre un obstacle qui s'oppose à son passage, les deux principes électriques apparaissent aussitôt; l'électricité positive franchit l'obstacle, d'où il résulte un courant électrique qui va de la partie chaude à la partie froide. La réciproque a également lieu ; car, toutes les fois que le fluide électrique, soit à l'état de courant, soit à l'état de tension, circule dans un corps, il développe de la chaleur là où il rencontre un obstacle qui s'oppose à sa libre circulation. Il n'y a qu'une seule exception à cette règle, dans le cas d'un circuit non homogène ; alors on peut avoir un abaissement de température ; mais lorsque l'électricité circule dans un circuit homogène, il y a toujours élévation de température, et cette élévation est telle, que la quantité de chaleur dégagée est toujours proportionnelle à la résistance que le circuit présente au passage de l'électricité.

Le développement de chaleur qui a lieu lorsqu'un liquide mouille un corps solide, ou plutôt lors des actions capillaires, a fait le sujet d'une leçon dans laquelle le professeur a exposé les résultats auxquels M. Pouillet est parvenu.

(1) Voir les numéros 451, 452 et 453 de *L'Institut*.

Quant à la dernière question, celle relative au dégagement de la chaleur dans les actions chimiques, elle a été traitée avec de grands développements. Plusieurs leçons ont même été consacrées à cette étude; nous ne rapporterons ici que les principaux faits observés jusqu'à ce jour, et qui montrent l'importance de cette étude relativement à la chimie.

Toutes les fois que deux corps réagissent chimiquement l'un sur l'autre, il y a production d'effets calorifiques dépendant de l'énergie avec laquelle s'exercent les affinités, des capacités calorifiques des parties constituantes et du composé, et enfin de l'état solide ou liquide de ce dernier. La solution de cette question est donc très-complexe, puisqu'il y a des causes qui tendent, les unes à élever, les autres à abaisser la température; aussi a-t-elle occupé et occupe-t-elle encore un grand nombre de physiciens. Crawford. Lavoisier, Dalton, Ritter, Dulong, M. Despretz ont fait des déterminations dans quelques cas d'actions chimiques, entre autres dans la combustion; les résultats qu'ils ont obtenus ne s'accordent pas entre eux, à cause de la différence des méthodes d'expérimentation et des causes d'erreur dont elles sont entachées.

Les expériences les plus précises qui aient été faites jusqu'ici sont dues, d'une part, à M. Hess, et de l'autre à M. Andrews.

M. Hess, en opérant par la méthode des mélanges, a établi les lois suivantes :

1° Lorsque deux substances se combinent en plusieurs proportions, les quantités de chaleur dégagée par chacune de ces combinaisons sont entre elles en proportions simples et multiples.

2° Dans une combinaison, la quantité de chaleur dégagée est toujours constante, soit que la combinaison s'opère directement, soit qu'elle ait lieu indirectement et à diverses reprises.

M. Andrews a aussi opéré par la méthode des mélanges, mais il a étendu d'eau les solutions sur lesquelles il expérimentait, afin de se débarasser de la chaleur produite par l'action de l'eau sur les acides et sur les bases. Des résultats obtenus il a déduit les lois suivantes :

1° La quantité de chaleur dégagée pendant l'union des acides et des bases dépend de la base, et non de l'acide; car la même base combinée avec un équivalent des différents acides donne à peu près la même quantité de chaleur, tandis que les bases différentes combinées avec le même acide en produisent des quantités différentes.

2° Lorsqu'un sel neutre se convertit en sel acide, en se combinant avec un ou plusieurs équivalents d'acide, il n'y a aucun changement de température.

3° Quand un sel neutre se convertit en sel basique en se combinant avec une proportion additionnelle de base, la combinaison est accompagnée d'un dégagement de chaleur. La première loi est sujette à quelques exceptions.

M. Joule a aussi obtenu quelques résultats remarquables, que M. Becquerel a exposés avec soin, et desquels il paraît résulter que la chaleur dégagée dans la combustion est produite par la résistance qu'éprouve l'électricité à passer de l'oxygène dans le corps combustible au moment de la combinaison. Si de nouvelles expériences viennent vérifier cette loi, les vues de Davy et de M. Berzélius sur les rapports qui existent entre la chaleur et l'électricité se trouveraient confirmées, et il serait difficile de ne pas admettre que la chaleur dégagée dans la réaction de deux corps l'un sur l'autre ne fût pas produite par la résistance qu'éprouvent les deux électricités en parcourant les deux corps pour se combiner.

Dans le prochain numéro nous consacrerons encore un article à ce cours.

***

CHRONIQUE.

Tous les journaux ont parlé, il y a quelques mois, d'une secousse de tremblement de terre qui s'était fait sentir en Grèce au mois d'avril dernier; mais tous les détails donnés n'étaient pas exacts. Ceux qu'on va lire le sont davantage :

Au delà de l'Eurotas, un rocher énorme se détacha du mont Ménélas, près du village de Drouchas. Une ancienne tour, située dans la ville de Magoules, s'écroula. A Mistra, le sol fut agité avec violence, et une portion du collége hellénique et plusieurs édifices furent détruits. L'eau des sources et des puits devint trouble, et un énorme bloc de rocher, provenant de la sommité du vieux mont Mistra, roula avec fracas au sein de la ville. Plus de cinquante habitations ont été renversées à Acropolis, et quinze tours détruites à Œtylus. Plusieurs personnes ont été ensevelies sous les ruines de leurs maisons dans la province de Maina. A Androma, quelques églises ont été renversées. »

Une pluie rouge est tombée, à la même époque, à Tripolitza et dans d'autres lieux. Voici encore quelques détails sur le même sujet, extraits d'une lettre datée de Calamata :

« Nous avons éprouvé de violentes secousses de tremblement, le 6, vers neuf heures et demie du matin : la première a duré de 40 à 50 secondes; dix autres plus faibles se sont ensuite succédées, à trois quarts d'heure d'intervalle l'une de l'autre, avant minuit. Le 7, cinq autres secousses se sont encore fait sentir, de cinq heures et demie à dix heures du matin. Les conséquences de ce sinistre ont été déplorables; la plupart des maisons ont été ébranlées, et plusieurs renversées. Les eaux des torrents et celles du Pamisus se sont troublées. »

Un tremblement de terre, non moins violent que ceux du mois d'avril, est encore venu épouvanter les habitants de Calamata, le 12 juillet, à quatre heures vingt minutes après midi. Il a renversé l'église Saint-Georges, la plus remarquable par son élégance et sa solidité, ébranlé deux autres et plus de quarante maisons. — Le même tremblement s'est fait sentir avec non moins de violence à Sparte. Il s'est manifesté d'abord par un grand bruit; l'atmosphère était chargée de nuages épais, mais il n'a pas causé de dégâts.

— De légères secousses de tremblement de terre ont été ressenties, le dimanche 10 juillet, à environ 16 milles de Comrie (Ecosse). Depuis quelque temps on avait pu soupçonner que des agents volcaniques étaient en activité dans cet endroit. Les instruments ont indiqué une direction du nord-ouest au sud-est.

— Pendant un vent violent qui a régné le long de la côte des États-Unis, du 15 au 20 février dernier, les oscillations du baromètre ont été remarquables et jusque-là sans exemple. Voici les observations qui ont été faites à Boston. Les hauteurs de la colonne de mercure ont été réduites à la température de 50° F., au niveau moyen de la mer et au niveau véritable de la cuvette.

Févr.	15	10^h	30,36					
—	16	13	28,47	desc.	1,89	pouces	en	27 heures.
—	17	19	30,39	asc.	1,92		en	30 heures.
—	18	2	30,39	stat.				5 heures.
—	19	2	29,46	desc.	0,93		en	24 heures.
—	20	2	30,43	asc.	0,97			
	Total des oscillations				5,71	pouces	en	4 jours 11 heures.

Le plus bas niveau observé précédemment à Boston avait été, le 1er janvier 1827, de 28,62, et le plus haut niveau, le 1er janvier 1839, de 31,11.

— Plusieurs journaux allemands rapportent qu'une pierre météorique est tombée en Croatie, près d'Agram, le 26 avril dernier, à 3^h du soir. Sa chute a été marquée par un violent coup de tonnerre et un grand bruit, qui a duré plus de quinze minutes. La pierre s'est enfoncée à environ un pied en terre. Quand on l'a retirée, plusieurs personnes en ont détaché des fragments, de sorte que ce qu'il en reste aujourd'hui pèse à peine 2 livres. Elle est fragile; la cassure en est grenue et d'un gris de cendre, parsemée de points d'un jaune rougeâtre. — Une autre pierre météorique est tombée le même jour à environ deux milles de cet endroit. Elle a été brisée, et les fragments en ont été emportés; un petit morceau seulement a pu être conservé.

SOMMAIRE du N° 454.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 455.
15 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étranger
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 ou 2 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 septembre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES.

M. Biot entretient l'Académie des expériences qu'il a faites, de concert avec M. Soubeiran, sur les produits sucrés du maïs. Ce sont celles que M. Biot a annoncées lors d'un récent rapport sur un travail de M. Pallas (de Saint-Omer), relatif au maïs. — Nous les résumerons une autre fois.

— M. Cauchy donne lecture d'un mémoire de physique mathématique sur la réflexion et la réfraction de la lumière.

CORRESPONDANCE.

L'Académie est informée de la mort de M. Van Mons, le plus ancien de ses correspondants dans la section de chimie. M. Van Mons est mort à Louvain, le 6 septembre, dans un âge très-avancé.

— M. Arago annonce avoir reçu plusieurs lettres, de divers points de l'Europe, dans lesquelles se trouvent des renseignements peu concordants sur l'éclipse de soleil du 8 juillet. Il demande à l'Académie la permision de ne point l'entretenir de leur contenu avant qu'il n'ait reçu les éclaircissements qu'il a demandés à ce sujet à plusieurs de ces correspondants. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple de ces discordances, il annonce que M. Schumacher, qui observait l'éclipse à Vienne, a vu l'avancement lumineux qui a causé tant d'émoi, mais que la mesure qu'il lui a trouvée n'est que de $1' \frac{1}{2}$, tandis que dans la même ville M. Littrow a dit avoir trouvé une mesure de 5′. — M. Arago soupçonne que la cause de ces variations tient peut-être à l'emploi que certains observateurs ont pu faire de verres colorés. Des explications doivent être demandées avant de porter une opinion à ce sujet.

— M. de Jouffroy transmet le procès-verbal d'un essai qui a été fait en mer, le 4 septembre dernier, sur la goëlette *la Marie-Louise*, portant un appareil à vapeur construit d'après le système palmipède, dont il est l'inventeur.

Les palmes ou membranes des pattes, construites en tôle de fer de 3 millimètres d'épaisseur, se sont trouvées trop faibles pour résister à l'effort de pression contre l'eau. A part cet accident, les résultats de l'expérience paraissent avoir confirmé les avantages que M. Cauchy, rapporteur d'une commission nommée par l'Académie, avait présagés du nouveau système. La goëlette, privée tout à coup, d'abord d'un quart de la surface de son point d'appui, et successivement des trois autres quarts, n'en a pas moins parcouru, à l'aide de la seule vapeur, une distance de 17 kilomètres contre une forte marée, et lorsqu'elle était réduite à ne presser qu'avec une moitié de palme, elle résistait encore avec avantage contre un courant de 5 kilomètres environ. Lorsque toutes les tôles ont été détachées, la goëlette a employé ses voiles, a profité d'une forte brise, a pris des bordées, et s'est parfaitement comportée à la mer, sans que son appareil, suspendu sous l'arrière, ait apporté le moindre obstacle à sa marche ni à ses évolutions. — Ainsi, ajoute M. de Jouffroy, comme application sûre et facile de la force de la vapeur aux meilleurs navires voiliers, comme économie considérable de puissance motrice, et par conséquent de combustible, pour des vitesses données, cet essai paraît justifier les espérances que la commission avait énoncées dans son rapport.

Hydrographie : *Marées de la Méditerranée.* — M. Antonio Nobile écrit qu'ayant été chargé par l'Académie des Sciences de Naples d'étudier les mouvements oscillatoires de la mer, dans le golfe de Naples, il a obtenu des résultats dont voici le résumé.

La hauteur de la mer a été observée d'heure en heure pendant les quatre derniers mois de l'année 1840 et pendant les mois de janvier, juillet et août 1841. Ces observations ont été faites dans la petite pêcherie du palais Cirelli de Sainte-Lucie, qui est parfaitement abritée, et ne communique avec la mer que par deux ouvertures fort étroites, de sorte que les grandes agitations produites par le vent sont très-affaiblies lorsqu'elles s'y font sentir. — D'après la discussion des observations, M. Nobile arrive aux conclusions suivantes :

1° Malgré les grandes variations atmosphériques, les marées se sont toujours nettement manifestées, et les marées maxima arrivent un jour ou deux après la syzygie. — 2° Le niveau moyen correspond à la division 0m,601 de l'échelle ; il est donc à 7m,6868 au-dessous du pavé de la grande salle du palais Cirelli. — 3° L'unité de hauteur est 0m,189. — 4° L'établissement du port est 9h 23m.

Nous ferons remarquer ici que l'établissement se compte généralement à partir de midi, tandis que l'heure précédente est l'heure du matin. Pour rapporter cette heure à la pleine mer du soir, nous y ajouterons 19m, car tel est le retard moyen de la marée, du matin au soir, à l'époque des syzygies ; nous aurons ainsi 9h 42m pour l'établissement du port à Naples.

M. Nobile a examiné les variations du niveau moyen selon la direction du vent. La plus grande élévation du niveau moyen a lieu par les vents O.-S.-O. et la plus petite par les vents N.-N.-E.

On avait déjà constaté des marées très-sensibles dans le fond du golfe Adriatique, à Venise, par exemple, où la marée est de 1m, mais le phénomène n'avait pas été étudié convenablement jusqu'ici en d'autres points. — On va voir par la lettre suivante qu'il vient de l'être aussi à Toulon.

M. R. Chazallon écrit en effet que, pendant les mois d'août et de septembre 1841, il a fait à Toulon quelques observations de marées qui, bien que trop peu nombreuses pour déterminer exactement les diverses phases du flux et du reflux, donnent néanmoins une idée assez précise de la manière dont le phénomène se manifeste dans ce port, et peuvent ainsi servir de guide pour une étude plus approfondie.

Ces observations ont été faites au moyen d'un simple tube rectangulaire composé de quatre planches de 2 mètres de haut sur 0,20 de large. La partie inférieure plongeait dans la mer, l'eau s'y introduisait par un petit orifice et venait soulever un flotteur en liége placé dans l'intérieur du tube. Les mouvements de ce flotteur étaient indiqués par une tige faisant corps avec lui et dont

la partie supérieure glissait le long d'une planche verticale divisée en centimètres. Tout cet appareil était solidement installé au lieu appelé la *Pile*. Afin de s'assurer que la ligne de flottaison ne variait pas sur le corps du flotteur, on avait placé à côté du tube une échelle qui servait de point de repère lorsque la mer était très-calme.

Les hauteurs de la mer ont été observées de quart d'heure en quart d'heure pendant toute la journée et à l'époque des syzygies; les observations ont été continuées pendant la nuit pour constater l'existence de la marée diurne. Les hauteurs du baromètre ont été notées d'heure en heure.

M. Chazallon adresse le tableau des heures et hauteurs des pleines et basses mers lors des pleines et nouvelles lunes. Les heures sont comptées à partir de minuit et les hauteurs sont exprimées en millimètres.

A l'inspection de ce tableau on remarque que les pleines mers du soir sont beaucoup plus hautes que les pleines mers du matin. Ces différences proviennent de l'influence de la marée diurne, et l'on voit combien il était important d'avoir des observations de nuit. Sans cette précaution il n'aurait guère été possible de soupçonner l'existence de la marée diurne, d'autant plus que les hauteurs des basses mers n'en paraissent pas sensiblement affectées. On aurait conséquemment obtenu, soit pour la hauteur du niveau moyen, soit pour la grandeur de l'unité, des résultats erronés.

A l'époque des syzygies solsticiales, la marée diurne de Brest est environ le trente-cinquième de la marée semi-diurne, tandis qu'à Toulon la première surpasse la moitié de la seconde. Ainsi donc, tandis que la marée semi-diurne s'affaiblit énormément en se transmettant par le détroit de Gibraltar dans la Méditerranée, la grandeur de la marée diurne reste à peu près constante.

Un autre fait bien remarquable, c'est que l'intervalle de temps qui s'écoule entre l'instant de l'action des astres sur la mer et l'instant de la manifestation de cette action, dans le port de Toulon, est à peu près de 38 heures pour la marée semi-diurne comme à Brest, tandis que, pour la marée diurne, cet intervalle de temps est environ le double.

Voici maintenant le tableau des principaux résultats obtenus d'après les observations des mois d'août et septembre 1841.

Relativement au zéro de l'échelle de Toulon on a :

Hauteur du niveau moyen.	0^m,870
Hauteur du zéro de l'échelle des ingénieurs des ponts et chaussées, placée à l'entrée des bassins.	0 ,450
Partie supérieure de la tablette du quai, située sur le prolongement de l'axe de la rue de l'Hôtel-de-Ville.	1 ,074
Unité de hauteur	0 ,112
Etablissement du port de Toulon. .	7^h,46^m

Relativement à la marée diurne son plein arrive à 8^h 23^m du soir, pendant les syzygies d'été, c'est-à-dire du 22 mars au 22 septembre. L'inverse a lieu en hiver; le plein de la marée diurne se manifeste à 8^h 3^m du matin, et la basse mer à 8^h 23^m pendant les syzygies, de sorte que les marées du matin sont alors plus hautes que celles du soir.

Géographie botanique. — M. Ch. Martins adresse une note intitulée : ***De la distribution des grands végétaux le long des côtes de la Scandinavie et sur le versant septentrional du Grimsel, en Suisse.***

Depuis Wahlenberg et M. de Buch, tous les voyageurs qui visitent tour à tour la Suisse et la Scandinavie ont été frappés des différences que présentent ces deux pays, quand on compare la distribution latitudinale des grands végétaux sur les côtes de la Suède et de la Norwége aux zones végétales qu'on traverse en montant sur les hautes montagnes de la Suisse. — Dans les Alpes, à mesure qu'on s'élève au-dessus de la plaine, l'ordre de leur succession est en général le suivant : le Chêne, le Pin, les arbres fruitiers, le Hêtre, le Sapin, et l'Aune mêlé au Genévrier. Le Bouleau blanc, si commun dans le Nord, ne forme pas en Suisse une région végétale distincte; il n'existe que sur quelques points isolés et à des hauteurs variables. — Le long des côtes et dans la plaine de la presqu'île scandinave, l'ordre de succession est tout à fait différent. Du sud au nord on voit disparaître successivement le Hêtre, le Chêne, les arbres fruitiers, le Sapin, le Pin, et enfin le Bouleau et le Genévrier.

Toutefois le versant septentrional du passage du Grimsel, dans le canton de Berne, offre une analogie remarquable entre la succession de ses zones végétales et celles du Nord. Le tableau suivant présente les limites altitudinales et latitudinales moyennes des principaux arbres communs au Grimsel et à la Scandinavie.

Végétaux.	Limites latitudinales.	Limites altitudinales.
Hêtre. . . .	60° N.	925^m
Chêne. . . .	61	800
Arbres fruitiers.	63	1060
Coudrier. . .	64	1060
Sapin. . . .	67 40	1545
Pin	70	1807
Aune. . . .	70 40	1975

Si l'on compare ces zones de végétation, sans doute l'analogie n'est point parfaite. Sur le Grimsel la limite altitudinale du Chêne est inférieure à celle du Hêtre, tandis que, dans le Nord, le Hêtre s'arrête avant le Chêne. Mais sur le Grimsel ces limites sont beaucoup plus rapprochées qu'on ne le voit généralement en Suisse, puisque leur différence de niveau n'est que de 125 mètres. Elles se rapprochent donc comme en Scandinavie, où leurs limites extrêmes ne diffèrent que d'un degré en latitude. Sur le Grimsel les Cerisiers et les Noisetiers cessent après le Hêtre comme dans le Nord. Au-dessus des Cerisiers le sol est occupé uniquement par les arbres verts, et l'aspect de la forêt des Alpes rappelle singulièrement celui de la forêt suédoise. Seulement le Pin de montagne (*L. sylvestris* var. *montana* Wahlb.) au tronc rampant remplace le Pin élancé des plaines de la Scandinavie. Les *Rhododendron* se sont substitués à leurs congénères l'*Andromeda polyfolia* et le *Ledum palustre*. Les différentes espèces d'*Erica*, d'*Arbutus* et de *Vaccinium* se retrouvent dans les deux pays. Mais bientôt, sur le Grimsel comme dans le Nord, le Sapin s'arrête, tandis que le Pin et le Bouleau continuent à braver les rigueurs du froid. Ainsi, au pied du glacier de l'Unter-Aar comme aux environs d'Hammerfest, on trouve le Bouleau blanc et le Genévrier, avec leur physionomie boréale, mêlés aux *Pinus Cembro*, à l'Aune et au Melèze, arbres inconnus à l'extrémité de la Norwége septentrionale, où ils sont remplacés par le *Populus tremula* et le *Salix Lapponum*.

M. Martins ajoute :

« Si l'on veut se faire une idée du climat moyen de ces différents végétaux sur le Grimsel, nous dirons que la température moyenne de Meyrengen, à 620 mètres sur la mer, déduite de celles de Berne, Lucerne, Zurich, Milan et Genève, dont cette petite ville occupe le centre géométrique, doit être de $+8°,62$, et celle du pied du glacier de l'Unter-Aar, de $+2°$. On aurait tort de penser que le climat doit subir des modifications différentes quand on s'avance vers le nord de la Scandinavie ou quand on s'élève sur les Alpes; car l'ensemble des observations météorologiques faites par M. Kœmtz, M. Auguste Bravais et moi, sur le Faulhorn, à 2683 mètres, et dans le nord de l'Europe par la commission dont nous faisions partie, prouvent que le climat des hautes Alpes a la plus grande analogie avec celui des côtes du Spitzberg et de la Norwége septentrionale. »

— L'Académie a encore reçu : — Une lettre de M. Dumesnil, l'un des parents de Papin, qui annonce que la ville de Marbourg possède un portrait de l'illustre inventeur des bateaux à vapeur. Ce portrait pourra servir au statuaire qui sera chargé de la statue que la ville de Blois, où est né Papin, se propose d'élever à sa mémoire; on ne connaissait jusqu'à présent aucun portrait de Papin, que la révocation de l'édit de Nantes avait exilé en Allemagne. M. Dumesnil donne en même temps la liste de plusieurs manuscrits de Papin que possède l'Université de Marbourg. — Une lettre de M. Hortala, prêtre desservant la commune de Sallèles d'Aude.

Elle contient divers détails sur une trombe qui a dévasté cette commune le 24 août dernier, à 1h du soir. M. Arago fait ressortir plusieurs particularités qui y sont mentionnées, et qui semblent une preuve de la présence de l'électricité au sein de la trombe : ainsi l'enlèvement de beaucoup d'objets métalliques, l'arrachement des plaques métalliques qu'on appose d'ordinaire sur les maisons assurées, etc. — Une lettre de Pesaro, qui constate une apparition extraordinaire d'étoiles dans cette ville, le 10-11 août dernier.

Plusieurs notes et objets industriels ont encore été adressés et renvoyés à l'examen de commissions dont nous attendrons le rapport pour en parler plus longuement, s'il y a lieu. Ce sont : — un catalogue d'observations météorologiques faites dans les régions équatoriales, par M. Hornbeck, avec des annotations en danois; — un mémoire sur un projet d'établissement de *rail-ways* en beton; — un nouveau système de télégraphes de nuit; — un appareil imaginé par M. Huau pour diminuer graduellement la vitesse d'un convoi sur les chemins de fer, au moyen d'un frein particulier que le moindre choc met en action; — un nouveau système de roues, imaginé par le même mécanicien, et disposé de manière que la rupture d'un essieu n'empêche pas les roues de tourner; — un appareil à l'aide duquel il serait possible de tirer cinq coups, soit avec des fusils, soit avec des pistolets : cet appareil a été imaginé par M. Philippe Mathieu.

— M. Puissant a fait hommage à l'Académie, dans cette séance, du 2e volume de son Traité de Géodésie.

CHIMIE : *Classification des substances organiques.* — Dans la note qu'il a lue dans la dernière séance, M. Charles Gerhardt a fait l'examen des trois propositions suivantes :

I. Toute substance organique, en se dédoublant sous l'influence d'un agent chimique, dégage les éléments de $C^4 O^4$, de $H^4 O^2$, de $Az^2 H^6$, ou un multiple de ces quantités ; ces éléments se séparent ou de la substance seule, ou collectivement de la substance et de l'agent qui la décompose. — II. Lorsqu'une substance organique, placée dans des conditions décomposantes, présente une composition telle que ses éléments ne peuvent satisfaire à la loi précédente, 2, 3 ou plusieurs équivalents de cette substance s'unissent pour produire $C^4 O^4$, $H^4 O^2$, ou $Az^2 H^6$, ou un multiple de ces quantités, tandis que les éléments restants demeurent en combinaison. — III. Lorsqu'une substance organique en décompose une autre également organique, de manière qu'une partie de leurs éléments reste en combinaison, il y a élimination de $H^4 O^2$, $C^4 O^4$, $Az^2 H^6$ ou d'un multiple de ces quantités, en même temps que les résidus demeurent en combinaison.

Il se trouve ainsi conduit à conclure :

1° Que l'équivalent de l'acide carbonique, tel que l'admettent les chimistes, doit être doublé, de manière à correspondre à 4 volumes de gaz $= C^4 O^4$; — 2° que l'équivalent du carbone doit être porté à $150 = C^4$; — 3° que l'équivalent de l'eau doit être porté à $225 = H^4 O^2 =$ 4 vol. de vapeur ; — 4° que l'équivalent de l'oxygène est faux, comparativement à celui de l'hydrogène, le dernier pesant 12,5 ; celui de l'oxygène pèse 200 ; — 5° que l'équivalent du soufre, du sélénium, ainsi que de leurs composés, est de moitié trop faible, comparativement à celui de l'hydrogène ; — 6° que l'équivalent d'un grand nombre d'oxydes métalliques doit être doublé ; — 7° que la théorie électro-chimique ne s'accorde pas avec les équivalents chimiques, et que la théorie des types de M. Dumas est seule admissible aujourd'hui.

M. Gerhardt présente ensuite plusieurs nouveaux faits à l'appui des propositions précédentes.

En voici le résumé :

« A. 1° L'essence de valériane se compose de deux principes particuliers dont l'un, le *valérol*, est oxygéné et renferme $C^{24} H^{20} O^2$; l'autre, le *bornéène*, a la même composition et le même équivalent que l'essence de térébenthine. — 2° L'air et les agents oxygénants transforment le valérol en acide valérianique. — 3° Le bornéène fixe, dans certaines circonstances, les éléments de l'eau, et se convertit en camphre solide de Bornéo $C^{40} H^{36} O^2$; celui-ci donne, par l'acide nitrique, du camphre des laurinées, $C^{40} H^{32} O^2$. — 4° L'huile ou essence de camphre, considérée par MM. Martius et Ricker comme un oxyde inférieur du radical camphogène, n'est qu'un mélange de camphre solide et de camphre liquide de Bornéo, déjà décrits par M. Pelouze.

« B. 5° Les acides de la série draconique décrits par M. Laurent sont identiques à ceux que M. Cahours a obtenus antérieurement avec de l'essence d'anis. — 6° L'essence d'estragon oxygénée a la même composition que l'essence d'anis concrète.

« C. 7° La quinine a pour composition $C^{80} H^{48} Az^4 O^4$, et la cinchovine $C^{80} H^{48} Az^4 O^2$. — 8° Ces deux alcalis donnent, sous l'influence de la potasse et de la chaleur, un nouvel alcali liquide et exempt d'azote, ayant pour formule $C^{76} H^{40} Az^4$. Cet alcali, auquel je donne le nom de *quinoléine*, produit avec les acides des sels parfaitement définis. — 9° La strychnine ne possède pas la composition que lui assigne M. Regnault ; mais sa véritable formule est $C^{88} H^{48} Az^4 O^4$. La strychnine fournit aussi mon nouvel alcali, mais moins bien que la quinine et la cinchovine. — 10° Le pipérin a pour composition $C^{68} H^{38} Az^2 O^6$, formule déjà adoptée par M. Regnault. Ce corps ne fournit pas de quinoléine. — 11° La codéine cristallisée est représentée par $C^{72} H^{42} Az^2 O^6 + 2Aq$; la formule admise pour ce corps par M. Regnault doit être rejetée. La codéine ne fournit pas de quinoléine.

« D. 12° La formule adoptée par M. Piria pour représenter la salicine est exacte. Ce principe peut être considéré comme un hydrate d'hydrure de salicyle $2\, C^{28} H^{12} O^4 + 10\, Aq = C^{84} H^{56} O^{22}$. — 13° La potasse en fusion transforme la salicine d'abord en hydrure de salicyle, puis en acide salicylique. Cette réaction peut être mise à profit pour préparer ce dernier produit. — 14° Le salicylate d'ammoniaque donne, par la distillation sèche, du carbonate d'ammoniaque et de l'hydrate de phényle. — 15° L'acide salicylique se décompose, par la distillation avec la chaux, en acide carbonique et en hydrate de phényle. La salycone de M. Stenhouse est un mélange d'hydrure de salicyle et d'hydrate de phényle. — 16° L'acide nitrique fumant transforme l'acide salicylique en acide indigotique ; le brome le convertit en un autre acide où l'hydrogène est remplacé par son équivalent de brome. — 17° La salicétine fournit de l'hydrate de phényle par la distillation sèche. »

CHIMIE : *Chlorométrie.* — Le nouveau procédé de chlorométrie proposé par M. Lassaigne dans une note adressée dans la dernière séance repose sur la connaissance exacte de la proportion de chlore gazeux sec qui peut décomposer un poids déterminé d'iodure de potassium pur pour se transformer entièrement en chlorure de potassium et en perchlorure d'iode, composés solubles dans l'eau. — 1 équivalent d'iodure de potassium pur et fondu exige, pour sa décomposition complète en chlorure de potassium et perchlorure d'iode, 6 équivalents de chlore sec ; il résulte de cette réaction 1 équivalent de chlorure de potassium et 1 équivalent de perchlorure d'iode, formé par l'équivalent d'iode séparé qui s'est combiné ensuite à 5 équivalents de chlore. D'après ces bases théoriques 1 litre de chlore gazeux sec à 0° de température et à 0m,76 de pression, pesant 3gr,208, décompose 2gr,482 d'iodure de potassium. — En faisant donc dissoudre dans 1 litre d'eau distillée cette quantité d'iodure de potassium, on prépare une solution normale qui exige pour sa décomposition totale un volume égal au sien de chlore, ou un litre de ce gaz sec dans les conditions de température et de pression rapportées. Cette solution titrée se conserve très-bien dans un flacon à large ouverture et bouché à l'émeri. Pour s'en servir on en prend avec une pipette graduée une mesure connue, qu'on met dans un verre ordinaire, et on y ajoute une petite quantité de solution d'amidon. Lorsqu'on veut déterminer le titre d'une simple solution de chlore dans l'eau, on en remplit la burette graduée à col recourbé dont on se sort d'ordinaire dans les essais chlorométriques, et l'on en verse goutte à goutte dans le volume de solution titrée d'iodure de potassium mélangée de solution d'amidon. Dès que la première goutte tombe, il se produit de l'iodure d'amidon bleu dont l'intensité augmente peu à peu, par suite de l'iode mis en liberté ; mais bientôt cet iodure est à son tour décomposé, et la liqueur, avant de se décolorer totalement, passe par les nuances bleu, violet, vert, rouge et jaune.

— Les quantités de solution de chlore employées dans l'opération pour arriver à la décoloration complète sont en raison inverse des proportions de chlore qu'elles contiennent ; ainsi, d'après les principes énoncés ci-dessus, lorsque dans une expérience on a été obligé de verser 20 mesures de solution de chlore pour détruire 10 mesures de solution normale d'iodure de potassium, la solution essayée ne renferme que la moitié de son volume de chlore, ou 0,50.

On voit que ce procédé se rapproche, en apparence, un peu de celui proposé par M. Houton-Labillardière, il y a une vingtaine d'années; mais il en diffère en ce que ce chimiste avait pris pour base la coloration en bleu d'une solution incolore d'iode et d'amidon dans le sous-carbonate de soude, tandis que, dans celui-ci, bien que l'iodure d'amidon intervienne aussi comme indicateur, on se fonde sur d'autres principes.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

Nous sommes invités par M. Lereboullet à insérer la note suivante, qui aurait dû paraître à la suite de la dernière communication faite par ce naturaliste à la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg.

Note explicative des ADDITIONS *au mémoire de M. Duvernoy, sur les Mammifères de l'Algérie, par M. Lereboullet.* — (Voir les nos 403, p. 400; 422, p. 35, et 450, p. 481, de *L'Institut*.)

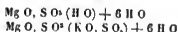
« M. Duvernoy, pendant qu'il était professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Strasbourg et directeur du Musée de cette ville, avait eu l'occasion de faire des recherches zoologiques et d'anatomie comparée sur plusieurs Mammifères de l'Algérie. Ces recherches sont restées en partie inédites et en partie incomplètes. M. Duvernoy a proposé, l'automne dernier, à son successeur dans ces deux places, M. Lereboullet, de l'aider à les compléter, ainsi que sa position lui en fournissait l'occasion, et d'en faire un mémoire commun, divisé en articles où le nom de chaque auteur serait indiqué. Ce mémoire doit paraître incessamment, parmi ceux de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg. Telle a été l'occasion de ces additions, qu'il était nécessaire d'expliquer. »

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 18 janvier 1842.

Dans cette séance M. Thomas Graham a lu la note suivante *sur la constitution des sulfates*.

« M. Hess et M. Andrews ont tous deux appliqué les résultats des recherches qu'ils ont faites récemment sur la chaleur qui se développe dans les combinaisons pour mettre à l'épreuve l'exactitude d'une opinion sur la constitution des sels doubles et acides que j'avais annoncée le premier, et ils sont, chose remarquable, arrivés à des conclusions contraires. J'établirai d'abord l'opinion en question en prenant pour exemple les sulfates doubles et acides. Le sulfate cristallisé de magnésie et le double sulfate de magnésie et de potasse ont été représentés ainsi :



$$\text{Mg O, S O}^3\ (\text{H O}) + 6\ \text{H O}$$
$$\text{Mg O, S O}^3\ (\text{K O, S O}_3) + 6\ \text{H O}$$

en considérant le dernier sel comme dérivant du premier par la substitution du sulfate de potasse à l'atome simple d'eau qui adhère beaucoup plus fermement au sulfate de magnésie que les six autres. Cet atome d'eau, qui n'est pas de l'eau basique, a été autrefois appelé eau *saline*, pour indiquer qu'elle pouvait être remplacée par un sel, sa présence étant considérée comme provisoire dans le sulfate de magnésie pour la formation des sels doubles. L'eau et le sulfate de potasse sont donc considérés comme des équivalents dans la constitution des deux sels, et la substitution du sel à l'eau peut raisonnablement être considérée comme survenant sans évolution de chaleur.

« Conformément à ce raisonnement, M. Andrews trouve qu'il n'y a pas évolution de chaleur quand on mélange des solutions de sulfates de magnésie et de potasse, ni dans la formation d'aucun autre sel double. En répétant l'expérience, j'ai trouvé également qu'il n'y avait ni chaleur, ni changement de température quand on mélangeait les solutions, quoiqu'un changement de $\frac{1}{15}$ de degré de Fahr. eût été très-distinctement indiqué par mon thermomètre.

« Peut être dira-t-on : le double sel n'est pas formé immédiatement, et par conséquent il n'y a pas de changement de température au moment où on mélange les deux solutions ni quelque temps après. Pour aller au-devant de cette objection, j'ai préparé des solutions de sulfate de magnésie et de sulfate d'ammoniaque (ce dernier, à cause de sa grande solubilité, ayant été préféré au sulfate de potasse), et d'une force telle qu'elles pussent être mêlées sans qu'il y eût précipitation immédiate du sel double, mais assez forte toutefois pour permettre à une grande quantité du sel double de se précipiter en agitant avec énergie le liquide. Les solutions consistaient en 1546,88 grains de sulfate cru de magnésie, dissous dans une quantité suffisante d'eau pour former 8000 grains de liqueur, et 613,5 grains d'huile de vitriol neutralisé par l'ammoniaque et donnant 4000 grains de liqueur. En mélangeant une once de la première liqueur avec une once de la deuxième, toutes deux amenées à 50° F., je n'ai pas observé le plus léger changement de température; mais aussitôt que le sel double a commencé à se déposer, la température s'est élevée, et, en agitant avec force, il s'est déposé beaucoup de sel, en même temps que la température a monté de 5°,40 F. Toutefois, en redissolvant ce sel, mais en substituant aux eaux mères un égal volume d'eau, la température a tombé immédiatement de 5°,85. Par conséquent, la chaleur qui s'était d'abord montrée a été produite par la solidification du sel double et a disparu par sa liquéfaction. Il n'y a pas de chaleur qu'on puisse attribuer à la combinaison des deux sels. Le froid qui a eu lieu lors de la dissolution a toujours été un peu plus considérable que la chaleur produite par la précipitation du sel double, dans toutes les expériences, principalement, je crois, à cause de la lenteur de la précipitation, qui exige une minute ou deux, de façon qu'une portion de la chaleur se perd au contact de l'atmosphère et qu'on n'en observe pas la totalité, tandis que, la solution subséquente du sel étant presque instantanée, on observe tout l'abaissement de température.

« La même expérience a été répétée avec une solution de sulfate de zinc de la même force que le sulfate de magnésie et avec de semblables résultats, si ce n'est que l'abaissement de température, lors de la dissolution, a été un peu moindre que l'élévation lors de la solidification, savoir : comme 9°,22 est à 9°,67, différence 0°,45 F. Cette circonstance est due principalement au temps nécessaire pour redissoudre ce sel double, qui est plus considérable que celui qu'il faut pour le précipiter ; trois applications d'eau devant être faites pour redissoudre complétement le double sel, à cause de sa faible solubilité.

« M. Hess élève son objection contre la constitution analogue que j'ai assignée au bisulfate de potasse :



Acide sulfurique du poids spécifique de 1,78 $\text{H O, S O}_3\ (\text{H O})$
Bisulfate de potasse $\text{H O, S O}_3\ (\text{K O, S O}_3)$

Il soutient que la chaleur est dégagée dans la formation d'un bisulfate, et par conséquent que la combinaison n'est pas effectuée par la substitution équivalente qu'on suppose. Il a mélangé un sulfate de potasse avec $\text{H O, S O}_3 + \text{H O}$, et il a trouvé qu'il y avait dégagement de chaleur, mais il convient que le résultat ici est trompeur, une portion seulement de l'acide sulfurique étant convertie en bisulfate, tandis que l'autre portion est diluée par l'eau déplacée de la première portion, et qu'ainsi il y a évolution de chaleur.

« En faisant directement l'expérience, ce que M. Hess paraît avoir négligé, et employant une solution saturée de sulfate d'ammoniaque, et de l'acide sulfurique du poids spécifique de 1,256, j'ai obtenu lors du mélange 5°,4 de froid, au lieu d'une élévation de température. Mais en dissolvant le sulfate d'ammoniaque dans un volume d'eau égal à celui de l'acide dilué, il en est résulté un

abaissement de 1°,12. En déduisant ce dernier chiffre du premier, il en résulte un abaissement de 3°,88, dû à la combinaison des deux sels, sulfate d'eau avec sulfate d'ammoniaque. Le bisulfate d'ammoniaque qui se forme est un sel anhydre, différent du double sulfate de magnésie et d'ammoniaque, qui enlève toute l'eau de cristallisation au sulfate de magnésie, mais le sulfate d'eau lui même, tel qu'il existe dans l'acide sulfurique étendu, est un sel largement hydraté, comme le sulfate de magnésie. L'eau du premier, mise en liberté dans la dernière expérience, absorbe de la chaleur parce que de la chaleur a été dégagée primitivement lors de la combinaison de cette eau avec l'acide sulfurique.

« Quoi qu'on ait négligé quelques petites corrections dans ces expériences pour les changements de capacité pour la chaleur des liquides, cependant elles sont suffisantes pour démontrer qu'il ne se dégage pas de chaleur dans la formation des sulfates doubles, et aussi, du moins d'après la dernière expérience, que ces composés se forment immédiatement en mélangeant les solutions de leurs sels constituants, qu'il y ait ou non précipitation. Le sulfate de potasse et l'eau sont par conséquent équivalents dans la constitution des sels de cette espèce ou *équi-caloreux*, s'il est permis d'inventer un mot pour exprimer cette relation. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 21 *avril* 1842.

CHIMIE. — M. H. Rose a lu dans cette séance un mémoire concernant l'action que l'eau exerce sur les sulfures métalliques alcalins et sur les sels haloïdes.

Les sulfures métalliques alcalins décomposent-ils l'eau lors de leur dissolution? C'est un point qu'il est plus difficile de déterminer que quand il s'agit des combinaisons sulfurées des terres alcalines. En effet, lorsque ceux-là se dissolvent dans l'eau en se décomposant, la décomposition s'opère d'une autre manière qu'on ne l'avait imaginé jusqu'à présent; il ne se forme point ici des hydrosulfates alcalins, mais des sulfhydrates avec un alcali libre. On ne parvient pas immédiatement à démontrer par les essais que c'est bien là le phénomène qui se présente, attendu que les deux corps dont il vient d'être question ont une égale solubilité dans l'eau et l'alcool.

Ce n'est que par quelques particularités propres à la solution du sulfure de potasium simple qu'il est permis de conclure que ce corps est décomposé quand on le traite par l'eau. C'est d'ailleurs ce que semble constater la réaction alcaline de la solution avec le papier de tournesol, et qui ne se présente pas avec les chlorures, bromures et iodures de potassium, aussi bien que ce fait que le sulfure simple de potassium présente, suivant M. Berthier, un léger dégagement de chaleur lors de sa dissolution dans l'eau.

Relativement aux combinaisons du fluor, on ne peut nier que ce corps ne forme des combinaisons intimes qu'on peut appeler sels fluoriques, comme le fait le soufre dans les sulfures. Le fluorure de silice, le fluobor, et d'autres combinaisons énergiquement électro-négatives du fluor, forment avec les fluorures métalliques une série de sels cristallisés aussi nombreux et aussi remarquables. En réalité on peut chez eux observer la même multiplicité que celle qu'on trouve dans les combinaisons sulfurées fortement électro-négatives. La préparation des principales combinaisons de ces deux grandes classes de sels, des sels de soufre et de ceux qu'on pourrait appeler sels de fluor, a été indiquée par M. Berzélius, à qui l'on doit également les recherches exactes qui ont été faites. Ce n'est que la grande similitude qui, sous un autre point de vue, a lieu entre les combinaisons du fluor et celles du chlore, qui a déterminé ce grand chimiste à ranger les sels qu'on pourrait appeler sels fluoriques parmi les sels doubles.

De même que les sulfures métalliques alcalins forment des sulfhydrures avec l'hydrogène sulfuré, de même les fluorures métalliques alcalins s'unissent à l'hydrogène fluoré. Quoi qu'il en soit, il est d'autant plus difficile de décider si, dans la dissolution des fluorures métalliques alcalins dans l'eau, ces corps se partagent dans des combinaisons semblables et en alcali, que, quand même ce phénomène aurait lieu, ces corps reformeraient promptement un fluorure métallique alcalin. Tous les essais que j'ai pu faire, dit M. Rose, s'accordent assez bien à démontrer que le fluorure de potassium, lors de sa dissolution dans l'eau, ne présente pas ces combinaisons. Seulement, quelques-unes des propriétés que M. Berzélius a fait connaître pour les fluorures métalliques alcalins ont pu nous conduire à conjecturer, mais d'une manière tout à fait vague, que ces corps doivent dans certaines circonstances éprouver aussi la décomposition indiquée. C'est à cela qu'il convient de rapporter, indépendamment de la réaction alcaline remarquable de la solution du fluorure de potassium vis-à-vis du papier de tournesol, la propriété qu'il présente aussi d'attaquer fortement le verre, et celle que le fluorure d'ammonium présente dans sa dissolution, de se décomposer par l'évaporation en ammoniaque, qui s'évapore, et en une combinaison de fluorure d'ammonium et d'hydrogène fluoré.

Jusqu'à présent on a dû considérer la supposition que les fluorures métalliques décomposent l'eau par leur dissolution seulement comme une hypothèse vague et sans fondement. Mais si cette hypothèse se confirmait, ces corps doivent décomposer l'eau de la même manière que le font les combinaisons des métaux des terres alcalines, décomposition qui marche d'une tout autre manière qu'on ne l'a imaginé jusqu'à présent, et qui coïncide avec la disposition que possèdent ces combinaisons à former des sels de soufre et de chlore.

On ne retrouve plus la même disposition chez les chlorures métalliques. L'action de l'eau ne produit donc pas avec eux des combinaisons semblables à celles qui se forment avec les sulfures métalliques solubles, ainsi que celles qui ont lieu avec les fluorures métalliques solubles. Ce n'est pas une question que de savoir si, lors de l'action de l'eau sur un chlorure métallique, celui-ci se dissout dans le liquide sans se décomposer, ou bien s'il se forme de l'acide hydrochlorique et un oxyde. La contestation à ce sujet est ancienne et remonte aux débats de Davy, Gay-Lussac et Thénard sur la nature simple du chlore. Dans ces derniers temps elle a peu occupé les chimistes, parce qu'elle ne pouvait être vidée. D'ailleurs elle devenait de moins en moins intéressante à mesure qu'on se convainquait que nos connaissances sur le mode et la manière dont les combinaisons salines se comportent dans leurs dissolutions aqueuses étaient très-incomplètes. Même les partisans les plus zélés de l'opinion qui veut que les combinaisons du chlore se dissolvent sans décomposition dans l'eau avouent que ce cas ne se présente pas constamment. Ainsi, il n'y a pas de chimiste qui ne sache que les chlorides en particulier, qui sont très-volatils, comme ceux de phosphore, de bore, de silice, décomposent l'eau et forment un acide oxygéné et chloré. On admet particulièrement, sans toutefois en faire une règle générale et sans poser de limites bien définies, que tous les chlorides correspondant aux oxides qui forment des acides puissants décomposent l'eau lors de leur dissolution dans ce liquide. Le débat roule donc uniquement aujourd'hui sur les chlorures métalliques qui correspondent aux oxydes basiques.

Les chlorides dits volatils, lorsqu'ils sont dans un état solide d'agrégation, comme le chloride de phosphore correspondant à l'acide phosphorique, donnent, lors de leur décomposition dans l'eau, une élévation très-sensible de température. Dans quelques cas, mais peu nombreux, l'élévation de température peut, du moins en partie, être attribuée à la circonstance que quelques-uns de ces chlorides passent de l'état volatil à l'état solide, en formant avec l'eau un hydrate qui est en effet solide: c'est le cas du chloride d'étain; mais dans la plupart des autres chlorides volatils, et liquides, on ne connait pas un semblable hydrate solide, et dans le fait il n'en existe pas. Cette élévation de température ne saurait donc être attribuée à une cause unique, savoir: que les parties constituantes de ces mêmes chlorides forment des combinaisons avec celles de l'eau. Dans toutes les combinaisons chimiques, il y a chaleur, et l'élévation de la température est d'autant plus considérable que la combinaison chimique est elle-même plus énergique.

L'élévation de température est, comme il vient d'être dit, assez considérable pour que, par la décomposition du chloride solide de phosphore par l'eau, on ne remarque pas l'abaissement de température qui doit nécessairement résulter du passage de l'état solide à l'état liquide. Par conséquent, si nous observons une élévation de la température lors de la dissolution d'un chlorure métallique dans l'eau, nous pouvons en conclure que ce chlorure est décomposé par les parties constituantes de cette dernière, et qu'il s'est formé une nouvelle combinaison chimique. C'est ce qui arrive d'autant mieux que le chlorure métallique est dans un état d'agrégation solide.

D'un autre côté, lorsque nous observons, par la dissolution d'un chlorure métallique solide dans l'eau, un abaissement de température, il ne s'est pas ici formé de combinaison chimique, ou du moins l'eau n'a point été décomposée. La combinaison qui résulte de la simple dissolution, est dans tous les cas, tellement faible que, lorsqu'il en résulte ainsi une élévation de température, celle-ci est si peu considérable qu'elle ne peut être perçue, à cause de l'abaissement de cette même température qui résulte du passage du corps de l'état d'agrégation solide à l'état liquide.

Le chlorure de potassium, ceux de sodium et d'ammonium se dissolvent dans l'eau avec production de froid ; nous sommes donc en droit d'en conclure que ces chlorures métalliques ne sont pas en état de décomposer l'eau.

Il y a toutefois une circonstance qui rend difficile l'emploi de cette méthode, si même elle ne la frappe pas d'impuissance. Les chlorures métalliques très-denses et solides, qui ne sont certainement pas capables de décomposer l'eau, développent cependant une assez grande chaleur lorsqu'on les dissout dans l'eau ; tel est, par exemple, le chlorure de calcium. Cette propriété, MM. Thénard et Gay-Lussac s'en sont servis pour l'alléguer en faveur de la décomposition de ce sel par l'eau. Mais elle n'est particulière qu'aux chlorures métalliques qui se combinent avec de l'eau de cristallisation, et l'élévation de température repose sur cette eau même, dont ils s'emparent et qui les fait passer de l'état liquide à l'état solide, c'est-à-dire que la cause est la même que celle par laquelle les sels oxygénés anhydres s'échauffent quand ils prennent de l'eau de cristallisation.

Les chlorures métalliques anhydres, qui lors de leur dissolution présentent un abaissement de température, ont cette propriété commune avec les sels oxygénés, qui comme ceux-là ne prennent aucune eau de cristallisation. Suivant M. Rose, la production du froid a lieu par la dissolution du sulfate de potasse, du sulfate d'oxyde d'ammonium, du chlorate de potasse, des chromates simple et double de potasse, du nitrate de plomb, des nitrates de soude et de potasse.

Dans la dissolution de ces sels, il y a une différence très-remarquable. Les premiers nommés produisent seulement un abaissement de quelques degrés, tandis que, lors de la dissolution des nitrates de soude et de potasse cet abaissement est beaucoup plus sensible. La solubilité plus ou moins grande dans l'eau peut bien être en partie la cause de cette différence, mais elle n'est pas unique, puisque le chlorate de potasse produit un plus grand abaissement de température par sa solution dans l'eau que le sulfate d'oxyde d'ammonium et le chlorate de potasse, quoique ce dernier sel soit, à la température ordinaire, plus soluble que le premier.

Avec les chlorures métalliques anhydres on remarque une différence semblable, mais plus marquée encore. Peut-être trouverait-on une explication de l'anomalie en question dans la manière dont ces combinaisons du chlore se comportent lors de leur dissolution dans l'eau. Parmi tous les sels que M. Rose a eu l'occasion de soumettre aux épreuves, c'est le chlorure d'ammonium qui par sa dissolution dans l'eau a produit le froid le plus considérable. Le chlorure de potassium produit aussi un fort abaissement dans la température, mais infiniment moindre que le chlorure d'ammonium. Au contraire l'abaissement de température, lors de la dissolution du chlorure de sodium, est extrêmement faible. La cause de ce phénomène est palpable; elle réside en ce que le chlorure de sodium peut dans certaines circonstances prendre de l'eau de cristallisation. Nous savons en effet, qu'à de basses températures il prend 4 atomes d'eau, mais que l'affinité du chlorure de sodium pour l'eau de cristallisation est tellement faible, que le sel hydraté ne peut subsister que par une basse température. Cette circonstance, quelque faible que soit cette affinité pour l'eau de cristallisation, est cause qu'au lieu d'un abaissement sensible de la température, que devrait produire la dissolution du chlorure de sodium, si, comme le chlorure d'ammonium, il ne pouvait dans aucun cas prendre de l'eau de cristallisation, il n'en résulte au contraire qu'un très-faible abaissement.

Des causes probablement identiques agissent lors de la dissolution des sels oxygénés. Dès lors donc qu'un sel que nous ne connaissons qu'à l'état anhydre ne produit, lors de sa dissolution dans l'eau, surtout lorsqu'il est aisément soluble, qu'un abaissement insignifiant de température, nous sommes autorisés à conjecturer qu'il possède une certaine affinité pour une quantité définie d'eau, et que, dans certaines circonstances qui ne sont pas jusqu'à présent éclaircies, on peut l'obtenir à l'état hydraté.

Les sels oxygénés anhydres se comportent vis-à-vis l'eau absolument de la même manière que les autres sels qui ont pris toute la quantité d'eau de cristallisation qu'ils sont susceptibles de recevoir. Ils présentent un abaissement de température, tandis que, si on les traite lorsqu'ils sont à l'état anhydre avec de l'eau, il en résulte une élévation de température. C'est ainsi que le carbonate de soude cristallisé se dissout avec abaissement, et celui anhydre avec élévation de la température de l'eau.

Les chlorures métalliques qui décomposent l'eau ont la plus grande ressemblance avec les sels oxigénés dont la composition leur correspond, c'est-à-dire que, lorsqu'ils se sont combinés avec de l'eau de cristallisation, ils présentent un abaissement de température par leur dissolution dans l'eau. Le chlorure de calcium cristallisé produit du froid par sa dissolution, tandis que, lorsqu'il est anhydre, il développe une élévation assez remarquable de température.

Cette grande analogie entre les sels oxygénés et leurs chlorures métalliques correspondants, tant à l'état anhydre que dans la condition hydratée, est une chose très-digne d'attention. Cette analogie est peut-être de nature à faire donner à l'opinion de Davy et Dulong sur la composition des sels oxygénés la préférence sur celle adoptée jusqu'à présent, surtout depuis que cette opinion est devenue vraisemblable par les expériences de M. Daniell.

Parmi les combinaisons du chlore qui, lors de leur dissolution dans l'eau, décomposent ce liquide, il en est quelques-unes qui, comme M. Rose l'a déjà annoncé, peuvent se combiner avec l'eau en un hydrate solide ; tel est, par exemple, le chloride d'étain. Lorsque son hydrate lui-même est dissous dans l'eau, il en résulte un abaissement de température, tandis qu'au contraire tout le monde sait qu'il y a élévation sensible de cette température quand on traite le chloride d'étain anhydre par l'eau. C'est une preuve que l'hydrate consiste en un hydrochlorate d'oxyde.

Les considérations suivantes démontrent qu'on peut établir entre les chlorures métalliques qui décomposent l'eau et ceux qui ne possèdent pas cette propriété une ligne de démarcation assez tranchée.

On sait que les sels de certains oxydes, comme ceux des oxydes d'antimoine et de bismuth, comme ceux d'oxyde de mercure, sont décomposés par l'eau, et qu'il s'en sépare, soit un sel basique, soit quelquefois un oxyde pur. Cette propriété repose évidemment sur cette circonstance, savoir : que l'eau dans ce cas intervient comme base et élimine les oxydes, parce que ce sont des bases plus faibles qu'elles, au moins vis-à-vis certains acides.

Les combinaisons chlorées de l'antimoine et du bismuth, analogues à celles oxygénées de ces mêmes métaux, se comportent vis-à-vis de l'eau comme les sels oxigénés qui leur correspondent. C'est une conséquence nécessaire de ce que l'eau est transformée d'abord en acide chlorhydrique et en oxyde, ce dernier étant éliminé par l'eau en excès. Et en effet, ces chlorides font partie de ceux qui, quand on les traite par l'eau, manifestent, en dépit de leur état solide d'agrégation, une élévation assez sensible de température.

Les sels d'oxyde de mercure sont, comme les sels d'oxydes d'an-

timoine et de bismuth, décomposés par l'eau ; mais avec le chloride dont la composition est analogue à celle de l'oxyde de mercure, il n'y a pas, même par une élévation de température, d'oxyde précipité ou formation d'un sel basique. Mais le chloride de mercure n'est pas décomposé par l'eau ; il produit, quand on le traite par ce liquide, et par suite de ce qu'il ne peut prendre d'eau de cristallisation, un abaissement de température qui, malgré le peu de solubilité du chloride dans l'eau froide, n'est pas très-considérable.

Des considérations semblables à celles que l'on vient d'exposer sur la manière dont les chlorures des métaux se comportent vis-à-vis l'eau peuvent très-bien s'appliquer aux bromures et iodures métalliques, peut-être aussi au cyanogène, et s'étendre même aux fulfocyanures des métaux, lorsqu'on les traite par l'eau. Celles de ces combinaisons qui ont une composition correspondante aux oxydes basiques se dissolvent sans décomposition dans l'eau; de plus elles produisent, lorsqu'elles ne prennent pas d'eau de cristallisation, un abaissement de température par leur solution dans l'eau, de même que les combinaisons correspondantes du chlore. M. Rose a observé la même chose avec les dissolutions des bromures et iodures de potassium, de même qu'avec le sulfocyanure et le cyanure de potassium, qui se dissolvent aussi dans l'eau sans se décomposer. Toutefois la dissolution ultérieure facile de ces sels dans la dissolution ne s'accorde pas parfaitement avec les considérations qui nous occupent en ce moment. D'un autre côté, le fluorure de potassium fondu se dissout dans l'eau avec élévation de température; lorsque M. Rose a cherché la cause de ce phénomène, il a trouvé que ce corps prend de l'eau de cristallisation et qu'il en admet jusqu'à 4 atomes.

Le sulfure simple de potassium, d'après ce qu'en a dit M. Berthier, donne par sa dissolution dans l'eau un dégagement de chaleur très-sensible, ce qui est pour M. Rose, comme il a été déjà dit, une preuve qu'il est décomposé par l'eau, attendu que nous ne connaissons pas de combinaison d'un sulfure de potassium avec de l'eau de cristallisation, ainsi qu'il en existe, suivant M. Berzélius, pour le sulfure de sodium. Le sulfure de barium produit aussi une élévation assez considérable de température, lorsqu'on l'arrose avec un peu d'eau. Il se forme aussi du sulfure hydraté de barium, qui est décomposé lorsqu'on augmente la quantité d'eau, ainsi que M. Rose l'a démontré il y a quelque temps.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Cours de physique appliquée aux sciences naturelles ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. Becquerel, professeur.

V^e et dernier article (1).

On comprend en général sous le nom de phosphorescence l'ensemble des phénomènes physiques et chimiques qui donnent naissance à une production de lumière, en exceptant seulement la combustion. Il est cependant des cas, comme dans le bois phosphorescent, où la lumière émise est le résultat d'une espèce de combustion lente, qu'on ne considère comme telle qu'en raison des produits qui se forment. On a désigné ainsi cette classe de phénomènes, attendu que la lueur émise par les corps phosphorescents a de la ressemblance avec celle qui est produite par la combustion lente du phosphore dans l'air. M. Becquerel s'est étendu avec beaucoup de détails sur cette intéressante question, en y consacrant les sept ou huit dernières leçons du cours; il a présenté l'état exact de nos connaissances à ce sujet. Voulant résumer dans cet article tout ce qui est relatif à la phosphorescence, nous ne pourrons qu'indiquer l'ordre suivi par le professeur, les lois générales et les principales observations.

On distingue deux classes de phosphorescence : 1° la phosphorence produite dans les corps inorganiques et dans quelques corps organiques sous l'influence des agents extérieurs ; 2° la phosphorescence spontanée, produite dans les matières organiques et certains animaux vivants. — M. Becquerel a divisé la première classe de la manière suivante : d'abord, les effets lumineux produits par la percussion, le frottement,.... et les autres actions mécaniques; la phosphorescence produite par changement de température, et par la cristallisation ; la phosphorescence développée par l'action des rayons solaires et du rayonnement émané de l'étincelle électrique.

Le frottement, la percussion, et en général toute cause de déplacement moléculaire donne naissance à des lueurs plus ou moins fugaces qui constituent la phosphorescence. Or, comme ces changements moléculaires sont toujours accompagnés d'un développement d'électricité, il s'ensuit que la cause la plus probable de l'émission de lumière est due à la réunion des deux électricités dégagées lors de l'action moléculaire. Parmi les nombreuses expériences qui servent à établir cette vérité, nous citerons les plus simples; et d'abord celle-ci, qui a lieu au moment du clivage ou de la séparation d'éléments juxtaposés symétriquement. Nous avons vu que, lorsque l'on clivait une lame de mica, une lame de chaux sulfatée, ou bien encore un rhomboèdre de chaux carbonatée, en ayant soin d'enlever chaque portion détachée avec un manche isolant, on trouvait une électricité contraire sur chaque portion séparée, et cette électricité n'était que celle qui avait échappé à la recomposition au contact. Comme le phénomène du clivage est toujours accompagné d'une lueur phosphorique, on en infère que celle-ci est due à la réunion des deux électricités au contact des deux corps. Un fait général qui vient à l'appui de cette hypothèse, c'est que tout corps phosphorescent n'est pas conducteur de l'électricité, tandis qu'un corps conducteur n'est jamais phosphorescent par aucun procédé possible.—Le frottement, la percussion peuvent donner lieu à une foule de phénomènes lumineux ; nous citerons les cristaux de quartz frottés l'un contre l'autre, un morceau de dolomie grenue frottée avec un corps dur. Mais il serait trop long d'énumérer tous les faits, il vaut mieux arriver de suite à la phosphorescence par la chaleur, phénomène plus général.

Un certain nombre de minéraux acquièrent la faculté de luire dans l'obscurité lorsqu'on élève leur température; parmi ces cristaux on doit citer, les fluorures, les sulfures, les carbonates, quelques oxydes métalliques; une des substances qui jouit de cette propriété au plus haut degré est sans contredit la chaux fluatée. De toutes les variétés de couleurs que l'on trouve dans la nature, c'est la verte et la bleue qui sont les plus phosphorescentes.

M. Théodore de Saussure a fait quelques expériences dans le but de prouver que les minéraux phosphorescents ne le sont que par suite des substances étrangères qu'ils renferment, et que le fluor parfaitement pur ne serait pas lumineux; en effet, le spath-fluor blanc ne brille pas lorsqu'on élève sa température, et tous les autres spath-fluor colorés, qui sont actuellement lumineux, une fois qu'ils ont été chauffés perdent leur couleur quand ils ont fini de briller; ce fait venait donc confirmer les expériences de M. de Saussure. Mais M. Pearsal a détruit cette hypothèse en montrant que des morceaux de fluorure qui ont perdu leur phosphorescence, une fois soumis à l'action de décharges électriques, à peu de distance de leur surface, se colorent de nouveau et redeviennent phosphorescents par la chaleur. Outre les minéraux, les huiles essentielles, les limailles des métaux, et différentes autres préparations chimiques sont encore phosphorescentes par la chaleur. Parmi celles-ci, on doit citer les préparations que l'on a nommées phosphores artificiels. On met en première ligne les phosphores (ou pyrophores) de *Canton* et de *Bologne*, qui ne sont autre chose que des sulfates de calcium et de barium, et le phosphore de *Balduin*, qui est le résidu provenant de la décomposition par le feu du nitrate de chaux. Les deux premiers surtout sont très-phosphorescents par la chaleur; mais la lumière émise n'a que peu de durée, et ils ne sont phosphorescents par élévation de température qu'après avoir été préalablement exposés à la lumière du jour ou bien à celle de l'étincelle électrique.

Certaines cristallisations donnent aussi lieu à une émission de lumière; ainsi, lorsque l'acide arsénieux vitreux est dissous à chaux

(1) Voir les numéros 451, 452, 453 et 454 de *L'Institut*.

dans l'acide chlorhydrique, il se dépose par le refroidissement des cristaux d'acide arsénieux opaque, et chaque cristal est accompagné d'une petite étincelle semblable à celle produite par l'électricité. L'acide borique fondu, lorsque sa masse se refroidit, se fendille en donnant naissance à des traînées lumineuses; d'autres corps présentent aussi le même phénomène.

Mais le mode de phosphorescence peut-être le plus curieux est celui que l'on nomme phosphorescence par insolation, c'est-à-dire après exposition préalable à la lumière solaire. De même que pour la chaleur, un grand nombre de minéraux jouissent de cette propriété; parmi eux on distingue la chlorophane et le diamant. Les diamants présentent un fait remarquable dans leur phosphorescence; on a remarqué, en général, qu'ils étaient phosphorescents lorsqu'ils sortaient du sein de la terre et que peu à peu ils perdent cette faculté, comme si la lumière solaire déterminait un autre mode d'arrangement moléculaire. — Les corps qui ont cette faculté portée à un très-haut degré sont les phosphores de Canton et de Bologne, dont nous avons déjà parlé; le premier se prépare en faisant calciner des coquilles d'huîtres, d'abord seules, puis ensuite avec du soufre, ou mieux du persulfure de potassium; et le second en calcinant de la pierre de Bologne pulvérisée (baryte sulfatée) avec une matière organique. Ces pyrophores exposés un moment à la lumière solaire ou diffuse, puis portés dans l'obscurité, présentent les plus belles couleurs. — On avait pensé, à l'époque où ces faits ont été observés pour la première fois, que la lumière était absorbée par ces corps, puis ensuite émise à l'obscurité; mais cette conjecture est facile à détruire, surtout à présent que l'on sait que ce ne sont pas les rayons lumineux qui agissent, mais bien des rayons que l'on a nommés rayons phosphorogéniques, qui sont en général plus réfrangibles que les rayons lumineux, et qui sont différents suivant les différentes matières impressionnables. — M. Becquerel s'est étendu sur cette dernière question, et a développé le mode d'action des rayons phosphorogéniques et des rayons qui détruisent la phosphorescence; après cela, il a traité de la phosphorescence produite par l'électricité.

Si l'on fait passer, à une très-petite distance de la surface d'un minéral, la décharge d'une bouteille de Leyde, immédiatement après le passage de l'étincelle le corps est phosphorescent; on a démontré que l'effet n'est pas dû à l'électricité agissant comme force mécanique, mais bien comme lumière, c'est-à-dire qu'il provenait du rayonnement émané de l'étincelle. M. Becquerel, de concert avec M. Biot, a démontré que ce rayonnement, qu'on a nommé rayonnement phosphorogénique de l'étincelle électrique, était différent du rayonnement lumineux. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'à l'aide de l'étincelle électrique tous les corps non conducteurs de l'électricité sont phosphorescents; son mode d'action est plus puissant que le rayonnement phosphorogénique qui accompagne la lumière solaire.

M. Becquerel a terminé son cours en exposant avec détail les phénomènes de phosphorescence dans les corps organisés. Dans ces derniers, l'émission de lumière est due, soit à des actions lentes et spontanées, soit à la volonté de l'individu. L'étude de cette classe de phénomènes a une grande importance, attendu qu'elle peut nous révéler la présence de l'électricité dans quelques-uns des phénomènes de la vie. Les Poissons de mer en général et certains Quadrupèdes sont phosphorescents après leur mort, et particulièrement le Maquereau, le Merlan et le Hareng; les animaux qui pendant leur vie sont phosphorescents sont : la Pholade, la Méduse phosphorescente, différents Mollusques et Infusoires marins, et une Crabe appelée *Cancer fulgens*. Parmi les Insectes on remarque les Lampyres (Ver luisant), plusieurs espèces de Fulgores ou Mouches lanternes, et la Scolopendre électrique. — Dans le règne végétal, on a le bois dans certain état de décomposition, des fleurs, des byssus, etc... — La lumière émise par les matières animales privées de vie précède leur putréfaction; c'est pour ainsi dire un état intermédiaire entre l'état de vie et la putréfaction; car une fois que celle-ci l'emporte la lumière cesse; la phosphorescence semble donc se manifester lors de la lutte entre la nature organique et la nature inorganique. Dans tous les animaux vivants qui sont lumineux, la phosphorescence paraît être le résultat d'une action chimique que domine la volonté de l'individu, puisqu'il a la faculté de la diminuer insensiblement jusqu'au point de la faire disparaître tout à fait.

Il est un fait remarquable que nous ne devons pas oublier de mentionner : c'est celui de la phosphorescence de la mer, phosphorescence qui se manifeste dans certaines contrées et surtout dans le voisinage des côtes; il paraît que cette phosphorescence est due à la présence d'Infusoires et d'Annélides lumineuses. M. Ehrenberg, qui a fait des observations curieuses à ce sujet, a reconnu que cette lueur était due à de petites étincelles qui se succédaient avec une grande rapidité et qui partent du corps même des Annélides. Ces étincelles ne proviennent pas d'une sécrétion de l'animal, mais bien d'un acte spontané de l'animal qui se manifeste aussitôt qu'on l'irrite par des moyens mécaniques ou chimiques; les phénomènes sont d'autant plus intenses que les animaux sont plus petits. Cette profusion de fluide électrique mise en mouvement par les animaux des classes inférieures est destinée à remplir d'autres fonctions dans les animaux d'un ordre plus élevé; nous disons fluide électrique, car on ne peut douter que la lueur émise par les corps phosphorescents ne soit due à la réunion des deux électricités désunies par le trouble de l'équilibre moléculaire.

— Dans les quelques articles que nous avons consacrés au cours de M. Becquerel, nous n'avons pas eu la pensée d'en rendre compte d'une manière complète. Nous n'avons guère fait qu'indiquer l'ordre suivi par le professeur et quelques-unes des principales questions qui y ont été traitées. Mais nous avions pensé qu'il n'était pas sans quelque intérêt de faire connaître le plan de ce cours, en raison de son importance et de sa nouveauté; et ce que nous avons dit est suffisant pour le but que nous nous étions proposé. ***

CHRONIQUE.

Nous apprenons que M. Elias, de Harlem, vient de tenter un nouvel essai d'application de l'électro-magnétisme employé comme force motrice. — La machine qu'il a imaginée diffère essentiellement des appareils de M. Jacobi, de Pétersbourg, qui le premier a eu l'idée de ces applications. Les appareils de celui-ci, qui remontent à l'année 1839, étaient fondés sur cette supposition erronée que le pouvoir des barreaux magnétiques réside exclusivement dans leurs extrémités; de là la forme que l'on a donnée jusqu'ici aux machines électro-magnétiques, telle que celle d'un fer de cheval, qui, en même temps qu'elle produit une interruption nécessaire du courant magnétique à chaque nouvelle inversion des pôles, laisse sans emploi la puissance qui réside dans les autres parties des barreaux. La nouvelle invention de M. Elias, au contraire, si l'on s'en rapporte aux renseignements, très-incomplets d'ailleurs, qui ont été publiés, aurait ce grand avantage de rendre effective toute la puissance du courant magnétique, sans interruption et sur toute l'étendue de l'appareil. « En effet, écrit-on, l'appareil consiste en deux anneaux concentriques de fer doux placés dans le même plan, sur lequel l'un est immobile, tandis que l'autre peut tourner autour de son axe. Au moyen d'un fil de laiton tourné autour de chacun de ces anneaux, on a 6 pôles magnétiques placés à égale distance l'un de l'autre, le tout étant tellement disposé qu'un anneau exerce son pouvoir d'induction sur l'autre anneau à travers toute sa circonférence, et toujours à la même distance. Un modèle, en petit, de cette invention importante a été mis sous les yeux du public; et, d'après le dire de personnes compétentes, on doit en attendre les plus heureux résultats. »

SOMMAIRE du N° 455.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 456.
22 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 ou 2 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 19 septembre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES.

Chimie : *Sur les matières sucrées de la betterave et du maïs.* — Dans un travail publié il y a douze ans, M. Pelouze avait indiqué, contrairement à l'opinion généralement reçue alors, que la betterave ne renfermait pas d'autre matière sucrée que le sucre cristallisable, c'est-à-dire que le sucre identique avec celui de canne. Ce résultat a été confirmé, dans ces derniers temps, par M. Péligot, et étendu par lui à la canne elle-même. Mais M. Biot étant venu, dans la dernière séance, faire connaître les résultats de recherches expérimentales, entreprises avec M. Soubeiran, sur les produits sucrés du maïs, recherches desquelles il résulte que deux espèces de sucre différentes existent simultanément dans le maïs; comme, par analogie, on aurait pu croire que la betterave et la canne contiennent aussi une quantité minime de sucre autre que celui de canne, M. Pelouze a cru devoir contrôler les premiers résultats par de nouvelles expériences. — Leur exposé est l'objet de la note lue dans cette séance, et dont nous allons indiquer le contenu.

On sait que M. Froemmer a appliqué dernièrement à l'analyse quantitative des sucres la propriété que ces substances possèdent toutes, à l'exclusion du sucre de canne, de réduire facilement les sels de cuivre au milieu d'une liqueur alcaline. M. Pelouze s'est d'abord assuré de la sensibilité de ce procédé ; elle est telle qu'il a pu reconnaître la présence du sucre de raisin dans de l'eau qui n'en renfermait pas au delà de 4 à 5 milligrammes par litre, alors d'ailleurs que cette eau contenait les quantités les plus diverses de sucre de canne. — M. Pelouze a constaté, en second lieu, que le jus de la betterave ne contient absolument que du sucre cristallisable quand on a le soin de l'examiner au moment même de son extraction. Le réactif de M. Froemmer n'y détermine aucun trouble, même à 100°. — D'un autre côté, en ajoutant à un litre de jus de betterave quelques gouttes de liquide retiré par l'expression d'un seul grain de raisin, il est très facile de constater immédiatement la présence du sucre de la seconde espèce dans le mélange. — Le suc de betterave, abandonné à lui-même, s'altère avec rapidité, et après quelques heures on y reconnaît la présence d'une quantité très-sensible de sucre de la seconde espèce. — Le suc extrait des tiges de maïs, soit en les râpant, soit en les exprimant, donne, avec le sulfate de cuivre alcalin, l'indice de l'existence d'un sucre autre que celui de canne. Cette expérience s'accorde avec le résultat annoncé par MM. Biot et Soubeiran.

En terminant, M. Pelouze ajoute qu'un de ses élèves, M. Barreswil, est parvenu, après avoir vaincu de nombreuses difficultés, à appliquer à l'analyse quantitative du sucre de canne le procédé de M. Froemmer convenablement modifié.

Après la lecture de cette note, M. Thénard a appelé l'attention de M. Pelouze sur l'existence possible de l'amidon dans le suc de maïs, et par suite sur sa transformation en sucre. Il ne lui paraît pas démontré d'une manière complète que le maïs contient un sucre autre que celui de canne.

M. Pelouze ne pense pas que le suc clair et filtré de cette plante puisse tenir en suspension des grains d'amidon. Cependant il ne manquera pas de s'assurer si l'opinion de M. Thénard est fondée.

Météorologie : *Suspension de poussière dans les nuages.* — M. Dufrénoy lit une note contenant les résultats de l'examen chimique et microscopique qu'il a fait d'une poudre recueillie à Amphissa, en Grèce, après une pluie lente et douce; cette pluie a été signalée à l'Académie par M. Bouros, d.-m. à Athènes, comme

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES.

En quelques mois l'Académie des Sciences de Paris a perdu trois de ses membres, deux dans la section de médecine et de chirurgie, M. Double et M. Larrey; le troisième dans la section des académiciens libres, M. Pelletier. Nous allons réunir ici sur eux, sur leur vie, sur leurs travaux, quelques documents extraits des discours qui ont été prononcés à leurs funérailles par leurs confrères de l'Institut.

Extrait d'un discours prononcé aux funérailles de M. Double, le 15 juin 1842, par M. Roux.

....M. Double (François-Joseph) venait d'entrer dans sa soixante-septième année; il était né en 1776, le 6 mars, à Verdun, dans le département de Tarn-et-Garonne. Son père, médecin lui-même, lui avait sans doute, de bonne heure, inspiré le goût de la science qu'il devait cultiver avec tant d'éclat ; éducation d'exemple dont on retrouve les heureux fruits chez beaucoup d'hommes. Son esprit avait été si bien façonné par de bonnes études, et telle était la portée de l'intelligence du jeune Double, qu'il avait pu recevoir le titre de docteur à vingt-deux ans. C'est à l'École de Montpellier, à une époque où cette École conservait encore tout le prestige attaché à son antique origine, en même temps que la religion des principes qui l'avaient rendue célèbre, que M. Double avait fait toutes ses études médicales ; c'est là qu'il composa, pour sa dissertation inaugurale, un premier travail, qui fut remarqué, sur l'imminence des maladies en général ; c'est là qu'il avait pris le germe de quelques vues, de quelques opinions un peu systématiques, et d'une certaine manière de philosopher en médecine, en désaccord quelquefois avec la stricte et rigoureuse observation des faits, dont quelques lueurs perçaient toujours dans sa conversation comme dans ses travaux scientifiques, qu'on lui a quelquefois reprochées, et dont, en effet, on pourrait avoir à craindre les écarts chez des esprits qui n'auraient pas l'élévation et la supériorité du sien. Était-ce de la part de M. Double excès de reconnaissance pour les maîtres qui l'avaient formé? N'était-ce pas plutôt le fait de cette disposition de la plupart des hommes à conserver l'empreinte de leurs premières impressions, empreinte dont on retrouve plus tard comme un reflet dans toutes les productions de leur esprit, non moins que dans leurs habitudes, leurs goûts, leurs penchants et leur caractère.

Quoi qu'il en soit, et après quelques années pendant lesquelles de tristes événements domestiques, enfantés par les circonstances politiques de cette époque, avaient mis son courage et son dévouement à une grande épreuve, M. Double fut attiré à Paris par le désir d'y voir, d'y connaître, d'y apprendre ce qu'il n'avait pu ni voir, ni connaître, ni apprendre à Montpellier : c'était en 1803. L'illustre Barthès s'était constitué de loin son protecteur et l'avait recommandé à quelques-unes des célébrités médicales du temps, particulièrement à l'excellent M. Sédillot, dont il eut bientôt conquis l'amitié, dont il ne

étant tombée sur une partie du Péloponèse dans la nuit du 24 au 25 du mois de mars dernier. La faible quantité de matière envoyée par M. Bouros ($0^{gr},423$) n'a pas permis d'en faire une analyse complétement rigoureuse; néanmoins les résultats combinés de cette analyse et de l'examen microscopique permettent à M. Dufrénoy d'assurer que cette poussière avait été enlevée de la surface du sol par un phénomène atmosphérique ou terrestre. En effet, sa composition a été trouvée, aproximativement :

Carbonate de chaux.	24
Hydrate de peroxide de fer.	31
Sables granitiques.	45

et le résidu examiné au microscope se composait de grains tous cristallins, mais anguleux et fragmentaires; on y a distingué : 1° des lamelles de mica argentin très-brillantes ; 2° du quartz hyalin à cassure conchoïde; 3° des fragments blancs laiteux demi-translucides à cassure lamelleuse, analogues à du feldspath; 4° des grains brun-rougeâtre, ressemblant au grenat; 5° des grains d'un noir brillant, légèrement attirables à l'aimant, et que le chalumeau a montré être du fer titané; 6° des parties bacillaires noires, analogues à la tourmaline; 7° des fragments de quartz hyalin, pénétrés de ces mêmes baguettes noires et semblables au *schorl-rock* (hyalotourmalite), si fréquent dans les terrains primitifs. — Cette poussière est donc exactement composée comme le serait une poussière formée par le mélange de détritus de roches anciennes et de roches calcaires, analogues à celles qui composent le sol de la Grèce.

Il y a deux ans l'Académie avait chargé M. Dufrénoy d'un travail analogue pour une poussière recueillie au Vernet par M. le commandant Coudert; le résultat de son examen l'avait conduit à la même conclusion. Mais la pluie argileuse du Vernet était tombée par un temps d'orage, tandis que le phénomène arrivé en Grèce se présente avec des circonstances qui lui donnent plus d'intérêt; car, s'il faut en croire la relation de M. Bouros, c'était une pluie colorée, lente et, douce, qui s'est étendue sur une surface considérable, a duré plus d'une heure; et malgré que les rapports reçus par le gouvernement grec annoncent qu'on a ressenti dans la même nuit des tremblements de terre locaux, le baromètre n'a révélé aucune perturbation dans l'atmosphère. Il est dès lors probable que la poussière n'est pas retombée immédiatement après avoir été soulevée, ainsi que cela paraît avoir eu lieu au Vernet. Peut-être cette poussière, d'abord aspirée par une espèce de trombe, ou plutôt soulevée par les gaz qui s'échappent quelquefois avec abondance du sol, lors des tremblements de terre, s'est-elle distribuée d'une manière uniforme dans un nuage qui l'a retenue en suspension pendant un temps plus ou moins long; et celui-ci s'étant ensuite résolu en pluie a abandonné graduellement cette poussière, qui s'est alors répandue sur tous les points où le nuage s'est promené.

M. Gallois, ingénieur en chef des mines, a observé en 1813 à Idria, en Carniole, un phénomène qui paraît à M. Dufrénoy donner quelque vraisemblance à cette opinion. Il rapporte que le 14 mars de cette année, il tomba avec abondance une neige colorée en rouge, d'autant plus remarquable que les montagnes qui environnent Idria avaient depuis longtemps revêtu le manteau éblouissant qui les recouvre pendant plusieurs mois de l'année. Après trois heures environ, la neige, qui continuait à tomber, reprit sa blancheur éclatante; mais on distinguait dans les escarpements et dans les coupures artificielles une couche de neige rougeâtre de deux pouces d'épaisseur. M. Gallois fit fondre plusieurs litres de cette neige colorée, et il adressa à Vauquelin une certaine quantité de la poussière qu'il avait recueillie. Elle était d'un jaune rougeâtre d'une finesse extrême. Cependant, malgré sa ténuité, Vauquelin y reconnut des lamelles de mica très-distinctes, ainsi que des grains noirs. Comme la poussière du Vernet et comme celle envoyée à l'Académie par M. Bouros, elle contenait du calcaire, du peroxyde de fer, et des grains insolubles dans l'acide, appartenant très-probablement, d'après l'analyse que Vauquelin en donne, à des roches anciennes. Il annonce en outre y avoir reconnu du titane. La neige colorée de la Carniole présente donc une identité presque complète avec la pluie de la Grèce.

Cette comparaison conduit M. Dufrénoy à penser que la plupart des pluies chargées de matière terreuse ont pour origine les causes sans cesse agissantes à la surface de la terre; que ce phénomène, quoique local, est susceptible d'un certain développement; enfin, que les matières pulvérulentes soulevées dans l'atmosphère peuvent rester suspendues dans les nuages un temps assez long.

CHIMIE : *Nouvelle combinaison de chlore et d'oxygène.* — M. Millon, professeur de chimie au Val-de-Grâce, lit un mémoire dont voici l'analyse.

Dans un précédent mémoire M. Millon a démontré que la combinaison d'oxygène et de chlore qu'on avait appelée généralement *deutoxyde de chlore*, et qui a pour formule $Cl\ O^4$, est un acide complexe, incapable de former des sels, et qui, au contact des bases alcalines, se convertit en chlorite. Il avait observé ce dédoublement dans l'action de $Cl\ O^4$ sur la potasse, et confirmé sa nature par l'analyse du composé d'argent $Cl\ O^3\ Ag\ O$, lequel s'obtient par la double décomposition du chlorite de potasse et du nitrate d'argent. Ces premiers faits rendaient probable l'existence d'une nouvelle combinaison de chlore et d'oxygène, dont la formule serait $Cl\ O^3$. Il annonce aujourd'hui avoir en effet isolé cette dernière combinaison, et trouvé plusieurs procédés simples qui permettent de la préparer abondamment. Une fois ce composé nouveau bien déterminé, il a trouvé qu'il se formait dans les circonstances les plus nombreuses et les plus diverses. Je résumerai bien simplement, dit-il à ce sujet, la fréquence de cette production, et en même temps je donnerai une idée générale très-nette de ce composé, qu'il faut appeler *acide chloreux* en disant qu'il

---

tarda pas à partager les occupations, et à la famille duquel il s'attacha en épousant une fille du célèbre chimiste Pelletier, la sœur de notre confrère actuel (1). Il est probable que le jeune docteur de Montpellier avait un secret pressentiment des succès qui l'attendaient dans la capitale; car on raconte qu'en recevant les embrassements de sa mère et d'une sœur qu'il chérissait, avec une modique somme d'argent qui devait lui servir pour un séjour à Paris pendant six mois seulement, il leur dit : « Je n'épuiserai pas ce que vous mettez à ma disposition; je saurai promptement me créer des ressources, et mes enfants, si le ciel doit m'en accorder, seront baptisés sur les bords de la Seine. »

Jamais patronage n'a été mieux appliqué; jamais pressentiment ne s'est mieux réalisé. M. Double ne tarda pas, en effet, à se faire un nom par ses travaux en littérature médicale, et par quelques mémoires de médecine pratique : il les consignait dans le journal que publiait alors M. Sédillot, journal qui, sous les deux titres successifs de *Recueil périodique de la Société de Médecine*, et de *Journal général de Médecine*, a été, pendant les vingt premières années de ce siècle, presque le seul ou du moins le premier des ouvrages périodiques consacrés aux sciences médicales. De simple collaborateur qu'il fut d'abord, il devint plus tard rédacteur principal de ce journal, auquel il sut conserver une grande importance. On a peine à concevoir comment un seul homme a pu suffire pendant sept ou huit années à l'analyse raisonnée et toujours piquante de tant d'ouvrages sur des sujets si divers, à des comptes rendus si substantiels et si réguliers sur la constitution médicale de Paris, à tant de mémoires originaux, alors que la confiance publique commençait à l'environner et que croissait si rapidement sa réputation comme praticien : c'est que M. Double était doué d'une prodigieuse facilité pour le travail, et d'une aptitude singulière à se familiariser avec tout ce qui se faisait dans les sciences; c'est qu'alors comme plus tard, et que plus tard comme alors, sa vie était une vie toute de travail en même temps que de dévouement à sa famille et à ses amis. On serait étonné si l'on savait combien peu d'instants, pendant toute sa carrière, il a donnés à la distraction et aux plaisirs; aussi trouvait-il toujours, au milieu de ses occupations obligées de chaque jour, et de ses travaux les plus pressants, le moyen d'étendre son érudition déjà si vaste, et d'ajouter aux ornements de son esprit, déjà si nourri des beautés de la littérature ancienne et de la littérature moderne.

C'est dans le même temps qu'un concours ayant été ouvert par Napoléon pour des recherches sur le croup, M. Double, jeune encore, et qui ne semblait pas s'être trouvé dans une position favorable pour recueillir les matériaux propres à élucider l'histoire de cette maladie, ne craignit pas de descendre dans l'arène. Il n'obtint pas le prix, que se partagèrent alors Albertz, médecin

(1) Celui qui vient de mourir un mois après M. Double.

se forme toutes les fois qu'on désoxyde l'acide chlorique. L'acide chloreux est la combinaison oxygénée du chlore la plus stable, en présence d'un agent de désoxydation quel qu'il soit, pourvu qu'on se maintienne dans les limites de température au delà desquelles cet acide ou ses composés se détruisent. C'est ainsi que l'acide chloreux résiste à l'action réduisante de presque toutes les substances organiques, de presque tous les métaux, et qu'il est un produit de la calcination du perchlorate de potasse qui donne du chlorite avant de donner du chlorure. Nous allons maintenant décrire deux procédés de préparation que fait connaître M. Millon, lesquels ont chacun leur avantage, suivant les cas.

On obtient l'acide chloreux en introduisant dans un ballon d'une capacité de 3 à 400 centimètres cubes, qu'on remplit presque jusqu'au col, un mélange d'acide tartrique, de chlorate de potasse et d'acide nitrique du commerce, pesant 1,327, et d'eau, dans les proportions suivantes :

Acide tartrique.	1
Chlorate de potasse.	4
Acide nitrique.	6
Eau.	8

On introduit d'abord l'acide tartrique et le chlorate de potasse, grossièrement mêlés, sans pulvérisation, et l'on verse ensuite l'acide nitrique et l'eau préalablement mélangés; on adapte le reste de l'appareil, et le gaz, desséché sur du chlorure de calcium, tombe dans les flacons secs, ou bien se rend dans un appareil de Wolf pour se dissoudre dans l'eau. La réaction s'engage d'elle-même si on attend quelques instants (à + 25°), mais on peut sans crainte la commencer en mettant un seul charbon allumé sous le ballon de dégagement; on chauffe ensuite de manière à ne pas dépasser la température de 45 à 50°. L'opération est terminée quand le mélange se déclare. — Dans cette réaction, l'acide chloreux est mêlé d'acide carbonique; l'auteur l'indique néanmoins comme procédé de préparation, parce que le dégagement se fait avec une facilité remarquable, et parce que l'acide chloreux ainsi obtenu suffit à presque toutes les expériences qu'on peut tenter sur lui. Il se fait quelquefois des secousses dans l'appareil, mais elles ne prennent jamais le caractère des explosions violentes qui rendent si dangereuses les recherches qu'on tente, par exemple, sur l'acide hypochlorique.

Quand on veut obtenir l'acide chloreux parfaitement pur, il faut remplacer l'acide tartrique par l'acide arsénieux, et l'acide nitrique du commerce par de l'acide nitrique de même densité, ne contenant point d'acide sulfurique ni d'acide hydrochlorique. On change également les proportions contre les suivantes :

Acide arsénieux.	15
Chlorate de potasse.	20
Acide nitrique.	60
Eau.	20

On pulvérise finement ensemble le chlorate de potasse et l'acide arsénieux, dont on fait une pâte molle par l'addition d'un peu d'eau, et on verse ensuite le mélange d'acide nitrique et d'eau. Il est plus sûr ensuite de chauffer graduellement au bain-marie, de manière à ne pas dépasser + 50°. Si l'on négligeait de prendre de l'acide nitrique pur, on aurait, au commencement de la réaction, de fortes détonations dues à un dégagement d'acide hypochlorique, et l'on ne pourrait commencer les réactions qu'après avoir maintenu le flacon renfermant le mélange dans de l'eau froide, durant trois ou quatre heures. Après ce temps, on pourrait adapter le ballon également rempli jusqu'au col, et le dégagement se ferait régulièrement. Lorsqu'on suit rigoureusement les précautions qui viennent d'être indiquées, les secousses du gaz, et par suite la rupture de l'appareil, sont chose fort rare; il est bon toutefois de se prémunir en couvrant l'appareil d'un linge plié en double.

Dans les deux modes de préparation qui viennent d'être indiqués, l'acide nitrique fournit un intermédiaire dont le rôle est intéressant. Il est désoxydé par les acides arsénieux et tartrique; l'acide nitreux formé réagit à son tour sur le chlorate de potsse. Il y a donc successivement désoxydation et réoxydation de l'acide nitrique. M. Millon s'est assuré par l'expérience qu'un courant de deutoxyde d'azote, qui traverse une solution de chlorate de potasse dans l'acide nitrique, maintenue à + 40°, détruit tout le chlorate, dont l'oxygène se fixe en partie sur l'acide nitreux, tandis que le reste des éléments de $Cl\,O^5$ se dégage à l'état de $Cl\,O^3$. Ce procédé conviendrait à la préparation de l'acide chloreux, sans la complication de l'appareil.

Disons maintenant quelques mots des propriétés de cette nouvelle combinaison. — L'acide chloreux est un gaz d'un jaune verdâtre très-foncé; son odeur irrite fortement la gorge et les poumons; elle se confond avec celle de l'acide hypochlorique. Il décolore le papier de tournesol et le sulfate d'indigo. Il se liquéfie par le froid en un liquide rouge d'une teinte moins foncée que celle de l'acide hypochlorique; il faut aussi un abaissement de température plus considérable. Il se décompose à + 57°, en produisant une légère secousse. Sa solution a une saveur caustique; elle est verte quand le gaz est en petite quantité, et d'un jaune d'or très-foncé quand l'eau a pris cinq à six fois son volume du gaz, ce qui paraît être la limite de sa solubilité à + 20°. Cette solution tache, au bout de quelques instants, la peau en jaune. Une seule bulle de gaz suffit pour colorer un litre d'eau. C'est un pouvoir tinctorial qui ne peut être comparé qu'à celui des chromates solubles. — Il a été impossible d'analyser ce gaz par l'appareil à boules que M. Gay-Lussac a si heureusement appliqué à l'analyse de l'acide hypochlorique, $Cl\,O^4$. Dans cet appareil l'acide chloreux se transforme en chlore, oxygène et acide perchlorique, lequel résiste ensuite à la chaleur d'un tube de verre chauffé au rouge dans une longueur de 40 centimètres. Mais le dosage des

de Brême, et M. Jurine, de Genève, mais il eut la première mention honorable : c'était encore un assez beau triomphe dans un concours qui avait fixé les regards de toute l'Europe, et dans lequel la récompense a emprunté un si grand éclat de celui de l'homme au nom duquel elle était décernée.

A la publication de son ouvrage sur le croup M. Double fit succéder celle d'un ouvrage plus étendu, d'un travail de longue haleine, qui, dans une certaine limite, sous un certain rapport, et dans un but déterminé, embrasse toute la médecine, je veux dire touche à toutes les maladies qui sont de son domaine : c'est un *Traité complet de Séméiotique;* c'est l'histoire des phénomènes dans toutes les maladies, envisagés comme bases de diagnostic et comme éléments de pronostic, c'est-à-dire comme signes de l'état présent et comme présages d'un état futur : œuvre considérable, fruit de longues méditations, qui ne pouvait être exécuté que par un esprit observateur, et qui confirma la réputation que M. Double s'était déjà acquise comme penseur et comme praticien.

Plus tard, sa coopération comme médecin, et pour confirmer par l'expérience ce que le raisonnement et la théorie firent promptement présumer, vint en aide à MM. Pelletier et Caventou dans les recherches chimiques de ce dernier, et sanctionna tout ce qu'il y avait de beau et d'utile dans la découverte du sulfate de quinine. Ainsi deux hommes déjà unis par des liens de famille, et entre lesquels s'était maintenue jusqu'à ce jour la plus étroite amitié, avaient réuni leurs efforts pour créer une des innovations les plus heureuses et les plus importantes qui aient été faites depuis des siècles en thérapeutique médicale. M. Pelletier, conjointement avec M. Caventou, ouvrait la voie dans la découverte des alcalis végétaux, et M. Double, par des observations multipliées et dans des mémoires pleins d'intérêt, montrait le premier l'efficacité du sulfate de quinine contre les fièvres intermittentes, et tous les avantages que la médecine devait retirer de la substitution de cette préparation du quinquina au quinquina proprement dit.

L'Académie des Sciences méritait bien qu'on lui offrît les prémisses de ces travaux, et qu'on les soumît à sa sanction; c'est ce que firent MM. Double et Pelletier, dont l'attente ne fut pas trompée. L'approbation de l'Académie était pour l'un comme pour l'autre un acheminement à de plus grandes marques de distinction : je me trompe, et pour M. Double particulièrement, que tant d'autres services déjà rendus à la science, tant d'autres travaux plaçaient si haut dans l'opinion publique, et chez lequel tant et de si beaux rapports, faits par lui à l'Académie royale de Médecine, décelaient un esprit essentiellement académique, ce n'était qu'un droit de plus qu'il acquérait à sa prochaine admission dans le sein de l'Académie des Sciences. Il y remplaça Portal dans la section de médecine et de chirurgie, en 1832....

....On s'est demandé comment M. Double, dont le style, comme écrivain, avait tant d'abondance et d'éclat, qui joignait à une élocution si claire, si facile et parfois même si brillante, une si grande variété de connaissances, de celles surtout qu'on acquiert rarement pour soi seulement, mais presque tou-

éléments se fait sans peine à l'aide d'un petit tube de verre rempli de cuivre métallique. Le gaz bien desséché arrive sur le métal, qui doit être chauffé dans une étendue de 7 à 8 centimètres. Si l'on ne chauffait qu'en un point, l'acide perchlorique échapperait en partie à la décomposition. La moyenne de trois analyses a donné 60,15 pour 100 de chlore, ce qui conduit à la formule $Cl\,O^3$. Le calcul donne 59,65 pour 100 de chlore.

Indépendamment des transformations de l'acide chloreux gazeux et dissous, dans lesquelles on trouve ce composé d'une extrême sensibilité à la lumière, on observe encore, au contact de l'air humide le phénomène suivant.—Si l'on prend un ballon de 8 à 10 litres, qu'on verse un peu d'eau et qu'on l'agite de manière à saturer l'air intérieur d'humidité; si l'on introduit ensuite quelques gouttes d'une solution aqueuse d'acide chloreux, tenant tout au plus son volume de gaz en dissolution, on voit presque aussitôt partir du fond du ballon des vapeurs blanches très-denses qui s'élèvent insensiblement, remplissent toute la capacité du vase, et finissent même par déborder. On obtient ainsi, à l'aide de quelques bulles d'un gaz étranger disséminé dans un réservoir relativement immense, l'image d'un brouillard épais; et pourtant le gaz, au moment de son introduction, est déjà saturé d'humidité. Ce phénomène dure une demi-heure environ; il s'accomplit dans une atmosphère d'hydrogène, d'acide carbonique ou d'oxygène, aussi bien que dans l'air ordinaire.

L'acide chloreux à l'état de gaz se caractérise, à l'égard des métaux, par une inertie remarquable. Le cuivre, le plomb, l'étain, l'antimoine, le zinc et le fer eux-mêmes, réduits tous en limaille très-fine, restent une heure et plus dans son atmosphère sans la moindre trace d'altération. Le mercure fait exception; il absorbe le gaz à la température ordinaire, sans laisser de résidu.—L'acide chloreux en solution dans l'eau donne des résultats différents et très divers entre eux. Ainsi le mercure donne des oxydo-chlorures; le cuivre, un mélange de chlorate et de chlorure; le zinc et le plomb donnent des chlorures et des chlorites. L'antimoine ne s'attaque nullement, si prolongé que soit son contact; il se place sous ce rapport à côté de l'or et du platine, et après plusieurs métaux sur lesquels il l'emporte constamment par son affinité générale. —Les oxydes présentent aussi de nombreuses particularités, et, sans parler des oxydes appartenant aux sections inférieures, les oxydes alcalins et terreux ne se combinent qu'après une grande résistance. La chaux hydratée est sans action sur le gaz, et la potasse elle-même en solution, mélangée au gaz également dissous, reste plus de vingt minutes sans donner naissance à un chlorite; on agite inutilement le mélange des deux solutions. —La potasse, la soude et la baryte forment des chlorites acides colorés fortement en rouge, mais qu'il est impossible d'obtenir à l'état cristallin. Quelques chlorites neutres qui existent en solution se décomposent par la concentration de leur liqueur. Quelques-uns encore, tels que ceux de manganèse, de fer et de mercure, ne paraissent pas exister dans les circonstances ordinaires; mais les chlorites de plomb, d'argent, de baryte, de strontiane, donnent des sels cristallins faciles à analyser. Tous ces chlorites, indépendamment des propriétés générales qu'on prévoit et qui consistent dans leur décomposition, leur déflagration, etc., présentent un caractère sensible : lorsqu'on les traite par l'acide nitrique affaibli, ils laissent dégager un gaz jaune très-colorant, très-odorant qui n'est autre que l'acide chloreux lui-même.

Ce gaz se distingue du chlore en ce que son pouvoir décolorant n'est pas détruit par une solution d'acide arsénieux dans l'acide hydrochlorique; il continue d'agir sur le sulfate d'indigo, quelle que soit l'addition d'acide arsénieux. Le gaz se distingue encore de l'acide hypochlorique en ce qu'il ne fournit point de chlorate avec la potasse, et peut être chassé de sa solution dans l'eau par un courant d'acide carbonique sans y laisser une trace d'acide chlorique.

Chimie : *Ethal.*—M. de La Provostaye lit, en son nom et au nom de M. Desains, un mémoire sur quelques produits de l'action réciproque de l'éthal et du sulfure de carbone.

L'éthal, obtenu par M. Chevreul dans la saponification du blanc de baleine, fut, il y a quelques années, l'objet d'une étude attentive par MM. Dumas et Péligot. Ces deux chimistes fixèrent par des expériences nettes et précises la nature de ce composé, qui, entre leurs mains, vint se ranger définitivement dans la grande classe des alcools. On est pourtant loin d'avoir pour l'éthal une série complète, et dès lors il n'est pas sans intérêt d'ajouter aux combinaisons qu'ils ont examinées une combinaison nouvelle qui vient rendre encore plus évidente la similitude parfaite entre ces deux groupes de corps.—Tous les chimistes connaissent le beau travail de M. Zeize sur les xanthates. Les auteurs ont pensé qu'il ne serait peut-être pas impossible d'obtenir la combinaison correspondante dans la série du cétène. Après quelques tentatives ils y sont parvenus de la manière suivante.—On dissout de l'éthal dans du sulfure de carbone jusqu'à complète saturation, puis dans la liqueur parfaitement transparente on ajoute de la potasse finement pulvérisée. La réaction commence immédiatement et se termine en quelques heures. Sur la masse pâteuse, hétérogène, on verse trois ou quatre fois son volume d'alcool et on chauffe doucement de manière à ne pas atteindre l'ébullition. La liqueur décantée laisse déposer par refroidissement une substance volumineuse, d'une densité très-faible qu'on achève de purifier par des lavages et des cristallisations réitérés. — Le sel ainsi obtenu est blanc, inodore, insipide, gras au toucher, peu soluble dans l'alcool à froid. Il brûle en dégageant d'abondantes vapeurs dans lesquelles prédomine d'abord l'odeur de sulfure de carbone, puis celle de l'éthal. Le résidu charbonneux est fortement alcalin et contient du sulfure de potassium.

L'analyse de cette matière a donné pour sa composition :

---

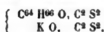
jours avec l'intention de les transmettre aux autres, n'avait point aspiré au professorat; et comment aussi, après avoir recherché et obtenu la confiance publique comme praticien, il n'avait rien fait pour prendre place parmi les médecins de nos hôpitaux, pour exercer son esprit d'observation dans ces vastes asiles des souffrances humaines, où l'on peut si facilement et en si peu de temps acquérir une vaste expérience. Sans aucun doute, s'il l'eût voulu sérieusement, ces deux voies d'illustration se seraient ouvertes pour lui sans obstacle, et sur ce double théâtre, dont les avenues sont maintenant encombrées, il aurait pu donner à ses facultés un autre essor, un essor encore plus grand. Mais peut-être M. Double était-il de ces hommes trop rares qui, tout en recherchant les succès et travaillant à les obtenir, savent cependant imposer des bornes à leurs désirs : l'honneur d'appartenir à l'Académie des Sciences, avant qu'il l'obtînt comme après qu'il l'eût obtenu, suffisait à son ambition. Peut-être aussi M. Double avait-il craint que la pratique journalière dans un hôpital, et les labeurs d'un enseignement public, ne lui laissassent plus assez de temps disponible pour d'autres études qu'il chérissait. Une fois pourtant je l'avais fait consentir à ce qu'on songeât à lui pour une place vacante dans notre Faculté de Médecine, et peu s'en fallut qu'il ne fût appelé à l'enseignement de l'hygiène, enseignement qui, je le crois, aurait été très-conforme à ses goûts et au caractère de son esprit...

...J'ai dit par combien de qualités du cœur notre collègue avait conquis l'estime générale, et combien à cause de cela on attachait de prix à son amitié. Deux ou trois traits principaux de sa vie feront connaître à la fois et l'élévation et la force de son caractère.

Pendant les orages de notre première révolution, un de ses frères, engagé dans les ordres sacrés, et qui depuis quelques années est devenu évêque de Tarbes, fut obligé de s'exiler en Espagne : il n'hésita pas à le suivre après avoir été enfermé avec lui dans les prisons de Figuières, pour ne pas le laisser seul dans une position aussi critique.

Qui n'a su la raison qu'il fit valoir pour ne point accepter l'honneur auquel on songeait pour lui, de l'appeler à faire partie du premier corps de l'État? Il comprenait que la médecine, par l'illustration à laquelle elle conduit quelques hommes, pût être représentée à notre Chambre des pairs; mais il ne voulait pas qu'en l'appelant à la pairie on lui imposât l'obligation de renoncer à l'exercice de la profession qui l'aurait conduit à un poste aussi honorable : c'eût été la renier.

Il paraît certain que, dans les jours qui ont précédé le fatal événement par lequel M. Double nous a été enlevé, quelques électeurs de son arrondissement sont venus lui offrir la députation. « J'accepterais, leur dit-il, si j'étais honoré spontanément du vote de la majorité, et je serais flatté d'une si grande marque d'estime; mais je n'irai point demander les suffrages de mes concitoyens. C'est involontairement vous faire un refus, car cette manière d'agir n'est dans les mœurs ni de notre époque, ni de la nation.... »



$$\left\{ \begin{array}{l} C^{64}\,H^{66}\,O,\ C^2\,S^2 \\ K\,O,\ \ C^2\,S^2. \end{array} \right.$$

Il est donc incontestable que le sulfure de carbone et l'éthal donnent, en réagissant l'un sur l'autre, une combinaison de même nature que celle obtenue avec l'alcool ordinaire.

Le sel de baryte a été obtenu et analysé de la même manière.

Les réactions du *sulfocarbocétate de potasse* sont fort semblables à celles du xanthate. Cependant ces composés agissent différemment sur les sels de zinc, que le premier précipite, tandis qu'avec le second la solution demeure transparente. De plus l'acide chlorhydrique sépare l'acide du xanthate, tandis qu'en agissant sur le sulfocarbocétate il le décompose entièrement et donne de l'éthal parfaitement pur.

Les auteurs se proposent d'étendre leurs recherches et d'examiner d'une manière spéciale quelques alcools douteux.

—L'Académie entend encore la lecture de trois mémoires, l'un, de M. Alcide d'Orbigny, dans lequel l'auteur donne la description des fossiles recueillis en Colombie par M. Boussingault; —l'autre, de M. Bourgery, dans lequel cet anatomiste précise les rapports de la structure anatomique avec la capacité fonctionnelle des poumons dans les deux sexes, à différents âges; — le troisième, enfin, dans lequel l'auteur, M. Raymond Faure, cherche à prouver l'innocuité de la ponction de la poitrine pratiquée pour remédier aux épanchements pleurétiques.

CORRESPONDANCE.

M. Moigno adresse à l'Académie des échantillons de tufs volcaniques ou d'agglomérats de matières volcaniques qui se distinguent par leur forme basaltique. Ces tufs, divisés, comme les masses de basalte, en prismes de différentes formes et de différentes dimensions, paraissent n'avoir pas été décrits, et les collections de Paris n'en possèdent aucun échantillon. — Ils ont été trouvés dans le ravin de Tarreyres, sur la route de Mendo au Puy (Haute-Loire), à 8 kilomètres de cette dernière ville. Voici en peu de mots la position de ce ravin. La montagne de Tarreyres forme la partie ouest du bassin de Solignac ; elle se divise en trois mamelons; le plus rapproché du Puy est séparé du deuxième par le ravin, et le deuxième l'est du troisième par une petite rivière tracée sans nom sur la carte. Le sommet de ces trois mamelons est formé entièrement de grandes masses de basalte amorphe. Au-dessous, et à peu près au milieu de la hauteur de la montagne, se trouve une couche de scories, boues et cendres volcaniques, agglomérées. Les boues et les scories paraissent former la substance des prismes présentés à l'Académie; les cendres volcaniques composeraient une sorte de gangue. Partout où les flancs des mamelons sont à découvert on retrouve cette couche d'agglomérats, mais la forme basaltique n'est bien dessinée que dans le ravin. La couche est presque horizontale; cependant elle paraît légèrement inclinée de l'ouest à l'est.

La recherche des causes qui ont donné à ces agglomérats la forme de prismes basaltiques pourra peut-être conduire à des résultats intéressants.

— M. P. Boileau, capitaine d'artillerie, professeur de mécanique appliquée à l'Ecole d'Application de l'artillerie et du génie, à Metz, adresse un mémoire intitulé : *Théorie, propriétés et principaux moyens d'exécution d'un instrument nouveau destiné à la solution numérique des questions qui dépendent du problème des quadratures.* — Ce travail renferme la théorie et les principaux moyens d'exécution d'un instrument nouveau, destiné à la solution numérique des questions dépendant du problème des quadratures : une surface de révolution engendrée par une branche d'hyperbole équilatère donne l'aire à mesurer par le nombre de tours qu'elle fait dans un mouvement de rotation qui lui est communiqué à l'aide de la pression d'une règle mobile sur deux petits ressorts. Il résulte de ce principe plusieurs avantages, et entre autres celui de faire dépendre uniquement l'exactitude des résultats de la forme de cette surface. Ce mémoire et cet instrument seront l'objet d'un rapport.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissaires un mémoire de M. Ducos, docteur-médecin à Marseille, sur les asthmes nerveux, et un mémoire de M. Conté de Lévignac, sur les aphtes du col de la matrice.

— Enfin, une lettre de M. Maurice, membre libre de l'Académie, contient une réplique à la note dans laquelle M. Liouville a cherché à prouver l'inexactitude de la démonstration donnée par M. Maurice du théorème relatif à l'invariabilité des grands axes et des mouvements moyens des planètes en tenant compte de tous les ordres des forces perturbatrices.— M. Maurice maintient que cette démonstration n'est pas inexacte, ainsi que l'a prétendu M. Liouville.

— Parmi les ouvrages imprimés offerts dans cette séance à l'Académie, nous en distinguons un qui a pour titre : *Les Hylophthires et leurs ennemis*, ou Description et iconographie des Insectes les plus nuisibles aux forêts, ainsi que des autres animaux causant des dégâts dans les bois, avec une méthode pour apprendre à les détruire et à ménager ceux qui leur font la guerre; par M. J.-T.-F. Ratzeburg, traduit de l'allemand par le comte de Corberon. 1842. In-8°. Nordhausen et Leipzig. — Nous remarquons aussi les *Annales de l'Observatoire de Vienne pour l'année* 1841 (en allemand), publiées sous la direction de M. C.-L. Edlen de Littrow. In-4°. Vienne, 1841; — et un opuscule de M. G. Fischer de Waldheim, ayant pour titre: *Catalogus Coleopterorum in Sibiriâ orientali à Cel. Gregorio Silide Karelin collectorum.* In-8° (en latin).

GALVANOPLASTIQUE : *Fabrication galvanique du plaqué.* — Dans une séance du mois de juillet (4 juillet) l'Académie a reçu communication d'un procédé que, par oubli, nous n'avons pas mentionné. Nous allons réparer cet oubli.

M. Belfield-Lefèvre, inventeur des procédés dont il s'agit, s'est proposé d'appliquer la galvanoplastique à la fabrication du *plaqué* ou *doublé* de cuivre et d'argent. Les procédés dont il fait usage diffèrent complétement de ceux de dorure et d'argenture qui ont été récemment présentés à l'Académie. Il ne s'agit plus, en effet, de précipiter sur un métal quelconque une mince couche de platine, d'or ou d'argent, mais bien de former de toutes pièces, à l'aide d'un faible courant électrique, des feuilles d'argent et de cuivre, dans lesquelles les deux métaux peuvent être entre eux dans des proportions quelconques. — Sur une plaque de métal convenablement préparée et en rapport avec le pôle négatif d'un appareil voltaïque, M. Belfield-Lefèvre précipite d'abord une couche d'argent parfaitement pur, uniforme, homogène, et à laquelle ses procédés lui permettent de donner une épaisseur quelconque; puis, sur cette couche d'argent, il précipite une couche de cuivre. Lorsque le dépôt de cuivre a atteint une épaisseur suffisante, la plaque de doublé est détachée de la plaque métallique sur laquelle elle a été formée, et peut dès lors, et sans autre préparation, servir à la photographie et peut être à d'autres usages. — En procédant ainsi, M. Belfield-Lefèvre a eu plusieurs difficultés à vaincre ; il fallait que la couche d'argent, en se précipitant, ne contractât pas d'adhérence avec la plaque sur laquelle elle était déposée, et qu'elle reproduisît parfaitement le poli de la surface ; il fallait que le dépôt d'argent pût s'opérer d'une façon parfaitement identique pendant un temps quelconque, afin qu'il fût possible de donner au dépôt une épaisseur quelconque et déterminée d'avance ; il fallait que le cuivre se soudât intimement à la couche d'argent, et qu'il fût assez fin, assez pur, assez malléable pour être soumis au travail du marteau ; il fallait enfin que le procédé, dans son ensemble, fût assez simple et assez économique pour que le plaqué galvanoplastique pût lutter, avec avantage, avec le doublé obtenu par les voies ordinaires de fabrication. M. Belfield-Lefèvre, de concert avec M. Deleuil, s'occupe d'appliquer ce procédé à l'industrie.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE.

Séance du 21 janvier 1842.

CHIMIE. — M. Hare a communiqué dans cette séance les détails suivants sur un nouveau liquide éthéré qu'il a réussi à obtenir.

M. Hare annonce qu'il est parvenu à se procurer, au moyen de

l'hyponitrite de soude, d'acide sulfurique et d'esprit pyroxilique étendus, un liquide éthéré dans lequel le méthyle (C_2 H_3) paraît jouer le même rôle que l'éthyle (C^4 H_5) dans l'éther hyponitreux; et, dans le fait, en substituant de l'esprit pyroxilique à l'alcool, ce nouvel éther a été préparé comme l'éther hyponitreux, sur lequel l'auteur a publié un mémoire inséré dans les Transactions de la Société, vol. VII, part. 2.

Le composé qui fait le sujet de cette communication possède une grande ressemblance avec l'éther hyponitreux alcoolique: il se dégage de la même manière; il est le même sous le rapport de la couleur, de l'odeur, de la saveur, quoiqu'il y ait des différences suffisantes pour que l'un ne puisse pas être confondu avec l'autre.

L'esprit de bois paraît avoir une plus grande disposition que l'alcool à se combiner avec l'éther qui en provient, probablement parce qu'il a moins d'affinité pour l'eau. Le point d'ébullition paraît être à fort peu près le même chez les deux éthers; dans tous deux, par suite du dégagement d'un gaz éthéré, on observe une effervescence ressemblant à une ébullition à une température moindre que celle à laquelle le point d'ébullition devient stationnaire. Le gaz éthéré que M. Hare a fait connaître, lorsqu'il a communiqué des détails sur l'éther hyponitreux, semble avoir échappé à l'attention des chimistes européens, et, même après l'avoir annoncé, MM. Liebig, Kane et autres paraissent n'en avoir nullement tenu compte.

M. Hare attache d'autant plus d'importance à la production de l'éther en question que, suivant M. Liebig, il n'existe pas de composé semblable, ce qui veut dire sans doute que tous les efforts pour le produire étaient restés jusqu'à présent infructueux. Mais il n'y a lieu d'être surpris quand on considère la différence entre les conséquence de la réaction de l'acide nitrique avec l'esprit de bois et avec l'alcool.

Le liquide dont il vient d'être question en dernier lieu est considéré comme un oxyde d'éthyle, tandis que l'esprit de bois est regardé comme un oxyde hydraté de méthyle. Lorsque l'alcool est en présence de l'acide nitrique, une décomposition réciproque a lieu. L'acide perd deux atomes d'oxygène qui, en empruntant deux atomes d'hydrogène à une portion de l'alcool, le transforment en aldehyde; tandis que l'acide hyponitreux, résultant inévitablement de la désoxydation de l'acide nitrique, s'unit avec la base de la portion restante de l'alcool. Mais lorsque l'esprit de bois se trouve à son tour en présence de l'acide nitrique, cet acide se combine sans décomposition avec le méthyle, base de cet hydrate; de façon que, comme il n'y a pas dégagement d'acide hyponitreux, il ne peut pas se produire d'hyponitrite. Ainsi, dans un cas il n'y a pas d'hyponitrite éthéré, et dans l'autre pas de nitrate éthéré.

M. Hare regrette que M. Liebig n'ait pas été informé du procédé perfectionné pour préparer l'éther hyponitreux dont il a parlé au commencement. Au lieu de recommander ce procédé, il dit que les fumées résultant de la réaction de l'acide nitrique avec la fécule doivent traverser l'alcool, et que la vapeur résultant est condensée au moyen d'un tube entouré d'un mélange réfrigérant.

Ce procédé, M. Hare l'a répété, et il a trouvé un produit fort inférieur en quantité et en pureté à celui résultant de l'emploi d'un hyponitrite. Dans ce procédé, l'acide hyponitreux naissant serait, dit-on, amené, en se dégageant de sa base, en contact avec l'oxyde hydraté. Or, il est évident que ce contact ne peut avoir lieu, puisqu'on sait fort bien que l'acide hyponitreux ne saurait être obtenu en soumettant de la fécule et de l'acide nitrique à la distillation et en condensant les produits aériformes.

Séance du 1er avril 1842.

Physique. — M. Hare a rapporté dans cette séance quelques expériences qui démontrent que les fumées de la vapeur d'eau naissante, générées par la combustion de l'hydrogène et de l'oxygène, ne produisent pas d'électricité.

L'auteur fait remarquer qu'avant son dernier voyage en Europe il avait fait quelques expériences afin de s'assurer s'il n'y avait pas dégagement d'électricité à la flamme du chalumeau à gaz hydrogène et oxygène ou par les éléments de l'eau pendant leur conversion en vapeur. Les résultats électriques inattendus, relativement à la vapeur d'une haute tension, donnaient naturellement beaucoup d'importance à cette recherche, dont il communique aujourd'hui le résultat à la Société. La flamme, même produite par un puissant chalumeau à gaz, ne produit pas d'indice d'électricité quand on la fait agir sur une masse métallique soutenue sur le chapeau d'un électroscope très-délicat; toutefois, comme on a rappelé que, la flamme étant conductrice, l'électricité pourrait bien être réintroduite par elle dans le tuyau métallique, on a modifié ainsi qu'il suit l'expérience: — Le mélange d'un volume d'oxygène avec deux d'hydrogène étant, comme dans le premier cas, condensé dans une bouteille à mercure, on fait communiquer, au moyen d'un robinet et d'un tube de sûreté, à travers un tube de verre, avec un bout de platine d'un pied de longueur et foré. L'appareil étant ainsi disposé et le robinet ajusté pour que le mélange s'échappe par le bout de platine avec la vitesse suffisante, on applique une flamme d'hydrogène au tube à l'extérieur et vers le milieu. Par ce moyen, la température étant élevée au point de combiner les éléments de l'eau, on enlève la flamme, et la température se soutient par la combustion intérieure. Ainsi, ce qui entre par un bout du tube à l'état de gaz en sort à l'autre bout sous celui de vapeur. Dans ces circonstances un électromètre simple à une seule feuille, qui est bien plus sensible qu'un électromètre condenseur, ne donne aucune trace d'action électrique, soit dans le tube isolé en platine, soit sur un corps quelconque où l'on fait condenser la vapeur.

Cette expérience a été répétée dans cette séance en présence des membres de la Société.

Chimie. — M. Hare annonce aussi qu'il a observé un liquide éthéré qui se dépose quand on ajoute de l'esprit de bois pur à une solution d'acide hypochloreux obtenue en faisant passer du chlore dans l'eau en contact avec du deutoxyde de mercure.

Après avoir séparé l'éther ainsi produit, il a trouvé qu'il avait une odeur agréable et particulière. Comme l'huile douce du vin, on ne peut le distiller sans décomposition. Il fait effervescence à la température de 140° F. Mais le point d'ébullition s'élève au delà de celle du bain-marie. Quand on applique une flamme nue à cet éther d'abord incolore, elle acquiert une couleur paillée de vin qui indique une décomposition par l'évolution crépitante de vapeur.

L'acide hypochloreux liquide est soumis au procédé de distillation avant l'addition de l'esprit; il en résulte un éther qui flotte sur la solution et qui paraît différer de celui obtenu d'abord.

M. Hare a fait ces observations, et celles communiquées relativement à l'hyponitrite de méthyle, sur de l'esprit de bois pur que l'on a remis à M. Ure, mais en si petite quantité qu'il n'a pas pu poursuivre ses recherches et décider si les éthers obtenus sont tous deux des hypochlorites ou si le mercure entre dans la composition du plus pesant. Il y a tout lieu de le croire, puisque, quand on le fait évaporer à siccité à une haute température, il laisse un résidu rougeâtre qui, étant redissous, donne, quand on y plonge une petite lame de cuivre, un léger dépôt d'un aspect métallique.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Météorologie. — *Observations diverses d'étoiles filantes.*

Voici quelques observations que des personnes qui s'occupent d'étoiles filantes seront sans doute satisfaites de voir consignées dans les colonnes de *L'Institut*, à la suite de celles déjà si nombreuses que nous avons eu le soin constant de recueillir et d'y enregistrer.

Epoque du 18 *au* 20 *avril* 1841. — Vers 8h du soir, le 18 avril 1841, à Vidalia (Louisiane), M. le professeur Forshey a été frappé de voir un nombre inaccoutumé de météores en différents points du ciel. Il a trouvé qu'ils traversaient généralement la constellation de la Vierge. Ayant commencé des observations précises à 8h ½, et les ayant continuées pendant trois heures, il compta en moins de deux heures et un quart 60 météores, lesquels, à l'excep-

tion de 5, ne s'éloignèrent pas de plus de 10 degrés d'un point commun de rayonnement. Ces météores étaient tout à fait différents de ceux de la pluie météorique d'août; ils ne présentaient pas de queue, avaient une couleur rouge; quelques-uns étaient d'une grosseur remarquable; mais la plupart ne dépassaient pas la troisième grandeur, et étaient même plus petits. Leur vitesse était modérée et remarquablement uniforme, leur trace courte, et leur éclat tantôt plus faible, tantôt plus intense. M. Forshey a trouvé que leur point rayonnant était dans la ligne tirée de l'Epi à l'étoile δ de la Vierge, un peu plus près de l'Epi, à environ R. A. 198° S. décl. 8°. Le point convergent était donc à la longitude de 19°, 6, et à la lat. N. 0°,3, tandis que le mouvement de l'observateur était vers un point de l'écliptique ayant en long. 299°. Ceci indique une déviation de 80°, 6 dans la ligne de parcours des météores, relativement au mouvement vrai de l'observateur; et ainsi leur vitesse véritable ne peut pas avoir été de beaucoup moindre que celle de l'observateur, c'est-à-dire environ de 16 milles géographiques par seconde. Cette observation du point convergent de ces météores est, aux yeux de M. Walker, une preuve très-forte à l'appui de la théorie cosmique des étoiles filantes, d'autant plus qu'elle semble démontrer l'existence, dans ce groupe, d'une vélocité planétaire semblable à celle du groupe de décembre, observé en Amérique en 1838, dans une direction normale au mouvement de l'observateur et incapable d'en être le résultat.

A New-Haven, le 19 avril, de 11h à minuit, MM. T. Bradley, A. B. Haile, et E.-C. Herrick, de concert avec M. Walker et autres, à Philadelphie, ont fait des observations qui s'étendaient à un quart du ciel, du côté du S.-O. seulement. Pendant cette heure, ils ont enregistré 13 étoiles filantes. Deux surpassaient celles de première grandeur; deux étaient de première grandeur; trois de seconde, cinq de troisième, et une de quatrième grandeur. Le temps pendant lequel leur lumière était visible ne dépassait pas un tiers de seconde. Il n'y avait pas de point rayonnant appréciable; on a remarqué seulement une tendance générale vers l'ouest. A 0h, 30m, 20 avril, ils commencèrent à étendre plus au large le champ de leurs observations. Mais bientôt des nuages s'avancèrent de l'ouest, et à 1h le ciel était devenu tellement obscur qu'il ne fut plus possible de continuer les observations. Pendant une demi-heure seulement d'observation, ils ont vu 3 météores vers le nord, 2 à l'est et 2 au sud. Aucun point rayonnant appréciable n'a pu être déterminé, mais il a semblé que le champ d'apparition a été la portion est du méridien et à environ 70° ou 80° de hauteur. Pendant les cinq nuits suivantes, le ciel continua à être couvert. Il y eut une légère aurore boréale dans la nuit du 19 au 20.

Epoque du 7 décembre 1838. — Dans un mémoire communiqué à la Société Météorologique de Londres le 8 janvier 1839, par M. Z.-H. Maverley, on lit les observations suivantes : — « Un jour après ce violent orage (du 2 décembre 1838), il y eut successivement de la pluie, de la grêle, deux doubles arcs-en-ciel, et un arc-en-ciel lunaire, à 6h ½ du soir. — Dans la nuit du 7, entre 7h ½ et 10h, j'observai 97 météores, savoir : 56 à l'est du méridien, et 41 à l'ouest. » M. Maverley, qui ne paraît pas croire au retour périodique des étoiles filantes, ajoute que « si ce phénomène fût arrivé du 12 au 15 novembre, ceux qui croient à une apparition annuelle de *pluies de météores* n'auraient sans doute pas manqué de trouver dans cette apparition extraordinaire une preuve certaine du retour périodique qu'ils supposent. »

Sans donner à cette remarque de M. Maverley plus d'importance qu'elle n'en peut avoir, rappelons, à l'occasion de cette date du 7 décembre, une observation qui a déjà été consignée dans le numéro de *L'Institut* du 14 octobre 1841 : c'est que, dans la nuit du 7 décembre 1838, à Parme, M. A. Colla a pu compter en l'espace de trois heures 114 étoiles filantes.

Vers la fin de 1841 on a vu paraître à Hobart-Town, terre de Van-Diemen, un journal scientifique intitulé *The Tasmanian journal of Science*, fondé sous les auspices de la Société de Tasmanie. Le premier numéro de ce journal, qui est parvenu en Europe, est parfaitement rédigé, et paraît promettre à la science un organe distingué dans cette partie du monde, où il y a vingt ans il n'existait ni villes, ni civilisation. On y trouve un grand nombre de détails intéressants sur la géologie, la zoologie, la botanique, les arts et l'agriculture de cette jeune et vigoureuse colonie. Pour qu'on puisse juger de l'intérêt que cette publication présente déjà aux naturalistes, nous citerons un fragment d'un mémoire qu'on peut y lire sur les mœurs de l'*Alecturo Lathami*. Ce mémoire est de M. Gould.

« Le trait le plus singulier de l'histoire de cet Oiseau, y est-il dit, c'est son mode de nidification. Dès les premiers jours du printemps et dans les endroits les plus retirés, l'Oiseau commence par former un tas considérable en ramassant tous les herbages, les rameaux, les bûchettes de bois et les feuilles tombées, jusqu'à une grande distance autour de lui. Il continue ainsi à élever son tas jusqu'à ce qu'il ait acquis une dimension très-considérable. Quelques-uns de ces monceaux de débris, que j'ai mesurés moi-même, avaient plus de 30 pieds de circonférence et 3 ½ à 4 pieds de hauteur. La forme en est conique, et les matériaux de cette masse sont réunis, non pas avec le bec de l'Oiseau, mais uniquement avec ses pattes, l'Alecture marchant en avant à quelque distance du tas, puis saisissant et rejetant avec vigueur en arrière tout ce qui se présente à lui; travail dans lequel il nettoie si complétement le terrain qu'il provoque la destruction de ses œufs, en attirant ainsi l'attention des noirs qui les recherchent avec empressement pour les manger. Il est bon de dire que l'Oiseau ne couve pas ses œufs; la masse considérable de matières végétales qu'il a ainsi accumulées, ne tardant pas à éprouver une décomposition, donne naissance à une chaleur suffisante pour remplacer l'incubation. Ces œufs sont déposés sur le tas, par la femelle, d'une manière fort singulière, non pas les uns à côté des autres, comme d'ordinaire, mais isolément, et à 9 ou 10 pouces les uns des autres, tout autour et à l'intérieur du tas qui forme le nid, à une profondeur de la longueur du bras. Ils y sont plantés verticalement, la pointe en bas. Il paraît certain que plusieurs femelles déposent quelquefois leurs œufs dans le même nid, puisque les naturels en extraient souvent, comme ils disent, un plein panier. Ces œufs sont d'une blancheur parfaite, de forme oblongue, et de la grosseur à peu près de ceux d'une Oie. J'ai visité moi-même plusieurs de ces nids, et j'en ai extrait des œufs. Pendant la période d'incubation, ces Oiseaux, ainsi que me l'ont assuré les naturels, se tiennent constamment dans le voisinage des tas, sur lesquels on les voit se pavaner souvent, surtout le mâle, dont la crête, parée des couleurs les plus brillantes, est à cette époque enflée et parvenue à tout son développement. On le voit alors paradant en long et en large, et déployant un très-grand courage contre tout intrus qui approche. Les naturels affirment que la femelle surveille continuellement le tas, qu'elle le découvre ou le recharge d'herbes, suivant que son instinct le lui suggère et que cela est nécessaire au succès de l'opération. Je n'ai pas pu m'assurer positivement si les jeunes Oiseaux, aussitôt après que les œufs sont éclos, quittent le tas et accompagnent leurs père et mère, ou bien s'ils sont abandonnés à eux-mêmes et privés de leur assistance. Je suis disposé à croire que c'est ce dernier cas qui est le plus exact, attendu que la chaleur qui se développe dans la masse du nid est suffisante pour attirer et donner naissance à une multitude d'insectes qui peuvent servir à leur alimentation, jusqu'au moment où ils ont acquis assez de force pour se répandre au dehors. Mon opinion sur ce point est fortifiée par cette circonstance qu'on rencontre fréquemment le jeune sujet sous les feuilles, quand il est déjà à peu près à moitié emplumé. En démontant même un de ces anciens nids, j'y ai trouvé mort un de ces Oiseaux, qui avait déjà acquis de fortes dimensions. M. Macleay, de Sidney, a possédé un de ces Oiseaux, qui était devenu tout à fait domestique, et qui faisait société avec les Oiseaux de sa basse cour. Cet individu, qui était un mâle, amoncelait tous les ans une quantité considérable de débris, et en faisait un nid de grande dimension, ce qui indique que le mâle s'unit probablement à la femelle pour former cette masse singulière où la dernière dépose ses œufs. »

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations thermométriques faites à l'observatoire de Paris depuis le moi de mai dernier, époque à laquelle il nous faut remonter pour qu'il n'y ait point interruption dans ces résumés, qui servent comme point de comparaison pour des recherches météorologiques à un certain nombre de nos lecteurs dans les contrées lointaines.

Mai 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+22°,0, le 30.	+24°,4, le 30.	+23°,2, le 16.	+17°,4, le 16.
Minimum....	+10 ,1, le 12.	+ 9 ,8, le 12.	+ 9 ,8, le 12.	+ 8 ,4, le 9.
Moyenne.....	+14 ,1.	+16 ,7.	+18 ,6.	+13 ,5.

Maximum du mois.	+23°, 9. le 30.
Minimum du mois.	+ 4 , 0, le 10.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+20 , 0.
Moyenne des minima de chaque jour.	+ 9 , 1.
Moyenne générale du mois.	+14 ,55.

Quantité de pluie tombée: Cour, 24mm,13; terrasse, 21mm,11.

Juin 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+28°,3, le 12.	+32°,2, le 30.	+32°,4, le 30.	+25°,9, le 12.
Minimum....	+15 ,4, le 3.	+18 ,2, le 3.	+15 ,9, le 22.	+14 ,2, le 26.
Moyenne.....	+21 ,7.	+23 ,9.	+24 ,2,	+20.

Maximum du mois	+36°, 0, le 30.
Minimum du mois	+ 8 , 3, le 3.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+26 , 5.
Moyenne des minima de chaque jour.	+14 , 3.
Moyenne générale du mois.	+20 ,40.

Quantité de pluie tombée : Cour, 40mm,80 ; terrasse, 38mm,74.

Juillet 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+26°,4, le 19.	+29°,5, le 11.	+30°,8, le 17.	+24°, 9, le 4.
Minimum....	+14 ,2, le 30.	+15 ,8, le 30.	+17 ,1, le 30.	+13, 9, le 6.
Moyenne.....	+19 ,4.	+22 ,5.	+23 ,4.	+18 ,5.

Maximum du mois.	+33°, 0, le 4 et le 17.
Minimum du mois.	+10 , 0, le 7.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+25 , 0.
Moyenne des minima de chaque jour.	+13 , 7.
Moyenne générale du mois.	+19 ,35.

Quantité de pluie tombée : Cour, 15mm,27 ; terrasse, 13mm,37.

Août 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+28°,6, le 18.	+33°,9, le 18.	+34°,5, le 18.	+27°,6, le 17.
Minimum....	+15 ,3, le 31.	+18 ,3, le 31.	+18 ,1, le 31.	+13 ,6, le 31.
Moyenne.....	+22 ,9.	+25 ,8.	+26 ,8.	21 ,0.

Maximum du mois.	+37°,7, le 18.
Minimum du mois.	+12 ,5, le 2 et le 12.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+28 ,7.
Moyenne des minima de chaque jour.	+6 ,
Moyenne générale du mois.	+22 ,5.

Quantité de pluie tombée : Cour, 14mm,92 ; terrasse, 13mm,38

—Nous sommes invités à annoncer que l'Académie Royale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen, sur la demande de son président, M. P.-A. Lair, qui fait seul les frais du prix, met au concours le sujet suivant : « Éloge de Dumont-d'Urville. » — Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 200 fr.

Il sera décerné, s'il y a lieu, dans une séance publique de novembre ou décembre 1842. — Le travail de chaque concurrent devra être adressé, avant le 10 novembre, à M. Julien Travers, secrétaire de l'Académie.

— L'Académie des Sciences de Bruxelles a mis au concours, pour l'année 1843, huit sujets de prix dans la classe des sciences ; ce sont les suivants : I. Un mémoire d'analyse algébrique dont le sujet est laissé au choix des concurrents. — II. Faire la description des coquilles fossiles du terrain crétacé de Belgique, et donner l'indication précise des localités et des systèmes de roches dans lesquels elles se trouvent. — III. Faire la description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de Belgique, et donner l'indication précise des localités et des systèmes de roches dans lesquels ils se trouvent. — Dans les réponses aux deux questions qui précèdent, la synonymie des espèces déjà connues devra être soigneusement établie, et la description des nouvelles espèces accompagnée de figures. — IV. Faire connaître, par des expériences appliquées à un assez grand nombre de corps, les lois que suit le dégagement de la chaleur dans les combinaisons chimiques. — V. Quelle est la structure de l'arille ? Exposer son histoire littéraire, donner son anatomie, son organographie, sa genèse et ses fonctions dans les différentes familles où il existe. — VI. Le gonflement et l'affaissement alternatifs du cerveau et de la moelle épinière, isochrones avec l'inspiration et l'expiration, n'étant pas suffisamment expliqués, l'Académie demande : 1° quelle est la cause immédiate de ce phénomène ? 2° quelle est, en général, l'influence de la respiration sur la circulation veineuse ? — VII. On demande un examen approfondi de l'état de nos connaissances sur l'électricité de l'air et des moyens employés jusqu'à ce jour pour apprécier les phénomènes électriques qui se passent dans l'atmosphère. — VIII. Exposer et discuter les moyens les plus convenables pour établir, dans les lieux habités, une ventilation appropriée à leur destination et à la température qui doit y être maintenue. — L'auteur devra donner la description et les dessins très-détaillés du système en faveur duquel il se prononcera.

Le prix de chacune de ces questions sera une médaille d'or de la valeur de 600 francs. Les mémoires devront être écrits lisiblement en latin, français ou flamand, et adressés avant le 1er février 1843.

La même Académie propose dès aujourd'hui, pour le concours de 1844, les questions suivantes : I. Exposer et discuter les diverses explications données jusqu'à ce jour sur les explosions des machines à vapeur. — II. Décrire toutes les espèces ou variétés de houilles exploitées en Belgique ; faire connaître leur composition chimique, leurs caractères extérieurs, la manière dont elles se comportent au feu, en vases clos et au contact de l'air, les usages économiques auxquels elles sont le plus propres, et les localités où on les exploite. — III. Exposer et apprécier les travaux des géomètres qui ont le plus contribué aux progrès de la mécanique céleste, depuis la mort de Laplace. — IV. Donner l'histoire naturelle et l'embryologie de l'Orvet (*Anguis fragilis*), ainsi que son anatomie, en la comparant avec celle d'un Lézard d'Europe. — V. Éclaircir par des observations nouvelles le phénomène de la circulation dans les Insectes, en recherchant si on peut la reconnaître dans les larves des différents ordres de ces animaux.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations ; à cet effet, les auteurs auront soin d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages qu'ils citeront. Les auteurs ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une devise, qu'ils répéteront dans un billet cacheté, renfermant leur nom et leur adresse. On n'admettra que des planches manuscrites. Ceux qui se feront connaître, de quelque manière que ce soit, ainsi que ceux dont les mémoires seront remis après le terme prescrit, seront absolument exclus du concours. — L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont déposés dans ses archives, comme étant devenus sa propriété, sauf aux intéressés à en faire tirer des copies à leurs frais, s'ils le trouvent convenable, en s'adressant à cet effet au secrétaire perpétuel.

— La Société Royale des Sciences de Gœttingue propose, pour sujet de prix à décerner au mois de novembre 1843, la question suivante dans la classe de mathématiques : « — Haud exigua doctrinæ acusticæ pars nititur accuratiori cognitione numeri oscillationum à corporibus et sonantibus et sonum propagantibus certo tempore perfectarum, id est *altitudinis* sonorum cognitione. Jam si *amplitudinem* etiam oscillationum, à quâ *intensitas* soni pendet, metiri contingeret, non dubitandum est quin egregii in hâc scientiâ progressus fierent. Quarè quum oscillationes corporum sonantium oculis conspicuæ redditæ sint, idque nuper pluribus modis, earum amplitudinem nunc etiam metiri nostrâ interest, tum in ipsis corporibus sonantibus, tum, si fieri possit, in corporibus sonum propagantibus, eo consilio ut soni intensitas indè definiatur. Quem in finem Soc. R. Gœtt. postulat ut instrumentum ad indagandam sonorum intensitatem aptum proponatur experimentisque doceatur, quam accuratè et subtiliter ope ejus intensitatem sonorum metiri liceat. » — Le prix consiste en une médaille de la valeur de 50 ducats.

SOMMAIRE du N° 456.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 457.
29 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 5 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 26 septembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

M. Payen lit une note dans laquelle il rappelle qu'en 1825 il a lu à la Société Philomatique et publié dans le recueil de cette Société, un travail sur la culture des betteraves et l'extraction du sucre qu'elles renferment. — Cette note ne contient rien de neuf.

— M. Biot lit un nouveau mémoire sur l'emploi des propriétés optiques pour l'analyse quantitative des solutions qui contiennent des substances douées des propriétés rotatoires. — Il y montre que la substance désignée par les chimistes sous le nom de *glucose* n'est pas une substance identiquement la même à toutes les températures, mais qu'il est possible de la transformer en plusieurs autres très-dissemblables, et possédant des caractères très-divers. — Il appelle sur ce point l'attention des chimistes.

M. Thénard lui répond par quelques mots, mais qui n'attaquent point la justesse des remarques de M. Biot.

— M. Cauchy lit un travail de physique mathématique sur la réfraction de la lumière. — Nous essayerons plus tard de résumer à la fois toutes les recherches récemment faites en optique par M. Cauchy.

— M. Amussat donne lecture d'un travail intitulé : *Considérations nouvelles sur le mécanisme du cours de la bile dans les canaux biliaires.* — Il sera l'objet d'un rapport.

— M. Arago met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. de Humboldt, présent à la séance, des briques faites avec le terrain à infusoires vivants des environs de Berlin. Cette pâte est très-légère, au point de flotter sur l'eau. — M. Ehrenberg trouve de l'analogie entre cette pâte et certaines poteries mentionnées dans Pline, et aussi les vases d'Egine.

— M. Arago entretient ensuite l'Académie d'observations qui ont été faites ces jours derniers sur l'anneau de Saturne à l'observatoire de Paris. L'excentricité de l'anneau a été vérifiée d'une manière très-visible par la différence des deux lunules, qui a été observée et reconnue très-sensiblement. C'est Picard qui le premier, en 1667, a constaté que l'anneau n'est pas concentrique avec la planète, que le centre de l'anneau se déplace tantôt dans un sens, tantôt dans un autre; il avait vu en effet la planète dépasser l'anneau, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Laplace, en 1787, fut conduit par ses calculs à reconnaître que cette fluctuation, ce déplacement continuel de l'anneau étaient une condition nécessaire d'équilibre, et on croyait généralement que sur ce point le calcul avait précédé l'observation; mais ce que M. Arago a découvert relativement à Picard restitue à l'observation la priorité sur le calcul.

— M. Arago annonce ensuite à l'Académie la fin des opérations de tubage du puits artésien de Grenelle. Le tube qui vient d'être descendu est capable de résister à une pression de 100 atmosphères. L'eau arrivant toujours trouble au niveau du sol, à l'orifice du puits, on a pensé qu'en diminuant la vitesse on augmenterait les chances de limpidité, et dans ce but on a fait monter la colonne d'eau jusqu'à près de trente mètres au-dessus du sol; cette prévision s'est réalisée, et l'eau coule aujourd'hui parfaitement limpide.

CORRESPONDANCE.

M. Arago rend compte à l'Académie de plusieurs lettres qu'il a reçues relativement à l'éclipse de Soleil du mois de juillet dernier. Ce sont pour la plupart des réponses à des lettres qu'il avait écrites pour demander des renseignements et des explications sur ce que présentaient d'obscur et de contradictoire en apparence plu-

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES.

Extrait d'un discours prononcé aux funérailles de M. PELLETIER, *le 22 juillet 1842, par M.* DUMAS.

.... Pelletier s'est fait dans la science une place qui ne peut pas s'amoindrir. Ses découvertes sont de celles qui ne sauraient ni s'effacer, ni s'atténuer, car ce sont des découvertes absolues. Il a trouvé des corps nouveaux; il a doté la science de substances inconnues; et tant que la chimie vivra elle-même dans la mémoire des hommes, le nom de Pelletier sera cité avec respect, avec reconnaissance.

Comment en serait-il autrement, quand on voit ce nom, associé à celui d'un ami qui partagea ses gloires les plus pures, quand on voit ce nom se lier d'une manière étroite à la plus grande découverte de la thérapeutique moderne : celle du sulfate de quinine?

Ce que Paracelse et ses disciples avaient rêvé, ce grand art d'extraire des médicaments leurs quintessences, de réduire sous un volume à peine appréciable de grandes masses de produits pharmaceutiques rebutants, Pelletier s'était attaché à l'accomplir, et dans un grand nombre de cas il y avait réussi; mais jamais, il faut l'avouer, d'une manière plus heureuse et plus complète que lorsqu'il parvint à extraire la quinine du quinquina, dans le travail célèbre qui a fixé sa réputation et celle de son collaborateur, M. Caventou.

Le nom de Pelletier demeurera inséparable de l'invention du sulfate de quinine, et il ne faut rien de plus pour se présenter avec honneur à la postérité. En effet, n'avons-nous pas entendu, il y a quelques années, alors que l'Académie ne s'était pas encore adjoint Pelletier, le rapporteur de la commission Montyon solliciter et obtenir d'une voix unanime un grand prix comme récompense de cette découverte, en proclamant le nom de Pelletier, celui de M. Caventou comme dignes d'être à jamais placés parmi ceux des bienfaiteurs de l'humanité? Demandez à nos soldats qui s'exposent aujourd'hui aux inclémences du climat de l'Afrique, demandez à ceux de leurs devanciers qui allèrent porter à la Grèce la liberté et une civilisation nouvelle, demandez-leur s'ils ratifient ce jugement, et vous verrez quelle sera leur réponse; c'est par milliers qu'il faut compter les hommes arrachés à une mort certaine par ce médicament vraiment héroïque. Et quand on se rappelle que les inventeurs du sulfate de quinine ont fait à l'humanité l'abandon complet d'une découverte qui aurait pu devenir pour eux l'occasion d'une immense fortune; quand on sait que Pelletier, grâce à cette générosité même, a vu un moment son patrimoine compromis par une concurrence ingrate, on trouve dans la beauté de cette découverte, dans le sentiment philanthropique qui a présidé à sa publication, dans la fermeté avec laquelle Pelletier a su conserver à la fabrication

sieurs des rapports précédemment mentionnés relativement aux phénomènes d'optique qui se sont montrés vers la fin de l'éclipse. Ainsi, à Toulon, M. Flaugergues, professeur à l'Ecole d'artillerie de la marine, n'a point vu les pics lumineux, mais cela est moins étonnant puisqu'il a observé la fin de l'éclipse, non à l'œil nu, mais avec un verre coloré. A Vienne, M. Littrow persiste à maintenir exacte la mesure de 5' qu'il a donnée de l'une des protubérances lumineuses. M. Schumacher n'a trouvé, il est vrai, que 1' ½, mais il regardait aussi à travers un verre coloré.

Un fait que ces lettres révèlent pour la première fois, c'est que, des deux protubérances lumineuses qui étaient d'inégale grandeur, ce n'est pas la même qui a paru la plus grande en France et à Padoue, par exemple. Ainsi, à Perpignan, celle de droite était plus grande que celle de gauche; à Padoue, il paraît que celle de gauche était plus grande que celle de droite.

Un autre fait encore, c'est qu'en certains lieux on a vu une troisième protubérance lumineuse dont on n'avait point parlé jusqu'ici. — Voici, du reste, quelques extraits des lettres dont nous venons d'indiquer les points principaux.

1. Extrait d'une lettre de M. Schumacher, datée d'Altona, 30 août 1842. — « La couronne lumineuse autour de la lune m'a paru sans couleur quelconque. M. Steinheil, au jardin botanique (à Vienne), y a vu, vers la fin de l'éclipse totale, des couleurs. Il était impossible d'en mesurer la largeur, parce que son éclat se perdait insensiblement; mais j'ose garantir qu'elle avait à Vienne au moins 5', si on peut garantir ce qu'on estime seulement. J'ai vu trois de ces apparitions qui ressemblaient à des glaciers éclairés par une brillante lumière couleur de rose... Quoique muni d'une excellente lunette, je n'y ai vu d'autre couleur qu'un beau rouge. Leur hauteur m'a paru être entre 1 et 2 minutes..... »

2. Extrait d'une lettre de M. Gruithuisen, à Munich. — « Les phénomènes prédits à l'égard de cette éclipse dans mon petit ouvrage ont été tous observés..... La réfraction de 6",7573 de l'atmosphère de la lune vue de la terre s'est manifestée dans trois apparitions : 1° les pointes des phases des cornes se montraient tout à fait sous la forme désignée par Cromfield, comme un petit allongement, c'est-à-dire que, lorsque la phase avait la largeur de 3,5 pouces, l'allongement était 0' 9",42, et lorsque la largeur de la phase eut 0,4 pouces, l'allongement était 0° 1' 7",99 dans la courbe. Au contraire, ce phénomène était =0 lorsque la courbe du limbe du soleil croisait verticalement la courbe du limbe de la lune. Plus tard, lorsque, vers la fin de l'éclipse, les deux bouts de la phase augmentée se courbaient en dedans, la courbe du soleil, limitée par le limbe de la lune, en commençant par les coins, paraissait devenir plus droite, et à la sortie cette même courbe était droite. »

3. Observatoire de Padoue. L'éclipse y a été observée par M. de Biela, commandant de la place de Rovigo. — Dans un rapport détaillé, cet observateur signale surtout deux colonnes de feu et plusieurs rayons clairs sortant du limbe au nord et à l'est pendant le temps que le soleil était entièrement obscurci; il a observé encore une lumière autour de la lune obscure, se terminant vers l'est en une queue aussi claire que les rayons précités.

4. A Vienne, M. le professeur August, de Berlin, a vu les mêmes colonnes, la même clarté que M. de Biela; de plus il en a vu encore une pareille au limbe opposé, vers l'est; et un troisième observateur prétend avoir vu au limbe du nord une autre colonne très-petite.

5. Lodi, à l'observatoire de M. le docteur Bassi. L'observateur était M. docteur Oehl, très-habile physicien et chimiste. Il vit, avant et après l'éclipse totale, les cornes de la phase, dans tout leur allongement, de couleur rouge; il vit de même la ligne claire dans le soleil au limbe de la lune qui la limitait, et les colonnes de clarté que M. de Biela avait remarquées; mais il n'en vit que deux. M. Oehl observa encore à la surface de la lune un singulier phénomène de clarté passagère et très-variable, qui fut si sensible qu'il put distinguer les montagnes et les objets plus petits sur la surface de la lune.

— M. Fournet, professeur à la faculté des Sciences de Lyon, écrit, au sujet des étoiles filantes, que, dans cette ville, le 11 août 1842, de 9h ½ à 11h, le passage des étoiles fut assez marqué pour que sur la moitié occidentale de la voûte céleste en regard de l'observateur on ait pu en compter jusqu'à 31, ce qui fait environ 1 étoile pour chaque intervalle de 3 minutes, ou 1 étoile pour 1 ½ minute, si l'on veut faire la part de l'autre quart du ciel. Il ajoute que, le 21 août, entre 11h et 12h, un nouveau passage d'étoiles filantes a été observé; mais il ne donne aucun renseignement numérique à ce sujet.

— M. Alexis Perrey, professeur au collége de Dijon, adresse un catalogue supplémentaire à ceux qu'il a déjà envoyés et dans lesquels il a mentionné un grand nombre de tremblements de terre d'Europe relevés dans différents auteurs. Leur nombre s'élève à 1329, sans y comprendre 76 tremblements de terre d'assez longue durée, phénomènes complexes dont les secousses se sont renouvelées plus ou moins longtemps.

Les tableaux suivants donneront une idée des rapports que présentent les degrés de fréquence de ces phénomènes aux diverses époques de l'année.

Tremblements de terre pendant deux mois.

Décembre-janvier, solstice d'hiver.	249
Juin-juillet, solstice d'été.	146
Mars-avril, équinoxe du printemps.	167
Septembre-octobre, équinoxe d'automne. . .	154

Tremblements de terre pendant six mois.

Du 1er octobre au 31 mars, automne et hiver. .	624
Du 1er avril au 30 septembre, printemps et été.	457

Quant aux circonstances météorologiques d'hygrométrie et de

du sulfate de quinine sa voie droite et loyale, tous les caractères qui autorisent en effet à le ranger parmi les véritables bienfaiteurs de l'humanité.

Hélas! ce titre, l'un de ceux qui parent le mieux une tombe, ce titre lui était doux; il en était fier; quand, dans sa vie, qui n'a pas été exempte de mécomptes, il survenait quelqu'une de ces blessures auxquelles pas un de nous n'échappe, au milieu des consolations qu'il puisait dans sa bonté même, dans sa candeur modeste, dans sa piété, on surprenait des retours d'un juste orgueil, où il semblait dire : Et pourtant que d'existences humaines n'ai-je pas dérobées à la mort!

Comme si, de ce côté du moins, ses joies devaient être pures et sans mélange, Pelletier a pu se rendre témoignage, dans les derniers moments de sa vie, qu'il n'était pas étranger à la révolution qui s'opère dans l'art du doreur, et par laquelle tous les malheurs provenant des émanations mercurielles dans les ateliers des doreurs vont cesser. Il aimait à répéter que son travail sur l'or, où il a si bien caractérisé ce métal, où il a si nettement reconnu les caractères de ses principaux composés, avait servi de point de départ pour la découverte des nouveaux procédés de dorure; c'est là une justice que personne ne lui refusera.

C'est assez dire que Pelletier cultivait la chimie dans un sentiment pratique. Ses études sur les matières colorantes avaient pour but le perfectionnement de la teinture; ses recherches sur les gommes-résines devaient jeter un grand jour sur les opérations de la pharmacie; ses travaux plus récents sur la distillation des résines étaient destinés à donner les bases d'une théorie de la fabrication des huiles de résine et du gaz éclairant que cette substance fournit.

Comment méconnaître, enfin, le haut sentiment d'utilité qui l'a soutenu dans cette longue suite d'expériences, entreprises avec M. Caventou, et où on les vit successivement retirer de la fève Saint-Ignace et de la noix vomique la strychnine et la brucine, extraire du colchique la vératrine, du quinquina la quinine et la cinchonine, c'est-à-dire enrichir en quelques mois la chimie d'une classe de composés tout entière, la thérapeutique de ses agents les plus énergiques?

Entraîné, pour un moment, dans le mouvement philosophique qui emporte la chimie organique vers des voies nouvelles, Pelletier en était bientôt revenu au rôle que ses études, les tendances de son esprit et des succès passés lui assignaient comme le plus sûr pour lui. Il retournait à cette direction pratique, où il avait marqué si largement sa place, et où il avait le droit d'espérer de nouveaux triomphes.

C'est au moment où il puisait dans cette résolution même une ardeur juvénile, alors que toutes ses ambitions étaient satisfaites, quand autour de lui tout semblait lui sourire..., c'est alors que les coups les plus inattendus et les plus rudes sont venus le frapper. Sa santé, déjà gravement compromise, a éprouvé un choc terrible par la mort si brusque, si fatale, de notre confrère

température, d'agitation ou de calme atmosphérique, elles ont paru à M. Perrey difficiles à déterminer; car elles sont données généralement de manière à rendre difficile la réduction d'un catalogue sous ce point de vue. Le calme d'ailleurs est loin d'être un phénomène constant, comme on l'a dit.

M. Perrey annonce l'envoi prochain d'autres catalogues, savoir : un catalogue des tremblements de terre ressentis en Europe et dans l'Asie occidentale de 1801 à 1841 ; un catalogue particulier pour l'Amérique et les Açores; un catalogue pour le reste de l'Asie, lequel pourra être comparé à celui de M. Ed. Biot pour la Chine ; un catalogue des aurores boréales, comparées, quant aux dates, avec les tremblements de terre ; un catalogue où seront comparées les dates des tremblements de terre avec les diverses phases du mouvement lunaire, telles que les syzygies, l'apogée, le périgée ; un catalogue dressé sous le point de vue de M. Cordier, c'est-à-dire en n'envisageant pas la croûte terrestre comme d'égale épaisseur partout; enfin un dernier catalogue des secousses dont la direction a été notée et où on cherchera s'il y a une relation entre cette direction et la configuration des lieux, ainsi qu'avec leur nature géologique.

— M. D.-B Warden adresse un relevé exact de la population des États-Unis en 1840. — Le voici :

Hommes blancs libres. .	7 249 276	14 189 218
Femmes blanches libres. .	6 939 942	
Esclaves mâles. . . .	1 246 408	2 487 113
— femelles. . . .	1 240 705	
Hommes de couleur, libres.	186 457	386 235
Femmes — —	199 778	
Marins		6 100
Total de la population.		17 068 666
Accroissement de 1830 à 1840.		4 202 645

ou 32 ½ pour 100.

— M. Ladurantie transmet de Saint-Laurent d'Urec, canton de Saint-André de Cubzac, les détails suivants sur quelques effets d'un coup de foudre dans cette commune.

La foudre est tombée sur le clocher de l'église le 10 août, au moment où 300 ou 400 personnes y étaient réunies pour la fête locale. — La foudre, qui avait été précédée d'un coup de tonnerre, a parcouru l'église en divers sens avant que le violent coup qui la suivit se fût fait entendre. Une trentaine d'individus ont été blessés, un beaucoup plus grand nombre renversés; l'église était pleine d'une vapeur sombre et d'une forte odeur de poudre à canon. Des semelles de souliers ont été détachées de l'empeigne, tous les clous arrachés sans que ceux qui les chaussaient aient eu le moindre mal. Un homme a été brûlé aux avant-bras malgré deux gilets de laine qu'il portait, l'un sur la peau, l'autre sur la chemise. Un fait curieux à noter, c'est que les deux gilets ont été percés de plusieurs trous, tandis que la chemise n'a été ni percée ni brûlée. Un châle a été percé de huit trous, en forme de +, sans traces de brûlure, sans altération de couleur, et cependant le corps de la personne qui le portait a été sillonné de bas en haut, comme si on eût passé un fer très chaud sur la peau.

— M. B. de Sondalo adresse une note sur quelques usages qu'il croit possible de faire du bioxyde d'hydrogène (eau oxygénée de M. Thénard).

Établir dans les lieux clos hermétiquement, sous une cloche à plongeur, dans l'intérieur d'un vêtement imperméable qui, tout en laissant à l'homme l'entière liberté de ses mouvements, lui permette de pénétrer dans des milieux méphitiques, sous l'eau, au milieu des flammes, etc., 1° une source d'oxygène dont la dépense régulière fournisse constamment un volume égal au volume consommé ; 2° un consommateur qui, sans rien produire, absorbe la totalité de l'acide carbonique exhalé ; — tel est, dit M. de Sondalo, le problème que je crois pouvoir résoudre. — Si, dans 4 litres de bioxyde d'hydrogène, contenant 200 volumes d'oxygène, on mêle 0,75 litre de fibrine fraîche, il se dégagera par heure 31,25 litres d'oxygène, ce que consomme un homme dans le même temps ; et cette quantité sera constamment la même pour les heures suivantes. — Un autre vase rempli d'hydrate de chaux, mais sans proportion constante, absorbe à mesure l'acide carbonique expiré.

M. de Sondalo a mis son idée à exécution. Il a fait des expériences qu'il offre à l'Académie de répéter devant une commission. Il est resté sous l'eau pendant une heure ; voici de quelle manière. Ces expériences ont été faites dans un grand cuvier. Il était revêtu d'une blouse imperméable à capuchon sans ouverture, mais muni de deux yeux de verre épais. Les manches serrées autour des poignets, de même que la taille, à l'aide de fortes ceintures, empêchaient toute pénétration de l'eau, et le casque, armé d'une visière circulaire, détachait la toile du visage. Un baudrier ou une ceinture intérieure soutenaient derrière le dos le vase ouvert qui contenait l'eau oxygénée et la fibrine, de même que le réservoir d'hydrate.

Cet appareil, combiné avec l'appareil Paulin modifié, pourrait peut être, continue M. Sondalo, offrir quelque avantage dans les incendies ; il permettrait de travailler avec facilité sous l'eau, et même de pénétrer pour le sauvetage dans les flancs des navires submergés. Les salles de spectacles pourraient être assainies par ce moyen, etc. — Une commission en fera l'objet d'un rapport.

— L'Académie reçoit encore un mémoire de M. Devilliers fils, docteur-médecin, intitulé : *Observations et recherches sur quelques maladies particulières à la membrane caduque ;* — un mémoire de M. Ducros, de Marseille, intitulé : *Action fortifiante de l'ammoniaque appliquée au plancher vertébral du gosier contre les amauroses ou gouttes sereines ;* — une notice de M. Fournet, contenant des détails sur quelques tornados observés dans les environs de Lyon.

M. Double, son ami le plus ancien, son beau-frère, l'homme qui lui inspirait à la fois le plus d'affection, le plus de confiance, et dont il semble, par une triste coïncidence, qu'il n'ait voulu se séparer ni dans la vie, ni dans la mort.

Depuis ce moment, sa situation, déjà grave, n'a fait qu'empirer. Au milieu des plus cruelles douleurs, notre ami a su conserver constamment ce calme du philosophe, cette résignation du chrétien, cette sérénité du chef de famille qui voudrait concentrer en lui-même toutes les souffrances pour les épargner aux siens. Succombant à une maladie incurable, il a vu, peu à peu, ses forces s'affaiblir, tous ses organes s'éteindre, tandis que son intelligence toujours lucide, et son cœur toujours plein de ses affections, ont du moins conservé jusqu'à la dernière heure leurs préoccupations accoutumées pour la science, pour l'amitié, pour la famille...

Digne émule d'un père qui a laissé un nom respecté des chimistes, que l'Ecole Polytechnique avait compté parmi ses professeurs, Pelletier avait mis toute sa vie une grande importance à conserver, à agrandir cette gloire héréditaire. Et lorsqu'à ses derniers moments il essayait de résumer ce passé qui remonte presqu'à un siècle, pour donner à son fils des conseils d'avenir, il n'a su trouver que ces paroles, où se peint toute la modestie de son âme : « Travaillez, lui disait-il, travaillez, travaillez toujours, » comme s'il eût craint d'attribuer à autre chose qu'au travail la fécondité de sa vie....

Discours prononcé aux funérailles de M. Larrey, le 11 août 1842, par M. Breschet.

Si la mort du juste est un malheur pour sa famille et pour ses amis, cette mort est une calamité publique lorsqu'elle frappe dans le grand citoyen un modèle accompli parmi les hommes qui honorent le plus leur profession, parmi ceux qui se dévouent à leur patrie, parmi ceux enfin qui consolent l'humanité et donnent de grands exemples de courage et de vertus. La perte récente du baron Larrey porte tous ces caractères, et l'histoire de sa vie est une longue série d'actions honorables, de bienfaits, de dévouement à son pays et à l'humanité tout entière.

Jean-Dominique Larrey naquit, en 1766, dans le petit village de Baudeau, près de Bagnères-de-Bigorre. Il perdit, encore enfant, son père et sa mère, et dut au généreux intérêt de l'abbé Grassel sa première éducation. Mais bientôt un oncle paternel, qui exerçait la chirurgie à Toulouse, l'appela près de lui pour diriger ses études classiques et le faire entrer dans la carrière médicale. M. Larrey n'avait que quinze ans lorsqu'il devint le disciple de son oncle. Il consacra sept années à ses études médicales élémentaires, et vint alors se présenter pour une place de chirurgien de la marine royale; il fut nommé, et partit de Brest, en 1787, pour les colonies, à bord de la frégate *la Vigilante.*

— Enfin M. Frédéric Sauvage désire soumettre à l'Académie des essais comparatifs d'hélices de formes variées pour la propulsion des bateaux à vapeur en remplacement des roues à aubes. Il prie les commissaires d'aller, le plus tôt possible, voir fonctionner les divers modèles qu'il vient d'établir, par suite de la nécessité où il se trouve de démonter sous peu de jours le canal construit dans ce but.

Dans la séance du 12, M. Biot a entretenu l'Académie de recherches expérimentales entreprises avec M. Soubeiran sur les produits sucrés du maïs. Nous allons les résumer en quelques mots :

Dans un Mémoire dont il a été récemment rendu compte à l'Académie, M. Pallas avait annoncé que les tiges de maïs qui ont été dépouillées de leurs fleurs femelles à l'époque de la fécondation contiennent finalement plus de sucre que celles où ces fleurs, abandonnées à leur développement naturel, ont produit des epis garnis de grains. Quoique ce résultat semblât conforme à toutes les analogies physiologiques, la commission, ne l'ayant pas jugé suffisamment établi, chargea son rapporteur de le soumettre à des expériences précises, et elle désira que l'on mît à profit cette occasion pour apprécier exactement, s'il était possible, la nature, ainsi que la quantité absolue du sucre que les tiges de maïs contiennent dans ces deux états. Ce désir ayant été communiqué à M. de Mirbel au milieu du printemps dernier, celui-ci voulut bien donner les moyens de le remplir, en faisant semer au Jardin du Roi quelques planches de maïs de variétés diverses, qu'il confia aux soins de M. Neumann, jardinier en chef des serres, pour être traitées comparativement, comme l'avait indiqué M. Pallas, et être mises ensuite à la disposition de la commission. En effet, lorsque les organes des deux sexes se furent développés, on enleva les fleurs femelles sur la moitié à peu près des tiges, et on les laissa subsister sur les autres, entremêlées parmi les précédentes, de manière à rendre toutes les circonstances étrangères à la castration aussi exactement comparables que possible, dans les deux cas. C'est sur ces deux sortes de tiges que les expériences ont été faites dans le but d'éclairer les trois questions suivantes :

1° Les tiges de maïs châtré contiennent-elles plus, autant, ou moins de sucre que celles qui ont conservé leurs épis, ayant déjà leurs grains formés et pleins à l'époque où nous les comparons?
2° Quelle est la nature de ce sucre? est-il homogène ou mélangé?
3° En quelle proportion existe-t-il dans le suc immédiatement extrait des tiges?

Sans entrer dans les détails, nous dirons que le suc extrait de ces tiges a été soumis aux appareils d'optique à l'aide desquels M. Biot a depuis longtemps imaginé de constater les propriétés moléculaires des différents corps.

Les résultats obtenus prouvent que le sucre de canne existe presque pur dans les sucs de maïs, et qu'il n'y est associé qu'à une très-petite proportion de sucre non cristallisable, analogue à celui de fécule. Les proportions pour un litre de suc sont les suivantes :

	Maïs châtré.	Maïs non-châtré.
Poids absolu de sucre de canne cristallisable	113gr,79	86gr,04
Proportion pondérale dans l'unité de poids	0,10663	0,08153

c'est-à-dire, pour le suc de maïs châtré, entre 10 et 11 pour 100 du poids du suc immédiatement extrait par la pression, puis déféqué et décoloré; et un peu plus de 8 pour 100 pour le suc de maïs non châtré.

Les tiges de maïs sur lesquelles les expériences ont été faites n'avaient pas, à beaucoup près, végété dans les circonstances les plus favorables à leur développement. Outre la sécheresse excessive de cet été, la castration avait évidemment nui beaucoup aux tiges qui l'avaient subie; d'autant qu'on les avait, en outre, coupées à leur sommet pour en retrancher les fleurs mâles, ce qui était inutile au but et accroissait la lésion qu'on leur faisait éprouver. Ces considérations peuvent donc faire très-légitimement présumer que la grande porportion de sucre cristallisable que MM. Biot et Soubeiran y ont trouvée est beaucoup plutôt au-dessous qu'au-dessus de ce que la plante pourrait produire dans des circonstances plus favorables, et ce résultat paraît de nature à mériter l'attention des personnes qui s'occupent d'applications.

M. Biot a terminé son mémoire par les réflexions suivantes, que nous croyons devoir reproduire intégralement.

« Nous n'avons pas le désir de provoquer imprudemment l'industrie à tenter des voies nouvelles, mais nous ne devons pas non plus l'en détourner par une timidité exagérée. Si le maïs pouvait être exploité avec succès pour le sucre que ses tiges renferment, il aurait en agriculture de très-grands avantages sur la betterave. Celle-ci occupe la terre pendant toute la belle saison, et sa récolte coïncide de trop près avec les semailles d'hiver pour qu'on puisse lui faire succéder le blé avec profit, tant par l'emploi des attelages que son transport exige que par le peu de temps qu'elle laisse pour préparer le sol à recevoir un nouvel ensemencement. Aussi sa culture en grand se fait-elle principalement aujourd'hui sur des terrains qui lui sont exclusivement réservés. Le maïs, au contraire, accomplit en quelques mois toutes les phases de sa végétation; sa récolte laisse encore après elle beaucoup de temps pour préparer le sol à recevoir les semailles d'hiver, et elle en laisserait encore plus si on l'exploitait pour la fabrication du sucre, puisqu'il faudrait alors l'enlever bien avant la maturation du grain. Il ne nous semble pas démontré que, pour ce but d'exploitation, l'enlèvement des fleurs femelles fût indispensable, ou même utile; car, indépendamment du travail considérable que cette opération exigerait dans une grande culture, les plaies produites

---

Il donna, dès son entrée dans la carrière chirurgicale, des preuves de son zèle et de sa judicieuse prévoyance.

Revenu bientôt après en France, il fut témoin de cette tourmente révolutionnaire qui devait à la fois tout détruire pour tout créer sur de nouvelles et de plus larges bases. Il vit sans effroi, dans l'espoir d'un meilleur avenir, ce volcan terrible dont le cratère immense vomissait de toutes parts des torrents d'une lave brûlante, renversant tout sur leur passage, mais en même temps fécondant tout ce qu'ils avaient touché.

Attaché, comme chirurgien interne, à l'hopital des Invalides, il fut, au bout de quelques années, muni d'un brevet de chirurgien aide-major, et partit pour l'armée du Rhin. Il appartint dès lors à ces armées admirables qui, manquant de tout, mais transportées par le plus noble enthousiasme, repoussèrent au loin ces hordes étrangères qui venaient envahir le sol de la patrie.

M. Larrey prit bientôt une part très-active aux améliorations qui furent introduites dans les ambulances de l'armée ; partout où il était appelé on reconnaissait à d'heureux changements son activité et son amour du bien public. Il fit établir des ambulances volantes au moyen desquelles nos soldats recevaient, peu d'instants après avoir été blessés, les secours de la chirurgie. Les services que rendait M. Larrey avec ses ambulances volantes étaient immenses, et déjà, en 1793, notre illustre confrère était signalé à la reconnaissance nationale. On lit dans le rapport du général de Beauharnais, après une bataille livrée devant Mayence, le 22 juillet 1793 : « Parmi ceux des braves dont l'intelligence et l'activité ont servi brillamment la république dans cette journée, je ne dois pas laisser ignorer l'adjudant général Bailly, Abattucci, de l'artillerie légère, et le chirurgien-major Larrey, avec tous ses camarades de l'ambulance volante, dont les infatigables soins dans les pansements des blessés ont diminué ce qu'un pareil jour a d'affligeant pour l'humanité, et ont servi l'humanité elle-même en contribuant à sauver les braves défenseurs de la patrie. »

C'est sur la proposition de M. Larrey que les ambulances volantes furent attachées à l'avant-garde de l'armée commandée par son ami le brave et vertueux général Desaix. Si nous suivons notre confrère en Égypte, dans les déserts de la Lybie, où l'armée française était décimée chaque jour par la chaleur, par tous les genres de privations, et où le soldat ne trouvait de loin à loin, pour se désaltérer, qu'un peu d'eau bourbeuse, nous verrons qu'au lieu de se munir pour lui de chocolat et de biscuit, d'après la recommandation du général en chef, M. Larrey s'était chargé de linge, de charpie, de médicaments héroïques et de quelques liquides spiritueux. Il pansait les soldats, ranimait leur courage, réveillait ou soutenait leurs forces par un peu d'alcool qu'il portait toujours avec lui.

Écoutons le plus grand génie des temps modernes et le plus grand capitaine de notre siècle parler de M. Larrey. Dans une circonstance mémorable, Na-

SUPPLEMENT.

par la castration nous ont paru évidemment nuire au développement de la plante, et d'une autre part la consommation du sucre opérée par l'épi est proportionnée au développement de ses grains : de sorte que, si l'on coupait la tige peu après qu'ils sont formés, sans leur laisser le temps de grossir, on perdrait peut-être moins de sucre par leur alimentation qu'on n'en gagnerait par la conservation de la vigueur de la plante, et l'on s'épargnerait ainsi un travail à la fois difficile et coûteux. Mais quelques mesures de déviation, faites avant et après l'époque de la fécondation, sur les sucs des tiges châtrées et non châtrées, auraient bientôt décidé de ce point. Probablement encore, toutes les variétés de maïs ne sont pas également productives en sucre et il conviendrait de les essayer comparativement. Enfin, et c'est là le point le plus important pour une spéculation industrielle, il faudrait examiner si les substances associées au sucre cristallisable dans le suc du maïs n'offriraient pas de trop grands obstacles à son épuration, ou si l'on pourrait vaincre ces obstacles. Car, outre la matière précipitable par l'alcool que nous avons reconnue dans le suc extrait par pression, et qui est peut-être fort complexe, outre la très-petite proportion de sucre de fécule incristallisable que nous y avons constatée, il pourrait y avoir aussi des mélanges neutres de ce même sucre avec du sucre incristallisable tournant à gauche, qui ne seraient pas perceptibles aux procédés optiques, quoiqu'ils pussent embarrasser la fabrication. Mais en associant ces procédés aux épreuves d'une chimie intelligente, il nous semble que la récolte d'un hectare de terre semé en maïs serait bien plus qu'abondamment suffisante pour effectuer tous les essais que nous venons d'indiquer, et pour résoudre ainsi complétement la question industrielle, toute différente de la question scientifique. Cette épreuve pourrait avoir des conséquences commerciales si importantes que nous désirerions vivement qu'elle fût faite avec tous les soins qui la rendraient décisive, et qu'il est facile d'y apporter. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 4 juillet 1842.

L'Académie reçoit la notification de la mort de l'un de ses membres de la classe des sciences, M. Philippe François Cauchy, décédé à Namur le 6 juin, à l'âge de 47 ans.

— Le secrétaire communique des extraits de plusieurs lettres que nous allons passer successivement en revue :

1° Une lettre de M. de Martius, secrétaire de la classe des sciences naturelles de l'Académie des Sciences de Munich. Elle contient divers renseignements que voici : — « M. Steinheil a réussi dernièrement à copier, par la galvanoplastique, des miroirs de télescopes astronomiques, et il les a dorés ensuite à différents degrés. Il est presque sûr que la facilité de construire de pareils miroirs donnera un nouvel élan à la catoptrique, qui, en Allemagne, a été presque universellement négligée. M. Steinheil a aussi terminé la construction de son photomètre, instrument décrit dans nos *Mémoires*, mais qu'il a encore modifié, surtout sous le rapport de la mobilité des miroirs, pendant que le tuyau reste immobile. Le premier instrument achevé sera placé dans l'observatoire de Vienne, où M. Littrow s'est proposé d'établir un système d'observations sur l'intensité de la lumière des étoiles. — M. Hartig, de Brunswick, a donné une nouvelle théorie de la fructification (fécondation) des plantes ; il a surtout observé plusieurs fécondations au moyen des poils du pistil, auxquels on n'attribuait guère une action conductrice. »

2° Lettre de M. Kupffer, de Saint-Pétersbourg. Nous y lisons le passage suivant : — « J'ai repris mon travail relatif à l'influence de la chaleur sur l'intensité magnétique des barreaux, en le dirigeant vers un but pratique, celui de confectionner des barreaux aimantés dont la force ne varie point avec la température, entre certaines limites du moins ; et je suis déjà parvenu à faire faire une espèce d'acier sur lequel la température n'influe presque pas du tout, ou influe même négativement, c'est-à-dire dont la force magnétique augmente avec la température. Vous sentez de quelle importance il est de se servir de tels barreaux dans la construction des magnétomètres bifilaires, qui, dans ce moment, méritent autant d'être appelés des thermomètres que des magnétomètres, et qui n'accusent avec certitude les changements dans l'intensité des forces magnétiques terrestres que dans les grandes occasions où ces changements sont très-considérables. — La grande perturbation magnétique du 25 septembre a été observée dans tous nos observatoires magnétiques. »

3° Lettre de M. Gautier, de Genève. — « J'ai trouvé, écrit cet astronome, dans le journal météorique manuscrit de G.-Ant. Deluc (frère de l'auteur des *Modifications de l'atmosphère*), tenu de 1768 à 1800, quelques indications d'aurores boréales. Ainsi, il y a eu, à Genève, en 1787, quatre aurores boréales observées les 6, 13, 17 et 31 octobre. Il y en a eu cinq en 1788, les 11 février, 2 avril, 24 mai, 2 septembre et 22 octobre ; il y a eu, le 2 mars de la même année, deux légères secousses de tremblement de terre. Il y a eu aussi des aurores boréales les 3 octobre 1777, 29 février, 28 juillet et 25 novembre 1780, et le 27 mars 1789. Je pense qu'il s'agit d'aurores boréales observées à Genève, mais cela n'est cependant pas indiqué pour toutes. »

M. Quetelet annonce ensuite qu'une aurore boréale a été observée à Bruxelles le 31 juin, vers 11^h, et que dans la nuit du 1er au 2 juillet les trois instruments magnétiques de l'observatoire ont éprouvé des perturbations très-prononcées et se sont continuées dans les deux nuits suivantes.

Une lettre de M. A. Colla fait savoir que le météore lumineux du 3 juin, qui a été vu dans presque tout le midi de la France, a été aussi remarqué à Parme.

Enfin d'autres renseignements apprennent que l'ouragan qui a

---

poléon dit à une députation des Pyrénées : « Votre concitoyen Larrey honore l'humanité par son désintéressement et son courage ; il a sauvé un grand nombre de nos soldats dans les déserts qui bordent la Libye, en leur prodiguant le peu d'eau douce et de liqueur spiritueuse dont il avait le plus grand besoin pour lui-même. »

M. Larrey a successivement apporté son infatigable activité dans tous les pays où nos armées victorieuses ont promené le drapeau national : ainsi l'Allemagne, la Hollande, l'Italie, la Corse, l'Espagne, la Pologne, la Russie ont admiré son zèle, ses talents, et reçu des services de sa philanthropie.

En 1794, M. Larrey est nommé chirurgien en chef ; il arrive à Toulon, se lie d'amitié avec un jeune officier d'artillerie, dont la gloire devait, plus tard, étonner le monde, et, jusqu'à la mort du héros, il est resté fidèle à cette amitié.

Une école de médecine et de chirurgie militaire venait d'être établie au Val-de-Grâce ; M. Larrey y fut appelé en qualité de professeur. Cette école serait devenue célèbre et aurait rendu de grands services ; mais, en très-peu de temps, professeurs et disciples furent appelés aux armées. Plus tard cette école a été rétablie ; elle brille aujourd'hui de tout l'éclat que la première avait promis de jeter.

En 1798, M. Larrey partit pour l'Égypte, et pendant les quatre années qu'a duré cette expédition, on sait quelles moissons de gloire, quels trésors de science cette armée a rapportés parmi nous. M. Larrey a publié sur cette campagne une relation qui restera, comme sont restées les relations d'Ambroise Paré, avec lequel il avait plus d'une ressemblance.

Nommé, en 1802, chirurgien en chef de la garde des consuls, il fut compris, deux ans plus tard, dans la première promotion des officiers de la Légion-d'Honneur. Il devint successivement inspecteur général du service de santé et chirurgien en chef de la garde impériale. Enfin, en 1812, il reçut le titre de chirurgien en chef de la Grande Armée.

Dans les Cent-Jours, M. Larrey reprit son service actif aux armées, et partit pour Waterloo, où il fut blessé, fait prisonnier, et allait être passé par les armes, lorsqu'un jeune chirurgien, en lui plaçant le bandeau sur les yeux, reconnut en lui son ancien maître !

N'ayant rapporté de tous ses services et de son continuel dévouement que de la gloire et la profonde estime des glorieux débris de nos armées, M. Larrey traversa douloureusement la période de la Restauration. Le gouvernement de 1830 le retrouva avec le même zèle, le même dévouement à ses devoirs et à sa patrie, comme lorsqu'il était en Égypte dans le champ d'Aboukir ou au pied des Pyramides. C'est ce zèle infatigable que nous devons accuser de nous avoir ravi cet homme vertueux, plein de force et d'amour pour le bien. M. Larrey est mort à Lyon, en revenant de l'Algérie, où il avait été envoyé en mission.

Nous pourrions vous retracer ici, messieurs, tout ce que l'humanité doit à la philanthropie de M. Larrey pendant les circonstances les plus tristes, depuis

éclaté le 9-10 mars dernier en Belgique, en Suisse, et dans une partie de la France, a été peu ressenti dans l'ouest et dans le midi de la France.

Physique : *Réflexion de la lumière.*— M. Plateau communique la note suivante :

« Les lois de la réflexion de la lumière conduisent à une conséquence remarquable qui paraît avoir échappé à l'attention des physiciens. Supposons un seul rayon lumineux tombant obliquement sur une courbe polie qui tourne vers lui sa concavité. Ce rayon, après s'être réfléchi une première fois, pourra rencontrer de nouveau la courbe, et se réfléchir une seconde, une troisième fois, etc., en formant ainsi une ligne brisée s'appuyant par tous ses sommets sur la courbe réfléchissante. Or, pour une courbe donnée, les éléments de cette ligne brisée seront évidemment d'autant plus petits et d'autant plus multipliés que l'angle d'incidence du premier rayon sera plus considérable. Enfin, si cet angle est droit, c'est-à-dire si le premier rayon incident est tangent intérieurement à la courbe, les éléments de la ligne brisée lumineuse deviennent infiniment petits et infiniment nombreux, ou, en d'autres termes, la ligne brisée devient elle-même une courbe, qui se confond avec la courbe polie. Ainsi, dans cette circonstance, le rayon lumineux glissera le long de la courbe polie, et en suivra le contour tant que la courbure de celle-ci ne changera pas de signe.

» Nous sommes donc conduits à ce résultat curieux, que la lumière, dont la propagation rectiligne est presque un axiome, et qui ne s'écarte d'une manière apparente de cette marche que dans la réfraction atmosphérique, peut à notre gré être forcée de marcher en ligne courbe, et même de décrire une courbe donnée.

» Afin de voir jusqu'à quel point l'expérience vérifierait ces conclusions, j'ai fait usage de l'appareil suivant. Sur une planche bien dressée et recouverte d'un papier blanc, on a tracé une demi-circonférence de 20 centimètres de diamètre, et on a creusé dans le bois, suivant cette courbe, une rainure très-étroite, d'environ 1 centimètre de profondeur; puis un ressort d'acier parfaitement poli, d'environ 2 centimètres de largeur et d'une longueur égale à la demi-circonférence en question, fut engagé dans la rainure.

» L'appareil étant ainsi préparé, un faisceau de lumière solaire fut dirigé horizontalement dans la chambre obscure, et reçu à quelque distance sur un écran noir percé d'une fente horizontale d'environ 1 millimètre de largeur, de manière à donner passage à une tranche mince de lumière. Puis la planche portant la lame semi-circulaire d'acier poli fut placée immédiatement derrière l'écran percé, et enfin on la disposa de telle manière que la tranche de lumière arrivât à l'une des extrémités de la lame, dans une direction sensiblement tangentielle à la surface intérieure de cette même lame, et en rasant la surface du papier qui recouvrait la planche. Alors j'ai vu, en effet, un mince filet de lumière éclairer le papier blanc le long de la lame, en décroissant d'intensité depuis l'extrémité par où arrivait la lumière jusqu'à l'autre extrémité. Là le filet lumineux abandonnait la lame et continuait à tracer sa marche sur le papier dans la direction de la tangente au dernier élément de la courbe. On peut encore, dans cette expérience, suivre le filet lumineux en promenant, d'une extrémité à l'autre de la lame polie, un petit morceau de papier blanc tenu de manière à recevoir normalement les rayons qui forment ce filet.

» A l'aide d'appareils analogues au précédent, j'ai fait parcourir ainsi à la lumière une portion de parabole et une spirale d'Archimède. Cette dernière était formée de trois spires, et avait un développement de 80 centimètres. Néanmoins le filet de lumière solaire l'a suivie d'un bout à l'autre, et sans perdre considérablement d'intensité. Avec cette courbe surtout, l'expérience présente un spectacle fort curieux. Si l'on voulait employer une courbe dont la courbure change de signe, il est évident qu'il suffirait de former la lame de deux parties séparées au point d'inflexion, polies toutes deux dans leur concavité, et placées de telle manière que le filet lumineux, à l'instant où il abandonne la première, soit reçu tangentiellement au premier élément de la concavité de la seconde. Ou bien encore on pourrait employer deux lames polies maintenues parallèlement entre elles et à une très-petite distance tout le long de la courbe, en formant ainsi un canal curviligne très-étroit et poli dans l'intérieur. La tranche lumineuse, pénétrant dans ce canal suivant la direction du premier élément de celui-ci, sera évidemment forcée de s'infléchir avec lui dans tous les sens, et d'en parcourir toutes les sinuosités.

» Dans toutes ces expériences, il n'y a, à la vérité, qu'une tranche infiniment mince de lumière qui se meut réellement en ligne courbe : tous les autres rayons qui composent la tranche totale tracent sans doute des lignes brisées à éléments très-nombreux; mais ces différents éléments n'étant pas de même longueur pour tous ces rayons, et les différentes lignes brisées qu'ils constituent ne partant pas de points situés à la même distance de l'extrémité de la lame, ces lignes ne se correspondent pas, et leur ensemble constitue une lame lumineuse curviligne qui paraît avoir la même largeur partout. Ainsi l'effet résultant est le même que si tous ces rayons traçaient de véritables courbes, en marchant parallèlement à ceux qui glissent en réalité le long de la lame.

» On sait que, par des réflexions multipliées sous un certain angle, on parvient à polariser complétement la lumière sur une surface métallique polie. Sur l'acier, par exemple, Sir D. Brewster a trouvé que 8 réflexions sous l'angle d'incidence de 75° polarisent complétement la lumière d'une bougie. J'étais donc curieux de reconnaître si la lumière qui, dans les expériences ci-dessus, avait glissé le long de la courbe d'acier, était plus ou moins polarisée. A cet effet, j'ai reçu dans l'œil, à travers un prisme de Nicol, le filet lumineux sortant de la courbe semi-circulaire, et je l'ai trouvé complétement polarisé dans le plan de

---

la révolution de 1830, et surtout pendant l'invasion du choléra. Après avoir combattu ce fléau au milieu de la capitale, il alla, en 1835, porter son expérience et la sécurité au milieu des populations du midi de la France.

Nous ne parlerons ni de son titre de baron, ni des décorations nombreuses obtenues par M. Larrey, pendant ses longs services, parce qu'il possédait, suivant nous, de plus beaux titres et de moins périssables; nous voulons parler de son nom et de ses vertus. C'est le seul héritage qu'il laisse à son digne fils, frappé presqu'en même temps par les deux plus grandes infortunes qu'un fils puisse éprouver; mais ce fils trouvera, dans les nombreux amis de son père, des appuis, des consolations et une nouvelle famille.

Après vous avoir tracé bien rapidement la vie militaire de M. le baron Larrey, qu'il me soit permis de dire quelques mots de sa vie scientifique.

On se demande, messieurs, comment, avec une vie si occupée, M. Larrey a pu écrire les importants ouvrages qu'il nous laisse, et qui lui ont mérité le titre de membre correspondant de presque toutes les Sociétés savantes de l'Europe, et celui de membre titulaire de l'Institut. C'est au mois de décembre 1829 qu'il vint dans l'Académie des Sciences remplacer M. Pelletan. On ne sait ce qui doit le plus étonner, ou de l'activité incessante de M. Larrey dans son service militaire, ou de cette même activité pour recueillir des observations et composer des ouvrages qui sont à la fois l'histoire de ses campagnes militaires et des mémoires scientifiques du plus haut intérêt. Ces ouvrages sont attrayants à la lecture, parce que l'auteur a su les rendre dramatiques par le nom et la situation des personnages dont il fait mention, par le récit des combats et des batailles, enfin par la description toute pittoresque des localités.

M. Larrey a publié, en 1803, une *Relation historique et chirurgicale de l'expédition de l'armée d'Orient en Égypte et en Syrie:* en 1812, trois volumes de *Mémoires de chirurgie militaire et campagnes* (le quatrième volume, qui complète cet ouvrage n'a paru qu'en 1817). Bien auparavant (1808), il avait publié un mémoire fort important *sur les amputations des membres à la suite de coups de feu*. Il soutient, et avec raison, la doctrine des avantages des amputations immédiates, si mal défendue par Boucher; aujourd'hui son opinion ne trouve plus d'opposants. En 1821 il fit paraître un *Recueil de mémoires de chirurgie*, dont le premier volume est presque entièrement consacré à faire connaître les avantages de l'*emploi du feu* ou *cautère actuel*, et surtout les heureux résultats de l'emploi d'un moyen emprunté aux Chinois et aux Japonais; nous voulons parler du *moxa*, dont M. Larrey faisait un très-fréquent usage. Il démontre, par de nombreuses observations, les bons effets de cet agent, dans les maladies chirurgicales et surtout dans la *sacro-coxalgie* et la *fémoro-coxalgie*. De 1829 à 1832, M. Larrey a fait imprimer quatre volumes de *Clinique chirurgicale exercée particulièrement dans les camps et les hôpitaux militaires, depuis 1792 jusqu'en 1832*.

On trouve, soit dans les principaux ouvrages que nous venons d'indiquer,

réflexion. Il est à remarquer ici que la lumière était celle du soleil, et avait, par conséquent, une bien autre intensité que celle de la bougie dont s'est servi Sir D. Brewster; et, en second lieu, que l'angle d'incidence n'était pas du tout celui qui correspond à la polarisation *maxima* sur l'acier, puisque le rayon incident était tangent à la surface. »

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.

Séances du 13 mai et du 10 juin 1842.

PHYSIQUE : *Densité de la Terre.* — La Société Astronomique de Londres a entendu, dans ces deux séances, lecture d'un mémoire important de M. Francis Baily sur un sujet très-intéressant de physique terrestre. Il s'agit d'expériences délicates, faites avec la balance de torsion, pour déterminer avec plus d'exactitude qu'on ne l'a fait jusqu'ici, la densité moyenne de la terre ; nous allons rendre compte avec détail de ces expériences. — Disons d'abord quelques mots sur le sujet.

Dans l'esquisse historique qui précède son mémoire, M. Baily rappelle d'abord les travaux de Maskelyne et de Cavendish. Il considère les expériences de Maskelyne sur l'attraction des monts Schehalliens comme ne résolvant en aucune manière la question ; quant à celles que Cavendish a faites avec la balance de torsion, il pense que le but de ce physicien, en rédigeant son mémoire, était plutôt d'offrir un spécimen de ce qu'il considérait comme une méthode excellente dans la détermination de cette importante recherche, que d'en déduire un résultat qui à cette époque eût droit à toute la confiance du monde scientifique. En effet, Cavendish lui-même (qui n'a fait seulement que 23 expériences) exprime, relativement à ce point précis, quelques doutes sur le sujet, et annonce quelques autres expériences qu'il avait en vue pour écarter quelques irrégularités qu'il avait rencontrées. Mais comme on n'a pas connaissance qu'il ait fait aucune expérience ultérieure et qu'on n'en a trouvé nulle trace dans ses papiers, l'à-propos et l'avantage de répéter les expériences dans des circonstances nouvelles, et avec tous les perfectionnements apportés aux instruments par les artistes, a souvent été mis en discussion par des savants, et dans l'année 1835 le conseil de la Société Astronomique nomma une commission dans le but précis de prendre ce sujet en considération. Néanmoins on ne prit aucune résolution pour mettre cette mesure à exécution jusqu'à l'automne de 1837, où M. Airy, astronome royal, demanda et obtint du gouvernement une allocation de 500 l. pour subvenir aux frais de cette expérience.

M. Baily ayant en même temps offert d'entreprendre la tâche laborieuse de faire les expériences proposées et d'en calculer tous les résultats, on mit à sa disposition et sous son contrôle toute la discussion du plan et la direction entière du travail.

Il est assez singulier qu'à l'instant même où l'on s'occupait de mettre en Angleterre ce plan à exécution, une série d'expériences semblables avait été entreprise par M. Reich, professeur de philosophie à l'Académie des Mines de Freyberg, en Saxe, qui en a rendu compte au congrès des savants allemands réunis à Prague en septembre 1837. Quoique ces expériences soient, au total, assez bien d'accord avec le résultat général obtenu par Cavendish, elles n'ont pas suspendu l'exécution du plan que méditait la Société Astronomique, et qui consistait, non pas à répéter purement les expériences originales de Cavendish, d'une manière à peu près semblable, mais encore à étendre les recherches en faisant varier la grandeur et la substance des sphères attirées, en essayant les effets de différents modes de suspension, en adoptant des différences considérables de température, et autres différences qu'on pourrait imaginer pendant la marche des opérations. M. Reich n'a fait usage que d'une masse seulement, et encore fort inférieure en poids aux deux adoptées par Cavendish. Le poids de la grosse sphère de M. Reich ne dépassait guère 99 livres avoir-du poids, tandis que les deux sphères employées par Cavendish pesaient environ 700 livres. Les expériences de M. Reich ont été aussi, comme celles de Cavendish, trop peu nombreuses ; il n'y en a eu que 57 seulement, dont il a déduit 14 résultats donnant pour moyenne une densité de la terre égale à 5,44, c'est-à-dire presque identique avec celle de Cavendish.

Comme une grande portion de l'appareil qu'on avait commandé se trouvait alors à peu près achevée, et que le reste était fort avancé, M. Baily résolut de procéder à ces recherches malgré cette apparente confirmation des résultats de Cavendish. Diverses localités furent désignées par différentes personnes comme les plus convenables et les plus propres pour faire des expériences de ce genre ; mais, après avoir visité les localités proposées, et considéré toutes les conditions de la question, M. Baily se décida enfin à les faire dans sa propre demeure, qu'il considéra non-seulement comme le lieu le plus convenable qu'il pût choisir, mais qu'il a trouvé de plus être le plus propre, et plus commode que ceux même qu'on aurait spécialement adaptés à ce but. Cette maison est détachée de tout autre bâtiment, au milieu d'un grand jardin, à quelque distance de la rue, et ne consiste qu'en un seul étage.

L'auteur donne ensuite la description de la salle dans laquelle les expériences ont été faites et de l'appareil qui a été construit pour cet objet spécial. Quoique cet appareil fût, sous le point de vue général, semblable à celui de Cavendish, cependant il en différait par quelques points essentiels. Les grandes sphères (ou *masses*, comme on les a déjà appelées) étaient suspendues au plafond chez Cavendish et M. Reich ; mais M. Baily les a fait porter par le plancher, sur une planche tournant sur pivot, et il a suspendu les petites sphères au plafond, en renversant ainsi la manière d'opérer. Cette méthode pour mettre les masses en mouvement est considérée par lui comme ayant une grande importance ; car, dit-il, « rien n'égale l'aisance, la fermeté et la facilité avec laquelle ces

---

soit dans des mémoires publiés séparément, de savantes et judicieuses considérations sur les plus importantes questions de la chirurgie. Il nous suffira d'en citer quelques-uns : 1° un *Mémoire sur la fièvre jaune*, 1822 ; 2° un *Mémoire sur le tétanos traumatique* ; 3° d'excellents préceptes *sur les plaies pénétrantes de la poitrine et de l'abdomen, et sur la nécessité de les fermer sans recourir au bridement.* 4° La médecine opératoire doit à M. Larrey une multitude de nouveaux procédés pour l'exécution des opérations chirurgicales majeures. Nous citerons surtout son *Procédé pour l'exarticulation du bras dans son union avec le scapulum.* Ce procédé est aujourd'hui généralement adopté. 5° L'ancienne Académie de Chirurgie avait à peine aperçu la possibilité de l'amputation de la cuisse dans l'articulation coxo-fémorale ; M. Larrey a indiqué une bonne méthode pour pratiquer cette opération, qu'il a exécutée plusieurs fois et avec succès aux armées. On peut affirmer qu'il a enrichi la chirurgie de cette opération. 6° Ses considérations sur les avantages des réunions immédiates des plaies simples et des plaies pratiquées dans les opérations ont fait faire un véritable progrès à la chirurgie. 7° Le premier il a signalé la nature et la cause de l'*ophthalmie purulente* ou *ophthalmie d'Égypte*, qui a fait tant de ravages dans les armées anglaises, belges, prussiennes, russes, etc. 8° Le premier il a fait connaître tous les avantages qu'on pouvait retirer, soit dans la pratique aux armées, soit dans la pratique civile, des *appareils inamovibles* pour le traitement des fractures, et surtout des fractures compliquées. Le bandage dont Moscati avait donné une indication fort imparfaite dans les Mémoires de l'Académie de Chirurgie n'était qu'une simple indication ; la découverte de ce moyen chirurgical appartient à M. Larrey. Depuis lui, cet appareil a été très-perfectionné par M. Seutin et par plusieurs chirurgiens français.

Je vois que je dépasserais les bornes d'une simple notice si je voulais énumérer tous les travaux scientifiques de M. Larrey sur divers sujets de chirurgie, de médecine, d'hygiène publique, etc.

Vous êtes pénétrés, je le vois, messieurs, d'une profonde estime pour le zèle et le talent déployés par M. Larrey dans sa carrière scientifique et dans sa carrière de chirurgien militaire ; mais cette estime deviendra de la vénération lorsque vous connaîtrez sa vie morale, qui est un long dévouement à la chose publique et à l'humanité. En effet, messieurs, il est un mérite au-dessus de celui que donne le courage ou le haut savoir : c'est celui de la vertu. Ici la vie de Larrey brille encore du plus vif éclat ; écoutons un historien moderne :

« Après les batailles de Bautzen et de Würchen (1813), des personnes, jalouses de faire leur cour à Napoléon en diminuant à ses yeux le nombre considérable des blessés, osèrent lui dire que plusieurs de ces blessés s'étaient mutilés volontairement pour se soustraire au service ; que tous les blessés qui avaient les doigts tronqués ou les mains traversées par des balles étaient dans ce cas.

gros corps se meuvent, et, pendant les milliers de fois qu'ils ont oscillé en arrière et en avant, je n'ai jamais observé la plus légère déviation de l'exactitude la plus parfaite. Au terme final de toutes les expériences le pivot tournait avec autant de précision, de liberté et d'aplomb, qu'au commencement des opérations. »

Les petites sphères étaient aussi, chez Cavendish et M. Reich, suspendues à un fil métallique fixé aux extrémités de la verge de torsion, tandis que M. Baily les a vissées aux extrémités de cette verge, dont elles ont formé alors une portion intégrale et solide. Le mouvement de la verge de torsion a été observé au moyen de l'image réfléchie de l'échelle sur un petit miroir attaché à cette verge de la manière proposée par M. Gauss dans ses expériences magnétiques et adoptée par M. Reich. Quelques autres changements ont été également faits dans la construction et l'arrangement de l'appareil, mais il est inutile de s'en occuper ici.

M. Baily a aussi parfois fait usage de différentes petites sphères portant des dimensions variées et formées de diverses substances, afin de s'assurer si les résultats seraient affectés par une semblable variation. Ces sphères ont été en platine, plomb, zinc, verre, ivoire, et laiton creux, variant de 1 ½ à 2 ½ pouces en diamètre. Le mode de suspension a été aussi diversifié dans un but semblable; le fer, le cuivre, le laiton, la soie ont été successivement employés, non-seulement seuls, mais aussi doubles, et semblables au mode bifilaire indiqué par M. Gauss pour certaines expériences magnétiques. Le poids moyen de chacune des grandes sphères ou masses a été 2 063 282 grains ou environ 380 ½ livres avoir-du-poids, ainsi qu'on l'a déterminé au moyen des poids étalons de la banque d'Angleterre. Le poids de chacune des petites sphères a varié de 1950 à 23 742 grains. La longueur de la ligne de suspension était 60 pouces, et celle de la verge de torsion (entre les centres des deux sphères qui s'y trouvaient fixées) était de près de 80 pouces. La verge de torsion était faite en beau sapin, de forme bien identique dans toute sa longueur, et pesait seule environ 2300 grains. On a fait ensuite une autre verge de torsion pour quelques expériences spéciales, dont le poids a été presque dix fois plus considérable; elle consistait en une verge solide de laiton, et a été parfois employée sans qu'aucune sphère fût attachée à ses extrémités.

La verge de torsion et la ligne de suspension étaient entourées par une boîte d'acajou construite exactement dans la forme de celle employée par Cavendish, mais soutenue au plafond d'une manière solide, sans communication aucune avec le plancher ou aucune portion de l'appareil environnant. On a pris toutes les précautions pour abriter la verge de torsion de l'influence de tout changement subit ou partiel de température, et pour assurer également la stabilité et la solidité du support auquel elle était attachée. L'auteur fait à ce sujet la remarque que voici, qui est digne d'attention.

« Dans le but de détruire tout scrupule sur ce point, au moment de la construction de l'appareil, j'ai fait diverses tentatives pour amener une perturbation sensible dans le mouvement de la verge de torsion, en frappant les portes fréquemment et avec violence, en pesant ou sautant lourdement sur le plancher de la salle et au-dessus du plafond et employant divers autres moyens dans le même but; mais dans aucune occasion je n'ai pu observer le moindre effet sur le mouvement latéral de la verge. J'ai aussi fréquemment essayé la même expérience lorsque divers visiteurs étaient présents et après que l'appareil eût été complété, et j'ai de plus à dessein et à plusieurs reprises fait une série régulière d'expériences pour déterminer la densité de la terre pendant les plus violentes tempêtes dont j'ai été le témoin, et à l'instant où le vent était si menaçant et soufflait par rafales si fortes que la maison en était ébranlée jusqu'au centre. Eh bien, dans aucun cas je n'ai aperçu le moindre trouble dans le mouvement latéral de la verge de torsion, ni aucune différence dans les résultats des expériences. J'ai jugé à propos de faire ces remarques, et de les rappeler à la mémoire, parce que quelques personnes ont d'abord pensé que le lieu que j'avais choisi pouvait bien ne pas avoir été parfaitement adapté à des expériences d'une nature aussi délicate. Mais un moment d'examen a convaincu les personnes au fait de la matière qu'aucun mouvement de *dansement* (*dancing*) de la ligne de suspension (s'il en eût existé) ne pouvait tendre à produire un mouvement irrégulier, *latéral* ou *angulaire*, dans la verge de torsion; et c'est là le seul mouvement anomal contre lequel il s'agissait de se mettre en garde. » M. Baily ajoute :

« Il y a aussi une autre circonstance remarquable qui se rapporte à ce sujet, et que je crois devoir également rapporter ici. Lorsque la verge de torsion a été dans un état de repos, j'ai souvent agité la boîte de torsion, en faisant mouvoir rapidement ses extrémités en avant ou en arrière ou d'un côté à l'autre, 40 à 50 fois et même plus, et jamais je n'ai pu découvrir que cette perturbation dans la boîte ait amené le moindre mouvement dans la verge de torsion, qui a retenu constamment sa position primitive. Cette expérience a eu pour témoins à diverses époques plusieurs savants distingués. Mais malgré cet état de torpeur de la verge de torsion, si on appliquait le plus léger changement de température près de la *paroi* de la boîte, ou même si les deux parois près des sphères étaient aspergées avec un peu d'alcool, la verge de torsion était immédiatement mise en mouvement, et le point de repos ou d'équilibre éprouvait un changement rapide. »

Malgré ces circonstances favorables, l'auteur a rencontré d'abord certaines irrégularités et discordances qu'il a eu de la difficulté à écarter, et qui paraissent avoir été également éprouvées par Cavendish et par M. Reich, irrégularités causées, à ce qu'il présume, par les variations de température de la salle dans laquelle on procédait aux expériences. Cavendish avait fait choix d'un pavillon dans son jardin, et, ayant établi son appareil à l'*intérieur* du bâtiment, il faisait mouvoir les masses au moyen de

---

« Sur ces calomnieuses et atroces assertions, Napoléon donne l'ordre de les réunir tous à Dresde, et de les renfermer dans le camp retranché établi pour la douane; ils étaient au nombre d'environ douze cents. Une commission composée de plusieurs chirurgiens principaux devait examiner chacun de ces blessés.

« Un conseil de guerre ou tribunal militaire fut institué pour juger ceux qui auraient été reconnus coupables et les faire exécuter sur-le-champ. Larrey avait été nommé président de la commission de santé.

« La veille du jour où elle devait s'assembler, un personnage, intéressé à trouver des coupables dans cette affaire, lui ordonna de trouver, le lendemain, quatre coupables par division, pour être traduits devant le conseil de guerre et fusillés sur l'heure. Rempli d'effroi et d'indignation à la vue d'un tel ordre, Larrey allait donner sa démission et quitter l'armée, lorsqu'une personne de confiance, à qui il fit part de son projet, l'en détourna en lui faisant observer qu'il pourrait être utile à ces malheureux par sa fermeté et sa franchise. Larrey ne balança pas un moment.

« La visite dura quatre jours entiers, et l'examen fut des plus rigoureux. Larrey prouva, par la force de ses raisonnements et le caractère des blessures, que tous les accusés étaient innocents; il opposa la plus vigoureuse résistance, sauva tous les blessés et les fit renvoyer absous. Il adressa son rapport à Napoléon, et, croyant lui avoir déplu dans cette circonstance, il attendit tranquillement sa disgrâce.

« Mais Napoléon avait l'instinct sublime, et les grandes et bonnes actions exerçaient sur lui un grand empire. Dans le milieu de la nuit du même jour, le baron Fain se présenta chez Larrey pour lui remettre, de la part de l'empereur, une lettre des plus flatteuses, où il le félicitait de la conduite ferme, honorable et pleine d'humanité qu'il venait de tenir. Cette lettre était accompagnée d'un présent de 6000 fr. et du brevet d'une pension de 3000 fr. de rente sur sa cassette; il y était dit qu'elle était indépendante de tout traitement. Cette pension, qui avait une si belle origine, fut conservée à M. Larrey par une loi (*Moniteur* du 10 avril 1818). »

« Sa vie se rattache tout entière, dit un autre historien, à la gloire des armées et à leur reconnaissance. Les champs de bataille et les hôpitaux furent, pendant toutes nos guerres, le théâtre de son infatigable activité et l'école d'un des plus grands talents dans l'art chirurgical dont la France puisse s'honorer. »

Bonaparte, à Saint-Jean d'Acre, admirait les efforts de notre confrère pour sauver les blessés. Sur la demande de M. Larrey, il mit à sa disposition tous ses chevaux, sans en excepter un seul, pour transporter les blessés dans un lieu sûr.

Au siége d'Alexandrie, Larrey, s'occupant, comme toujours, de la conservation des blessés, et ne sachant, dans son dénûment absolu, quelle nourriture

cordes qui passaient par des trous percés dans les murs en observant la verge de torsion au moyen d'un télescope fixé dans une antichambre ajoutée au bâtiment. La température générale de l'intérieur était donc probablement uniforme pendant le temps qu'il s'occupait d'une série d'expériences ; mais on n'a pas droit de supposer qu'un bâtiment de ce genre, et dans une pareille situation, conservera la même température uniforme pendant vingt-quatre heures successives, surtout dans la saison qu'il avait choisie pour ses opérations. M. Reich a suivi le même plan, mais dans des circonstances en apparence plus favorables, car il a choisi un cellier obscur, où la température ne devait pas être aussi troublée, et, ayant fermé la porte, il a adopté la méthode de Cavendish, d'observer les mouvements de la verge de torsion du dehors. Mais même dans une situation semblable, on ne peut pas attendre une uniformité constante de température pendant une longue période. Aucun de ces deux auteurs, du reste, n'a fourni d'informations à ce sujet ; tous deux ont rencontré des anomalies dont ils n'ont pu se rendre compte d'une manière satisfaisante, et quoique Cavendish ait soupçonné la cause de quelques-unes de ces anomalies, il ne paraît pas avoir appliqué de remède au mal dans aucune de ses expériences postérieures.

M. Baily remarque que ses premières expériences ont été assez régulières, quoique leurs résultats fussent généralement plus forts que ceux obtenus par Cavendish et par M. Reich ; mais que bientôt il a observé des différences qui l'ont convaincu que quelque forte perturbation était en jeu, force qu'il n'avait pas encore eu l'occasion d'étudier et qu'il ne pouvait découvrir. Une des preuves les plus évidentes d'une pareille anomalie a été cette circonstance remarquable, savoir : que l'arc d'oscillation, pendant une seule et même expérience, décroissait rarement de la manière régulière qui aurait dû avoir lieu si la verge de torsion eût été guidée par une influence uniforme, et, de plus, que dans le fait on le voyait souvent s'accroître contrairement à toutes les lois connues des corps placés dans ces circonstances. Malgré ces interruptions, il a considéré non-seulement comme convenable de continuer les expériences pendant quelque temps à la manière ordinaire, dans l'espoir qu'il parviendrait ainsi à jeter quelque lumière sur la cause probable des anomalies, et pourrait peut-être appliquer une correction pour l'effet de leur influence, mais il s'est déterminé à entreprendre diverses nouvelles séries d'expériences, telles que les circonstances et les besoins l'exigeraient, dans le but précis d'éclaircir le sujet. Les théories de l'électricité, du magnétisme, de la température ont été tour à tour invoquées ; on a fait diverses expériences pour découvrir l'effet probable des courants d'air sur les résultats, l'influence des différents modes de suspension par fils métalliques simples ou doubles, par fils doubles en soie ; on a fait l'essai de sphères composées de différentes substances et dimensions. Le mode de conduite des expériences a aussi varié de différentes manières, toujours pour tâcher d'obtenir quelques informations sur le point en question. Quelques-unes d'entre elles ont été faites d'après la méthode de Cavendish, d'autres d'après celle de M. Reich, car les méthodes des deux expérimentateurs étaient fort différentes l'une de l'autre ; un plus grand nombre ont été conduites d'après un plan essentiellement différent des deux précédents. Parfois on a appliqué des sphères chauffées et des lampes puissantes près de la boîte de torsion, dans le but d'élever la température artificiellement et de créer ainsi une énergique influence, et d'un autre côté des masses de glace ont été employées dans le même but. La manière aussi de mettre les masses en mouvement a reçu de nombreuses modifications, dans l'espoir d'obtenir quelques éléments relatifs à l'objet en question. Mais l'auteur a jugé inutile d'entrer dans le détail de ces opérations infructueuses, qui ont été poursuivies sans interruption notable pendant dix-huit mois, et se sont élevées à plus de 1300. Beaucoup de ces dernières ont eu un caractère purement spéculatif, afin de découvrir les anomalies en question ; mais un millier d'entre elles au moins ont été spécialement entreprises pour déterminer la densité de la terre et ont été effectivement réduites. Toutefois, les résultats, quoique dans beaucoup de cas d'accord entre eux, ont été au total si discordants et si peu satisfaisants qu'on n'a pu accorder de confiance au résultat général, quant à la valeur exacte du véritable objet des recherches. Et comme M. Baily avait décidé à l'avance de ne pas faire choix des expériences qui pourraient paraître des exemples favorables ou propres à étayer une théorie particulière, en éliminant et rejetant le reste, il a résolu en conséquence d'abandonner le *tout* (*abandoned the whole*).

Pendant ces recherches, l'auteur a reçu fréquemment la visite de quelques savants qui ont pris un vif intérêt au travail dans lequel il était engagé, et qui lui ont libéralement fait connaître leur opinion ou donné leur avis. Toutefois il fait remarquer que c'est au professeur Forbes, d'Edimbourg, qu'il doit d'avoir écarté les principales anomalies qu'il avait rencontrées. Les connaissances profondes de ce physicien dans la théorie de la chaleur et la manière dont celle-ci se comporte dans ses divers modes d'opérer, dans ses effets, son influence, l'ont amené à se ranger à l'opinion de Cavendish, qu'une source au moins des anomalies pouvait bien provenir du *rayonnement de la chaleur* des masses, lorsqu'on les amenait près des parois de la boîte de torsion, et que cet effet pouvait bien encore opérer, malgré l'interposition des parois de cette boîte et les précautions déjà prises. Comme remède à cette influence, il a conseillé de faire *dorer* les masses et de se procurer également une *enveloppe dorée* pour la boîte de torsion, dans le but de prévenir l'effet du rayonnement, de quelque source qu'il provint. Adoptant cet avis, M. Baily a non-seulement fait faire une enveloppe dorée de la manière proposée, mais de plus il a préalablement fait couvrir la boîte sur toute sa surface avec une épaisse flanelle. Ces modifications et plusieurs autres étant termi-

---

leur donner, fit tuer tous ses chevaux pour en faire du bouillon. Il fit le même sacrifice lors de la bataille d'Essling, et l'on vit le général Masséna, qui partageait la détresse générale, venir demander à prendre part au triste repas de nos soldats blessés.

On a dit avec raison que c'est dans les épidémies qu'il faut voir le médecin ; alors on peut apprendre jusqu'où peut aller le zèle pour le bien public et l'oubli de soi-même, pour s'acquitter de ses devoirs. Dans les épidémies, il partage tous les dangers ; des vapeurs malfaisantes se mêlent à l'air qu'il respire ; de tous côtés la contagion l'environne ; elle l'atteint, il meurt, et on l'oublie !

A Jaffa, au milieu de la plus terrible épidémie pestilentielle, aucun danger n'effraie et n'arrête M. Larrey ; quatorze chirurgiens, onze pharmaciens, trois médecins, et tous les gens attachés au service de l'hôpital ont succombé sous les coups redoublés du terrible fléau ; M. Larrey, méprisant le danger, toujours calme et dévoué, ne s'occupe que du soin de sauver ses blessés.

« Connaissez-vous Larrey ? dit un jour Napoléon au docteur Arnott, dans une de ses visites à Sainte-Hélène. — Je ne le connais que de nom, » répondit celui-ci. Cette interrogation venait à la suite d'une conversation dans laquelle l'empereur cherchait à connaître si les Anglais éprouvent, à la suite des batailles, plus de perte de blessés que les Français. Il répondit que les chirurgiens français étaient fort instruits, mais qu'il croyait les pertes plus considérables de notre côté. L'empereur semblait croire le contraire, et en donnait pour raison les soins et les talents du baron Larrey, dont il fit l'éloge en ces termes : « Quel homme, dit-il, quel brave et digne homme que Larrey ! que de soins donnés par lui à l'armée d'Égypte, soit dans la traversée du désert, soit après l'affaire de Saint-Jean d'Acre, soit enfin en Europe ! J'ai conçu pour lui une estime qui ne s'est jamais démentie. Si l'armée élève une colonne à la reconnaissance, elle doit l'ériger à Larrey. »

Arrêtons-nous, messieurs ; je m'aperçois, mais trop tard, que mon récit était inutile ; une seule parole devait suffire ; elle est le plus beau des éloges et frappe Larrey du sceau de l'immortalité ; cette parole a été prononcée par le plus grand génie de notre époque ; il a dit, en parlant de notre illustre confrère : « *C'est l'homme le plus vertueux que j'aie connu.* »

Érigeons à la gloire de Larrey, et à celle de notre profession, cette colonne dont a parlé l'empereur, et inscrivons-y les paroles de Napoléon ; la postérité saura, n'en doutez pas, y reconnaître l'homme de bien auquel nous venons aujourd'hui rendre les derniers devoirs.

nées, l'auteur résolut d'entreprendre une nouvelle série d'expériences qui devaient dès lors être faites seus des auspices plus favorables pour la détermination correcte de la densité moyenne de la terre, et il paraît que les résultats le convainquirent qu'il avait appliqué le mode convenable pour éloigner la principale source des discordances; car, quoique dans quelques cas de légères dissidences semblent exister encore, ainsi qu'on doit s'y attendre dans des recherches qui embrassent un système aussi délicat d'opérations, cependant, toutes les fois qu'il y a discordance sensible, celle-ci semble bornée à une série d'expériences et dépendre principalement de la nature et de la construction des matériaux dont sont composées la ligne de suspension ou la verge de torsion, mais sans affecter matériellement le résultat général de l'ensemble. Au fait, M. Baily déclare que depuis il n'a rencontré qu'un petit nombre d'expériences, faites avec ce mode de procéder, contre lesquelles on eut des objections à élever ou qu'il fallût rejeter. En conséquence, toute expérience qui a été faite avec cette nouvelle disposition de l'appareil (soit qu'elle fût bonue, mauvaise ou indifférente) a été enregistrée et conservée; toutes ont été dennées sans réserve aucune, en laissant au lecteur la liberté de rejeter ou de reteuir, à sa volonté, celles qu'il ne juge pas convenables.

Ces remarques préliminaires étant faites, l'auteur s'est occupé des différents modes de mettre à exécution le système régulier d'opérations qu'il avait entreprises. Relativement à la verge de torsion, il annonce qu'elle ne reste jamais dans un repos absolu, mais est constamment dans un état d'oscillation sur son centre; par conséquent, lorsqu'on en voit l'extrémité à quelque distance avec un télescope, on la voit osciller de part et d'autre d'un point moyen, appelé point de repos; car, même quand elle est en apparence dans un état complet de repos, de très-petites oscillations sont encore perceptibles au télescope, et le temps pour terminer des arcs infinitésimaux de cette nature correspond, dans la plupart des cas et à très-peu près, au temps moyen de l'oscillation qui a lieu lorsque la verge de torsion est en pleine action. M. Baily néanmoins fait observer que ce point de repos n'est nullement permanent ou stationnaire, et reste rarement dans la même position pour un temps d'une certaine durée, même quand la verge de torsion n'est pas influencée par l'approche des masses.

L'étendue et la direction des perturbations de cette verge, aussi bien que la marche de son mouvement, quand elle est ainsi troublée, sont très-variables et semblent dépendre de causes dont on ne s'est pas suffisamment rendu compte, mais qui peuvent, jusqu'à un certain point, provenir soit d'un léger changement de température, soit de quelque altération dans les parties composantes de la ligne de suspension. Ces mouvements vibratoires du point de repos (qu'il faut distinguer soigneusement des changements oscillatoires réguliers dus à l'approche des masses) n'affectent pas matériellement les résultats moyens dans une série d'expériences, principalement si leur marche est régulière. C'est seulement lorsqu'une transition subite et considérable vient à avoir lieu qu'une erreur sensible ou matérielle peut survenir, mais c'est ce qui arrive rarement si l'on a pris la précaution convenable d'entourer convenablement la boîte de torsion. Toutefois l'auteur est d'avis qu'il survient encore des discordances qui ne peuvent pas être entièrement attribuées à des changements de température, mais bien à quelque autre influence occulte dont nous n'avons pas jusqu'à présent connaissance. La marche régulière du point de repos de la verge de torsion est un des plus importants objets qui doivent attirer l'attention, puisque toute déviation un peu considérable de cette verge est la source d'une grande discordance, et par conséquent exige qu'on la surveille avec soin.

C'est ensuite à la force de torsion qu'il convient d'appliquer son attention. M. Baily fait remarquer avec justesse que la force de torsion d'un fil métallique consiste dans cette force élastique du corps, par le moyen de laquelle il est en état de revenir à sa position d'origine, après qu'on l'en a écarté par une impulsion extérieure. Cette force varie avec la substance, la grandeur et la longueur du fil; mais on la considère généralement comme constante pour un même fil, quel que soit le poids qui s'y trouve suspendu. Cette assertion doit toutefois être restreinte entre certaines limites, puisque le temps de l'oscillation (qui est un des éléments qui servent à déterminer la force de torsion) différera souvent très-considérablement sans aucune altération apparente ou sensible dans les parties composantes de l'appareil; car l'auteur établit qu'on a souvent dans la *même heure* des variations très-considérables dans le temps de l'oscillation, variations qui font voir évidemment que la force de torsion a éprouvé quelque changement sensible. Mais cette altération dans la force de torsion ne paraît pas affecter les résultats des expériences, puisque l'on trouve que quand le temps croît, la déviation croît aussi dans la même proportion. Par conséquent la grandeur de la force de torsion n'est pas un objet nécessaire d'investigation dans ces recherches.

Les deux objets qui semblent mériter la plus sérieuse attention, dans le but d'obtenir des résultats d'une expérience quelconque, sont la détermination du *point de repos moyen* de la verge de torsion et le temps de son oscillation. Or, il arrive heureusement que ces deux choses peuvent dans tous les cas être observées avec la facilité et l'exactitude les plus grandes, quelque anomales qu'elles puissent être, et que jamais à leur égard il ne peut y avoir doute ou difficulté. Il y a toutefois un autre sujet dont il convient d'avoir une détermination exacte dans toutes les expériences, savoir la distance précise du centre des masses au centre des sphères. C'est ce qu'on a effectué au moyen de lignes à plomb qui battent contre les masses, dont on détermine ainsi les distances à chaque expérience, au moyen d'un appareil micrométique soigneusement ajusté.

D'après le résultat de diverses expériences que l'auteur a faites, il paraîtrait que les fils métalliques simples de différents diamètres présentent de légères différences dans les résultats. Mais il annonce que les résultats les plus discordants se montrent quand les lignes *doubles* de suspension sont formées de soie, et il craint que ces anomalies ne proviennent de cette circonstance que toutes les *fibres* dont le fil est composé ne sont pas *également* tendues par les différentes sphères qu'on attache successivement à la verge de torsion, et que dans cet état les fils sont influencés différemment par différentes forces qui produisent en conséquence des discordances dans les résultats. Ces discordances, toutefois, paraissent généralement renfermées dans d'étroites limites.

L'auteur présente ensuite l'exposé détaillé des différentes expériences qu'il a entreprises, avec la forme perfectionnée de son appareil. Leur nombre s'élève à 2153. Ces expériences ont été conduites suivant divers modes pour jeter quelque lumière sur les légères différences qui, en dépit de ses soins et de son attention, se sont parfois introduites. Il serait impossible, dans un extrait comme celui-ci d'entrer dans le détail minutieux des divers modes qui ont été adoptés pour conduire à fin ces opérations, mais le tableau synoptique et sommaire suivant permettra au lecteur de se former une idée du résultat général qui a été obtenu avec différentes sphères, suivant la manière dont elles ont été successivement suspendues. Les sept différentes sphères sont disposées dans la première colonne suivant l'ordre de leur poids, et le nombre des expériences qu'on a faite avec chacune d'elles, ainsi que la moyenne densité qui en résulte, sont classés dans les trois colonnes collatérales, suivant que la suspension était formée de lignes de soie double, d'un double fil métallique ou d'un simple fil de cuivre. Les trois séries détachées à la fin du tableau, et qui renferment 149 expériences, seront expliquées ci-après.

Sphères.		Fil de soie double.		Fil métallique double.		Fil métallique simple.	
		Numéros.	Densité.	Numéros.	Densité.	Numéros.	Densité.
2 ½ pouces.	Plomb.	148	5,60	130	5,62	57	5,58
2 pouces.	Plomb.	218	5,65	145	5,66	162	5,59
1 ½ pouce.	Platine.	89	5,66	»	»	86	5,56
2 ½ pouces.	Laiton.	66	5,72	»	»	92	5,60
2 pouces.	Zinc.	162	5,73	20	5,68	40	5,61
2 pouces.	Verre.	158	5,78	170	5,71	»	»
2 pouces.	Ivoire.	99	5,82	162	5,70	20	5,79
2 ½ pouces. Plomb avec verge en laiton.				44	5,62		
2 pouces. Plomb avec verge en laiton.				49	5,68		
Verge en laiton seule.				56	5,97		

On ne peut pas supposer, au milieu d'un si grand nombre d'expériences, poursuivies d'après un si grand nombre de méthodes et avec des matériaux si différents, que les divers résultats moyens obtenus par des classifications individuelles puissent être tous du même poids. Du reste, l'auteur, dans la discussion de ce sujet, a fait voir que quelques-uns ont des titres à une confiance plus étendue que les autres, et, de plus, que dans quelques exemples il peut y avoir des causes légitimes d'écartement. Nous ne pouvons entrer ici à cet égard dans aucune explication, et il nous suffira d'annoncer qu'en supposant que chaque expérience est d'un poids égal, le résultat moyen de l'ensemble de 2004 expériences est 5,67. Il n'y a pas non plus grande probabilité que le résultat de ce nombre immense d'expériences sera matériellement altéré même quand quelques-unes d'entre elles, qui paraissent affectées de quelque source d'erreur ou de discordance, viendront à être écartées.

M. Baily fait remarquer qu'il ne peut échapper à l'observation de personne que le résultat général moyen, obtenu de ces expériences, est beaucoup plus considérable (de $\frac{1}{23}$) que celui qu'ont trouvé, soit Cavendish, soit M. Reich, qui s'accordent tous deux sur une même quantité, savoir, 5,44. Mais il n'assigne aucune cause probable à cette discordance. Il est évident cependant, d'après les détails où il est entré sur ses propres expériences, que les différences perceptibles non-seulement proviennent du mode suivant lequel la verge de torsion a été suspendue, mais encore dépendent des matériaux dont les lignes de suspension se sont trouvées formées. Dans tous les cas, n'est-il pas singulier qu'aucun des résultats moyens dans ces classifications ne soit aussi faible que celui obtenu par les deux expérimentateurs ci-dessus mentionnés?

Dans ces remarques il n'a pas encore été tenu compte des 149 expériences restant qui ont été faites avec la verge de torsion en laiton; c'est une classe d'expériences qui ont été entreprises dans le but précis de s'assurer de l'effet d'une pareille mesure sur le résultat général. Cette verge de torsion était à peu près du même poids que les sphères de plomb de 2 pouces, et environ la moitié de celles de 2 $\frac{1}{2}$ pouces. Les expériences ont été faites non-seulement avec chacune de ces sphères attachées successivement à la verge, mais aussi avec la verge seule et sans qu'on y attachât rien. Le résultat montre que l'attraction des masses de la verge doit être diminuée d'environ $\frac{1}{20}$ si l'on veut mettre ces trois résultats d'accord ensemble, et avec les mêmes sphères et le même mode de suspension, attaché aux verges de torsion plus légères en bois.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

TECHNOLOGIE. — *Nouvelle lampe de sûreté.*

La lampe de Davy date de 1816. En reconnaissance de cette belle découverte, les propriétaires des mines de l'Angleterre offrirent à son auteur, en 1817, un service en argent dont la valeur a été évaluée à 50,000 francs; et, en 1825, l'empereur de Russie lui fit don d'un vase en vermeil enrichi de ciselures allégoriques. Cet appareil ne mérite cependant pas une confiance aveugle; de déplorables accidents en ont offert de trop nombreuses preuves. Pour n'en citer qu'un exemple, il suffirait de rapporter que, dans la Belgique seulement, de 1821 à 1840, c'est-à-dire pendant une période de vingt ans, qui a commencé à peu près à l'époque de l'adoption générale des lampes de Davy dans les mines à grisou de ce pays, on a constaté 118 accidents graves, par suite desquels 382 ouvriers ont été blessés et 432 ont été tués : total 814 victimes. Aujourd'hui on se sert beaucoup, en Belgique, d'une nouvelle lampe de sûreté imaginée par M. Mueseler, qui a reçu pour cette modification à la lampe de Davy une médaille d'or à la dernière exposition belge, en 1841. Cette lampe est en usage dans les houillères de l'Espérance, de Cockrill, des Six-Bonniers et du Val-Benoit. Dans cet appareil l'air nécessaire à la combustion n'arrive à la mèche qu'après avoir passé à travers deux toiles métalliques, et après avoir alimenté la flamme il s'élève avec les gaz brûlés par la cheminée, et traverse également des toiles métalliques avant d'atteindre l'extérieur. Sans entrer dans les détails de construction de cette lampe, disons quels avantages on lui attribue.

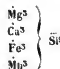
Elle éclaire deux fois autant que celle de Davy. Elle ne détermine point l'inflammation du gaz détonnant, quelque rapide que soit le courant de celui-ci, tandis qu'un courant animé d'une vitesse de 1m,50 par seconde suffit pour faire passer la flamme à travers le tissu métallique dans la lampe de Davy, et par conséquent pour provoquer l'explosion. Elle présente encore toutes les garanties désirables dans des mélanges bien plus détonnants que ceux qu'on rencontre habituellement dans les houillères, et notamment dans ceux que le gaz hydrogène peut former avec l'oxygène de l'atmosphère; celle de Davy détermine instantanément l'explosion de ces mélanges. — Elle peut, comme celle de Davy, indiquer la présence du grisou; il suffit pour cela d'en réduire la flamme à la dimension de celle d'une petite veilleuse; on voit alors une espèce de feu follet fouetter la mèche sur les côtés. — Quand elle est placée dans le grisou, sa flamme s'allonge et s'éteint immédiatement, tandis que celle de la lampe de Davy, soumise aux mêmes conditions, enflamme le gaz qui vient continuellement remplir l'appareil, d'où résulte l'échauffement de la toile métallique qui perd alors ses propriétés préservatrices. — La lampe Mueseler est d'un usage plus économique que celle de Davy d'abord en ce qu'elle use moins d'huile pour un temps donné, et ensuite en ce que ses toiles métalliques ne se trouvant pas en contact avec le réservoir à l'huile ne se graissent pas et n'ont pas besoin d'êtres recuites comme cela doit se faire journellement avec celles de Davy. (Voir, pour plus de détails, *Bull. du Musée de l'industrie belge*, 1re livrais. 1842.)

MINÉRALOGIE. — *Sur la composition de l'asbeste de Scharzenstein, dans le Ziller-Thall, Tyrol;* par M. MEITZENDORFF.

Cette variété d'asbeste est caractérisée par la longueur de ses fibres et par ses couleurs blanches. M. Meitzendorff a trouvé que 100 parties contiennent :

		Oxygène.	
Acide silicique. . . .	55,869	29,023	
Magnésie	20,334	7,870	14,090
Chaux	17,764	4,989	
Protoxyde de fer. . .	4,309	0,981	
Protoxyde de manganèse.	1,115	0,250	
	99,391		

Comme l'acide silicique contient presque exactement deux fois plus d'oxygène que les bases, on peut donc établir la formule suivante :



$$\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Ca}^3\\ \dot{Fe}^3\\ \dot{Mn}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}^2$$

Or, cette asbeste a précisément la composition de l'augite pure, exempte d'alumine, tandis que l'asbeste de la Tarentaise, analysée par M. Bondsdorf, a la composition de l'hornblende



$$(R\,\dddot{Si} + R^3\,\dddot{Si}^2),$$

qui, en réalité, ne diffère pas beaucoup de la première. Il semblerait donc que l'asbeste n'est point un minéral particulier, mais seulement un état sous lequel divers minéraux peuvent se présenter. (Voir, pour plus de détails, *Annalen der Phys. und. Chem.* et *Edimb. new philos. journ.*, 1842.)

CHRONIQUE.

La réunion qui porte le nom de *Congrès scientifique de France*, réunion qui depuis neuf ans a lieu annuellement pendant une quinzaine de jours, à l'époque des vacances, tantôt dans un chef-lieu de département, tantôt dans un autre, tient en ce moment sa 10ᵉ session, à Strasbourg. C'est hier, 28 septembre, que l'ouverture a dû en être faite. L'année dernière le Congrès s'est réuni à Lyon. Comme organisation, ces congrès sont, certes, une belle pensée, et les pays voisins, notamment l'Angleterre et l'Allemagne, nous ont montré, depuis longtemps, combien grande est leur utilité, et quelle puissante impulsion ils sont susceptibles de donner aux études scientifiques, aux recherches utiles en tout genre. Mais comme réalisation pratique, il faut convenir que, jusqu'ici du moins, l'institution française est infiniment au-dessous de ce que nous voyons à l'étranger. Il suffit pour s'en convaincre de jeter les yeux sur les Comptes-Rendus de nos congrès, et de les comparer à ceux que publient les réunions anglaises et allemandes. — Nous désirons que la session de 1842 du Congrès scientifique de France se montre plus riche que les précédentes ; et pour notre part nous serions heureux de pouvoir parler de ses travaux, et les analyser dans nos colonnes, comme nous le faisons chaque année pour l'Association Britannique.

— Le 29 août dernier, une tempête violente s'est fait sentir principalement à Londres. Voici les observations barométriques et thermométriques qui ont été faites, pendant qu'elle a régné, par M. W.-R. Birt, Leicester-square :

29 août.			Barom.		Therm.		
9h	56m	matin	29p	979 (anglais)	66°, 2 F.		
4	11	soir	»	940	69 , 1		
4	27		»	946	69 , 2	bourrasque.	
4	45		»	961	69 ,25	*id.*	tonnerre.
5	0		»	960	69 ,25		
5	44		»	967	69 ,25	bourrasque.	
5	55		»	990	69 , 2	*id.*	tonnerre.
6	11		»	964	69 , 2		
6	20		»	967	69 , 2		
6	40		»	975	69 , 2	cessation de la pluie.	
7	12		»	979	69 , 1		
8	11		»	995	68 , 9		
9	0		»	987	68 , 8		

On voit par ce tableau qu'il y a eu ce jour-là une chute remarquable de la colonne barométrique. L'observation, prise un peu avant dix heures du matin, donne, pour le chiffre de cette chute au commencement de la tempête, 0,039. La période de cette chute coïncide avec celle de la chute de midi de l'oscillation diurne, à laquelle on peut probablement la rapporter. De même la période d'ascension durant la tempête peut être rapportée à la période d'ascension du soir de l'oscillation diurne. Deux points méritent l'attention dans les observations précédentes : l'ascension de 0,015 en 16 minutes, qui est indiquée par les troisième et quatrième observations, et l'ascension plus considérable de 0,023 en 11 minutes, suivie de la chute subite de 0,026 presque immédiatement, comme on le voit par les sixième, septième et huitième observations. Le reste des observations prouve, comme les précédentes, que, durant la tempête, le mercure a été dans un état de fluctuation constante.

— Les personnes qui s'intéressent aux expériences sous-marines paraissent assez occupées en ce moment, à Londres, d'un nouveau procédé imaginé par un médecin anglais, M. Payerne, pour fournir de l'oxygène à la respiration sous l'eau, sans encombrer le plongeur de pompes à air, de tuyaux, etc. M. Payerne a fait dernièrement une longue série d'expériences dans la cloche à plongeur du *West-India-Import-Dock*, en présence d'un ingénieur de la Compagnie et autres personnes, et l'on assure que ces expériences ont été couronnées d'un plein succès, non-seulement pour les avantages du nouveau procédé, qui permet de respirer un air pur et sain, mais encore pour la facilité qu'il présente d'obtenir une pression suffisante pour empêcher l'eau de monter dans la cloche à une hauteur trop grande, à mesure que l'on descend à de grandes profondeurs. Nous ne connaissons pas le procédé de M. Payerne, qui ne l'a point rendu public ; ce que nous en savons seulement, c'est qu'il paraît capable d'entretenir la respiration sous l'eau pendant un temps indéfini, sans avoir besoin de communication avec l'air extérieur ; que l'appareil, pour arriver à ce but, est petit et simple, n'exige que le travail d'un seul homme, et peut fournir de l'air à plusieurs plongeurs à la fois ; enfin qu'il est entièrement travaillé et contenu dans le corps même du bâtiment. A l'aide de la cloche à plongeur, on ne peut descendre que jusqu'à la profondeur de 120 pieds, à cause de la pression énorme que supporte le plongeur. Avec le bateau sous-marin de M. Payerne il paraît que l'on pourra descendre à des profondeurs illimitées. Les opérateurs pourront à volonté quitter leur bateau pour accomplir leur travail, sans courir plus de danger pendant l'orage que par un temps calme. Ils pourront de même rentrer dans le bateau sans être obligés de remonter à la surface. — Après ce que nous venons de dire, chacun désirera que l'invention de M. Payerne soit mieux connue. En attendant, nous terminerons par la reproduction des lignes suivantes, que nous extrayons d'un numéro tout récent d'un recueil anglais : — « M. Payerne, accompagné du général Pasley, vient de faire une descente dans la cloche à plongeur, à Spithead, jusqu'à une profondeur de 12 brasses ; tous deux sont demeurés ainsi 21 minutes entièrement privés de toute communication avec l'air extérieur. Au moyen de quelques agents chimiques contenus dans une boîte d'une grandeur d'environ 1 pied cube, l'expérimentateur s'était assuré d'une quantité d'air respirable de beaucoup plus considérable qu'il ne le fallait pour lui et le général. La même expérience a été répétée une seconde fois, avec le même succès, en présence du commandant en chef, de l'amiral surintendant et de plusieurs autres personnages de distinction. »

— Nous lisons dans un des derniers numéros du *Mining Journal* l'indication suivante d'un procédé propre à obtenir des couleurs ou pigments, par la combinaison des solutions minérales et d'autres substances. Ce procédé, qui paraît avoir fait l'objet d'une patente en Angleterre, consiste à traiter les eaux qui découlent des mines de cuivre, d'étain ou de charbon de terre, ou celles qui résultent du lavage des minerais, ou même simplement celles que la pluie a laissées après avoir inondé les débris ou les rebuts des mêmes minerais exposés aux intempéries de l'air. Ces eaux tiennent en dissolution les oxydes de fer et les sulfates de fer, de cuivre et de zinc, et, par l'addition ou le mélange de chaux vive et d'eau, ou de solution de toute autre substance calcaire, elles donnent un précipité jaunâtre que l'on peut employer comme couleur à ce premier état de préparation, ou que l'on convertit par la calcination en pigments de couleurs diverses. La chaux et l'eau sont employées dans les proportions de 1 partie de chaux et d'eau sur 3 parties d'eau minérale.

—Une lettre de M. J. Magill (de Cookstown), publiée par fragments dans un journal anglais, porte que, « à Harrowgate, le 5 août dernier, vers 5 heures du soir, durant une forte bourrasque accompagnée de bruyants éclairs qui brillaient vers le sud-ouest, quelques personnes occupées à travailler dans Hig-Harrowgate entendirent un bruit de sifflement dans l'air, et presque en même temps virent tomber à quelque distance un objet noir, que l'on reconnut pour un aérolithe d'une grosseur considérable, semblable à ceux qui tombèrent il y a quelques années près de Cardiff. » Le correspondant anglais ajoute : « Le lendemain matin, MM. Thompson, Caw et Montgomery, qui visitèrent ce lieu, trouvèrent que l'aérolithe avait la même apparence que les basaltes du Giant's Causeway, avec cette différence remarquable qu'il est parsemé de petites particules d'*argent* (*silver*), ou pierres (*flint*) que les géologues appellent *album græcum*. » Les premières personnes qui touchèrent cette pierre météorique assurent qu'elle était chaude au toucher ; mais M. Magill doute de leur véracité. Sa pesanteur est d'environ un demi *ton* (500 kilogr.).

— Nous apprenons que M. Tomkinson, de Liverpooll, vient de découvrir à Stourton-Hill, dans le Cheshire, des empreintes très-distinctes de pas d'un animal d'espèce éteinte, que les géologues connaissent sous le nom de *Chirotherium*. Ces empreintes sont sur le grès ; deux échantillons en ont été envoyés au musée de King's-William's-College.

SOMMAIRE du N° 457.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numeros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 458.
6 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	43	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 3 *octobre* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Payen lit un mémoire contenant les résultats de nouvelles recherches sur les engrais, entreprises en commun avec M. Boussingault. — Ces résultats sont contenus dans le tableau suivant, pour l'intelligence duquel nous dirons que les nombres de la première colonne indiquent la quantité de chaque engrais qui remplacerait 100 de fumier sec, et les chiffres de la deuxième colonne la quantité de chacun des engrais qui remplacerait 100 de fumier humide.

Substances.	Equivalent de la substance sèche.	Equivalent de la substance à l'état normal.
Fumier de ferme	100	100
Feuilles d'automne de chêne .	125	34
Id. de hêtre .	102,3	33,98
Id. peuplier .	167,2	74,34
Id. acacia. .	125,2	55,47
Id. poirier. .	127	29,40
Madia sativa } Engrais vert }	126	88,88
Buis	67,5	34,18
Marcs de pommes à cidre. .	309	67,79
Marc de houblon	87,6	66,65
Ecume des défécations. . .	127,1	74,65
Tranches épuisées	110,7	4136,50
Tourteau graines de coton .	32	9,99
Id. cameline. . .	32,8	7,25
Id. chenevis . . .	40,8	9,50
Id. pavots . . .	34,2	7,46
Id. faînes. . . .	55	12,08
Id. noix	34,8	7,63
Fumier d'auberges. . . .	93,7	50,63
Guano	31,4	80,40
Id.	27,7	74,10
Id.	12,4	28,60
Litière de vers à soie . . .	56	12,17
Id.	52,5	12,15
Chrysalides de vers à soie .	21,6	20,61
Urine.	11,1	2,37
Id.	8,4	55,95
Noir des raffineries. . . .	102,5	27,91
Engrais dit hollandais. . .	78,6	29,40
Noir anglais.	24,3	5,75
Résidus de bleu de Prusse. .	6,9	30,62
Herbes marines.	7,0	16,61
Id.	7,1	16,70
Terreau.	189	33,33
Coquillages de mer. . . .	3750	769,23

— M. Cauchy lit un mémoire de physique mathématique, dans lequel il annonce avoir été conduit par le calcul à conclure l'existence de certains phénomènes d'optique jusqu'ici restés inconnus aux physiciens. — Nous les définirons une autre fois.

— M. Morand, professeur de mathématiques, lit un mémoire portant pour titre : ***Sur les lois générales du monde et sur leurs ex-***

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842.

A la tête des monts pyrénéens s'élève, fière et peu connue, la chaîne de la Maladetta, dont le point culminant, le pic de Néthou, n'a été encore gravi par personne, et dont les approches sont défendues, presque de toutes parts, par des glaciers formidables. Comme plusieurs tentatives avaient été faites pour atteindre jusqu'à son sommet (1), sans qu'aucune d'elles ait pu complétement réussir, il était d'un certain intérêt, pour la science des zones supérieures de ces monts, de constater d'une manière exacte ou la possibilité d'y parvenir ou bien la nature des obstacles qui pouvaient s'y opposer. Les expériences de M. de Humboldt, celles de Saussure, si fécondes en résultats pour l'histoire des sciences naturelles, lors de l'ascension de ces savants au Chimboraço et au Mont-Blanc, étaient de beaux exemples à suivre ; et une tentative sérieuse, en faveur de leur rival pyrénéen, devenait, en quelque sorte, une œuvre de conscience. Sans avoir la présomption de recueillir des notions importantes, je me flattai de l'espérance de pouvoir ajouter un anneau de plus à la chaîne des connaissances géographiques de ce pays. C'était, en même temps, un témoignage imparfait à la vérité de ma reconnaissance pour le bien que ma santé y avait éprouvé, ébranlée qu'elle avait été par les fatigues sans nombre dont nous accabla l'hiver de 1839 à 1840, pendant l'expéditon de Khiva (1). Les

(1) Ramond, Cordier, Chausenque, Arbanère, dans leurs diverses publications sur les Pyrénées, disent avoir fait des essais infructueux pour arriver jusqu'aux sommets de la Maladetta. Il paraît assez concluant, d'après leurs propres indications, qu'aucun d'eux n'est jamais allé au delà de la crête générale. *Voyez leurs ouvrages.* Plusieurs autres personnes, si l'on s'en rapporte aux indigènes de bonne foi, ont voulu suivre leur exemple, sans pouvoir mieux réussir, et je n'ai pas ouï dire même qu'une chasseur d'isards quelconque fût jamais monté au pic de Néthou.

(1) Le maximum observé dans cette partie des stepes de l'Asie centrale fut de — 43° C., et, pendant plus de trois mois, la température moyenne se soutint entre — 17° et — 18° C. Les *bourannes* (tourmentes et chasse-neiges) étaient bien plus terribles encore que la rigueur du froid, lorsqu'ils sillonnaient ces déserts de neige presque entièrement dépourvus d'eau et de bois. Ils semblaient accourir du pôle arctique, le long des versants occidentaux des Monts-Ourals, pour s'engouffrer entre les bords de la mer Caspienne, où ils soufflaient ordinairement du N.-E. et du N.-N.-E. avec l'impétuosité des ouragans tropicaux. Au mois de juin 1840, épo-

pressions mathématiques. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Cornay, d.-m., de Rochefort, lit un mémoire, sur un moyen galvanoplastique de conservation des cadavres. — L'auteur propose purement et simplement de recouvrir les cadavres d'une couche métallique par les moyens empruntés à la galvanoplastie, et il met sous les yeux de l'Académie un cadavre d'enfant, ainsi recouvert de cuivre.

CORRESPONDANCE.

A l'occasion de la lecture précédente, M. Gannal a fait déposer aussi, de son côté, sur le bureau de l'Académie, deux têtes de bélier, préparées par son procédé, la première injectée, la deuxième recouverte d'une couche de cuivre par les procédés de M. Soyer; et dans une lettre il annonce que depuis longtemps il avait fait couvrir ainsi des parties de cadavre.

— M. Longchamp adresse une note sur les bons effets de l'emploi du rouleau compresseur pour le macadamisage des routes. Il indique comme devant être d'une application avantageuse un lait de chaux composé de 1000 parties d'eau, 10 parties de chaux préalablement éteinte, et 20 parties d'argile.

— M. Nasmyth adresse un nouveau mémoire sur la structure celluleuse des dents et de leurs bulbes, sur la formation de l'ivoire qui les recouvre et sur quelques autres points d'odontologie. — Ce mémoire n'est guère que le résumé de précédentes communications adressées par l'auteur. La conclusion la plus générale des recherches de M. Nasmyth paraît être celle-ci.

La structure de toutes les parties de la dent, quelque diversité qu'elles offrent dans leur apparence, repose sur une même base et suit dans toutes un même mode de développement. Le tissu aréolaire forme réellement la trame, le canevas de toutes ces parties; de la pulpe à l'émail nous trouvons toujours pour base un tissu aréolaire évident, mais dont la disposition celluleuse varie dans les différentes parties de la dent où on l'examine. — Une commission examinera ce travail, ainsi que diverses préparations que M. Nasmyth annonce avoir faites pour servir de pièces justificatives et de preuves à l'appui de ses idées.

— M. Jules Rossignon adresse une note sur l'état naturel des produits sucrés dans l'économie végétale. — Selon lui, « le *sucre incristallisable* préexiste dans la betterave, le maïs, le millet, la sève d'un grand nombre de végétaux. La diastase n'entre pour rien dans la présence du sucre incristallisable; celui-ci existe dans la plante en même temps que le sucre cristallisable. Le sucre incristallisable est une variété à part qui ne provient pas d'une modification du sucre cristallisable. Il n'y a que dans la germination que la fécule se convertit en sucre; ce sucre c'est le glucose, qui diffère sous tous les rapports du sucre incristallisable. »

— M. Piancini, professeur de physique et de chimie au collége Romain, en adressant un abrégé de son cours, ouvrage écrit en italien, signale à l'attention de l'Académie deux faits neufs dont l'observation lui appartient.

1. Dans les substances fortement magnétiques, les pôles sont toujours placés aux extrémités de la longueur ou de la plus grande dimension. On n'a jamais réussi à fixer les pôles métalliques sur les surfaces supérieure et inférieure d'une lame de fer ou d'acier. C'est tout le contraire pour les substances très-faiblement magnétiques, ou qui ne sont magnétiques que par la présence de rares particules de fer. Les pôles alors se fixent, non aux extrémités de la longueur, mais sur la ligne de plus petite dimension. Ainsi, une plaque de laiton d'une forme semblable à celle d'une aiguille aimantée acquiert facilement deux pôles, l'un à la face supérieure, l'autre à la face inférieure. Il est même facile de fixer sur ces deux surfaces 2, 4, 6..., pôles, etc. M. Pianciani a pris un anneau antique de bronze à 7 facettes; et, en le fractionnant à l'aide d'un aimant, il y a déterminé 14 pôles, deux sur chaque facette, l'un à l'intérieur, l'autre à l'extérieur.

2. M. Peltier a constaté le premier la production d'un froid sensible au point de soudure de deux barres, l'une de bismuth, l'autre d'antimoine, traversées par un même courant électrique. M. Pianciani croit avoir ajouté à cette découverte une particularité importante et bien digne de l'attention des physiciens. Des vues théoriques l'amenèrent à conclure que, si une différence de température aux deux extrémités d'une barre métallique déterminait un courant électrique, réciproquement un courant électrique devait déterminer une différence de température, de la chaleur par exemple, au point d'entrée d'une barre de bismuth, du froid à la sortie, et le contraire pour une barre d'antimoine. Des expériences délicates, répétées depuis sous diverses formes par un autre physicien, M. Spandre, de Vérone, ont complétement confirmé ces résultats. Le fait découvert par M. Peltier n'est dès lors qu'un corollaire d'une loi plus générale, et suivant laquelle un courant déterminerait dans une barre de métal, aux points d'entrée et de sortie, des températures différentes. Quant il s'agit de l'antimoine et du bismuth, l'expérience est beaucoup plus sensible, parce que le froid de la sortie du premier métal s'ajoute au froid produit à l'entrée du second.

M. Piancini a décrit, dans une autre note, quelques-uns des ossements fossiles conservés dans le *Museo-Kircheriano*, à Rome. La plupart de ces ossements ont été trouvés à Rome ou près de Rome, et particulièrement sur le mont Aventin. Ce sont le plus souvent des défenses et des vertèbres d'Éléphant, des cornes de grands Bœufs. La grande multitude d'animaux amenés à Rome par les anciens a fait croire à quelques érudits que ces restes fossiles pouvaient provenir de ces animaux. M. Piancini combat cette opinion en faisant observer : 1° que l'on trouve ces fossiles dans une terre vierge et sans aucuns débris humains; 2° que ce sont des fragments isolés des squelettes; 3° qu'il est peu probable que les Romains aient accordé, dans l'enceinte de leurs murs, à des ani-

naturalistes qui exploiteront un jour avec soin les Monts Maudits et leurs superbes acolytes sauront, je l'espère, racheter mon incapacité par leurs recherches spéciales et productives.

Depuis quelque temps une vive curiosité avait porté mes regards vers la Maladetta; j'avais consulté la plupart des livres publiés à son sujet, et, les premiers jours de juin 1842, je vins exprès à Bagnères de Luchon, pour voir les choses de plus près. Les impressions que j'en rapportai me firent regarder le succès comme fort peu probable; mon attention se tourna alors en attendant vers la partie occidentale des Pyrénées.

Je montai au sommmet du Mont-Perdu, ce rocher calcaire, unique dans son espèce, qui, jusqu'aux travaux des physiciens Reboul et Vidal (1), fut considéré comme la plus haute cime de ces montagnes. Les teintes belles, mais peut-être trop chaudes, dont Ramond (2) a coloré le tableau de son ascension au Mont-Perdu, en 1802, m'avaient paru exagérées, lorsque je parvins à son sommet à une époque à laquelle l'entassement des neiges n'avait encore permis à personne de le gravir... Quoique nous eussions attaqué la montagne par son versant méridional, qui n'avait pas de glacier, je trouvai en effet que c'était une opération très-rude, à cause du cailloutage et des galets qui entravent constamment la marche par leur mobilité extrême, et qui me rappelaient forcément le gravier trachytique dont sont couverts en partie les sommets du Pichincha en Colombie. Il y a même un danger réel, aux approches du cône arrondi qui domine le tronc de la montagne, où il faut grimper par trois passages, dont le plus élevé forme une espèce de cheminée creusée presque à pic, environ à 80° d'inclinaison, dans le flanc âpre de la roche, le long de laquelle s'échappent par filets plus ou moins gros les eaux provenant de la cime. Bien que peu volumineuses, ces eaux font glisser les mains et les pieds au moment où ils cherchent à se cramponner aux petites protubérances et aux excavations calcaires de la cheminée, et y déposent un amas de menus cailloux. Néanmoins Ramond, dans son imagination fertile, regarde plus d'une fois la nature pyrénéenne à travers un prisme à facettes trop brillantes, et sa diction, riche en images, mais visant peut-être trop à l'effet, manque de sobriété lorsqu'elle s'écarte de la mission d'exactitude et de vérité qui constitue, à mon sens, un des plus grands mérites de l'observateur non romantique. Au reste, que cela soit dit en passant, car on ne saurait assez admirer le courage et la sagacité éclairée d'un homme comme Ramond, qui est certainement un

que du retour du corps expéditionnaire à Orenbourg, le maximum de chaleur fut de + 46° C. Ainsi donc, dans l'espace de quelques mois, la température avait varié de 89° C.

(1) Reboul, *Annales de Chimie et de Physique*, tome V, 1817. Nivellement des principaux sommets des Pyrénées.

(2) Ramond, Voyage au Mont-Perdu.

maux gigantesques, une sépulture qu'ils refusaient à leurs consuls; 4° que ces inhumations s'accorderaient mal avec le prix excessif de l'ivoire à Rome: une des défenses trouvées sur le mont Aventin est longue de 1m,75; 5° que ces défenses sont mêlées aux pierres ponces qui certainement ont été transportées sur les collines de Rome par les eaux avant les temps historiques; 6° enfin qu'on trouve moins de ces fossiles à Rome que dans d'autres lieux où il y avait certainement moins d'animaux importés.

Ces remarques paraissent à M. Piancini d'autant plus concluantes que, dans les terrains immédiatement supérieurs à celui qui renferme les fossiles, on trouve un grand nombre d'objets d'art, avec les seules coquilles dont on se servait pour orner les édifices.

On a trouvé récemment sur le mont Aventin des défenses d'Hippopotame et le crâne mutilé du Bœuf sauvage ou *Urus*.

— M. Flourens, en présentant, de la part de M. Guérin-Méneville, le texte explicatif de l'*Iconographie du Règne Animal de Cuvier*, fait remarquer à l'Académie que cet ouvrage est composé de 450 planches représentant, avec de nombreux détails caractéristiques, tous les *genres* d'animaux coordonnés dans l'ouvrage de Cuvier. Cette iconographie, commencée en 1828 et terminée en 1837, a été en partie exécutée sous les yeux de Cuvier, et elle se rattache aux éditions de son *Règne Animal* publiées de son vivant. Aujourd'hui M. Guérin-Méneville fait hommage de la première partie du *texte explicatif* qui accompagne son atlas. Dans ce travail, l'auteur ne s'est pas borné à la simple explication des figures; il donne un grand nombre de renseignements synonymiques, rapporte les travaux qui ont été faits depuis la publication du *Règne Animal*, fait connaître un grand nombre de genres nouveaux, d'espèces inédites, surtout dans les animaux articulés. Cette première partie du texte comprend les *Animaux vertébrés* et le commencement des *Insectes*. M. Guérin-Méneville annonce que la deuxième et dernière partie paraîtra au commencement de 1843.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissions: — 1° un mémoire intitulé: *De la nature des affections dites typhoïdes, considérées comme des entero-méningites*, par M. Pascal, médecin en chef de l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg; — 2° une note de M. Velpeau: *De la ponction et des injections stimulantes dans le traitement des hydropisies et des épanchements sanguins des cavités closes du corps humain et des animaux domestiques;* — 3° un manuscrit de M. Bullaire, officier d'état-major en retraite, contenant un recueil d'observations statistiques, topographiques, géologiques, minéralogiques, agricoles, industrielles et commerciales, sur la Corse, avec un mémoire sur les meilleurs moyens à employer pour l'exploitation des roches propres à l'architecture et à la marbrerie, et des autres minéraux de cette île; — 4° un mémoire de M. Pet. Favre, contenant l'analyse des carbonates ammoniacaux de zinc et de magnésie, suivi de quelques observations sur les carbonates de ces deux bases; — 5° un rapport sur le service médical de l'asile des aliénés de Saint-Yon pendant l'année 1841, par M. Parchappe, médecin en chef de cet établissement; — 6° enfin la description d'un wagon élastique destiné à détruire les chocs sur les chemins de fer, par M. Georges Rosselet.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séance du 17 mars 1842.

Chimie.—La Société a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire intitulé: *Contributions à l'histoire chimique des composés de palladium et de platine*, par M. R. Kane.

L'auteur annonce qu'il s'est proposé, dans ce mémoire et dans quelques autres qui le suivront, d'examiner spécialement la composition et les propriétés des composés de palladium, de platine, et de voir jusqu'à quel point ils s'accordent ou diffèrent, relativement aux lois de combinaison auxquelles ces composés sont soumis. Il débute par des recherches sur les composés de palladium, en se servant pour cet objet d'une portion de ce métal qui lui a été fournie par la Société Royale, sur la quantité que lui a léguée feu le doct. Wollaston. Il décrit la manière d'obtenir le protoxyde de palladium, et entre dans l'analyse de l'oxyde hydraté, du sous-oxyde noir et du véritable carbonate basique de ce métal, en détaillant leurs propriétés et les formules qui expriment leur mode de composition. Les chlorides de palladium forment ensuite le sujet de ses recherches, et il conclut de ses expériences que la perte de chlore qu'éprouve le protochloride, quand on le maintient pendant quelque temps à l'état de fusion, à une chaleur rouge, est parfaitement défini, et aussi que la perte représente la moitié du chlore que le sel contient. Mais dans les sels doubles formés par le protochloride de palladium avec les chlorides des métaux alcalins, il trouve que la similitude de constitution qu'on observe ordinairement entre les composés d'ammonium et de potassium se trouve ici violée. D'après son analyse de l'oxychloride de palladium, l'auteur conclut qu'il est absolument analogue à l'oxychloride ordinaire de cuivre.

M. Kane examine ensuite une foule de produits qui naissent de l'action d'une solution de potasse caustique sur les solutions de chlorides ammoniacaux de potassium. Il trouve que leurs propriétés indiquent des analogies entre le palladium et d'autres métaux dont les lois de combinaison sont mieux connues. Le sulfate, les sulfates ammoniacaux, les nitrates, les nitrates ammoniacaux de palladium, et enfin l'oxalate double de palladium et d'ammonium, sont de la même manière soumis à son examen dans une série détaillée d'expériences.

La seconde section du mémoire est relative aux composés de platine; l'auteur y traite de la composition du protochloride de

des meilleurs scrutateurs de ces régions, malheureusement trop peu explorées par la science.

Après avoir visité aussi le Vignemale et le Pic du Midi de Bigorre, je désirai ne point quitter les Pyrénées sans avoir fait du moins un effort en faveur de l'ascension de la Maladetta. Je partis en conséquence pour Bagnères de Luchon une seconde fois et, passant par le Tourmalet, la Hourguette d'Arreau et la belle vallée de Louzou (que je trouve bien plus riante que celle de Campan, — j'en demande pardon à sa réputation,) j'arrivai à Luchon le 17 juillet.

Mes mesures furent immédiatement prises pour recueillir toutes les informations nécessaires à mon projet. Accompagné de mon fidèle et brave Pierre Sanio, guide de Luz, qui ne m'avait pas quitté depuis près de six semaines d'excursions continuelles, et que l'approche du danger seul pouvait faire sortir de son humeur pacifique, je parlai de mes intentions à plusieurs guides de Luchon, qui étaient censés connaître leurs montagnes. Il n'en était pas ainsi; non-seulement ils n'avaient aucun renseignement précis sur la Maladetta, mais encore paraissaient-ils fort peu disposés à s'en procurer, tant l'amour d'un gain obtenu sans peine, dans des promenades faciles, et la crainte des périls les avaient rendus indifférents pour le plus beau monument de leur pays.

Un peu désorienté, de prime abord, par leurs récits des obstacles insurmontables (1) attachés à une pareille tentative; voyant surtout que la mort d'un guide nommé Barreau, qui s'était englouti dans une crevasse du glacier septentrional en 1824, lorsqu'il y conduisait deux élèves de l'Ecole des Mines, se dressait comme un vampire, aux yeux des habitants de ce district et semblait menacer d'une perdition certaine le premier audacieux qui s'y hasarderait de nouveau, je résolus, après avoir bien pesé toutes ces considérations, de ne céder qu'à l'impossibilité matérielle, et je finis, à forces de recherches, par trouver deux chasseurs d'isards (2) qui voulurent bien se charger de me guider vers les régions supérieures de ces monts. Je me décidai donc à partir sur-le-champ, et tous les préparatifs furent faits pour le lendemain même. Le hasard

(1) On m'a raconté depuis que la réputation d'inaccessibilité était si bien établie pour le pic de Néthou, dans le peuple de ces cantons, qu'elle avait pris une forme quasi-proverbiale, et que les individus qui lésinaient dans leurs payements avaient coutume de renvoyer les ouvriers mécontents au pic de Néthou pour plus ample rémunération. Cette mauvaise plaisanterie avait été adressée plus d'une fois aux chasseurs d'isards qui nous accompagnaient, et qui nous la rapportèrent en riant, se promettant bien de tirer parti maintenant en espèces sonnantes de leur nouvelle découverte.

(2) L'Isard (*Capra Pyrenaica*) appartient au même genre que le Chamois; mais c'est une autre espèce moins forte, moins agile.

platine, de l'action de l'ammoniaque sur le biniodide de platine, de celle de l'ammoniaque sur le perchloride de platine.

Séance du 28 *avril* 1842.

La Société a entendu dans cette séance un mémoire de M. J.-S. Bowerbank sur les tissus organiques qu'on observe dans la structure osseuse des Corallidées.

L'auteur a soumis de petites portions d'environ 70 espèces de Coraux osseux à l'action de l'acide nitrique étendu, et il a obtenu ainsi leur tissu animal, libre de la matière calcaire, et flottant à la surface du liquide sous forme d'une masse en flocons délicats. A l'aide d'un microscope cette masse lui a paru envahie par un tissu vasculaire, réticulé, complexe, présentant de nombreuses ramifications, et anastamosés avec des rameaux latéraux terminés par des extrémités closes. Il a trouvé également dispersés dans cette masse une autre série d'organes vasculaires d'un plus grand diamètre que les premiers et pourvus dans beaucoup de points de valvules; les rameaux de ces vaisseaux plus grands se terminaient parfois en corps ovoïdes, ayant l'apparence de gemmules ou de polypes à l'état naissant. Dans d'autres cas, des masses de dimensions encore plus grandes, d'une forme plus sphérique et de couleur brune, ont été observées pendant qu'elles étaient attachées à la membrane et unies les unes aux autres par un beau réseau de fibres moniliformes. De nombreux spicules siliceux, pointus aux deux extrémités et excessivement petits, ont été découverts dans la structure membraneuse de divers Coraux, et on a aperçu aussi d'autres spicules, terminés en pointe à l'une de leurs extrémités et à l'autre par une tête sphérique, forme qui présente la ressemblance la plus parfaite avec celle des épingles ordinaires.

Indépendamment de ces spicules, l'auteur signale dans ces tissus membraneux une quantité considérable de petits corps qu'il considère comme identiques aux noyaux de M. R. Brown ou aux cystoblastes de M. Schleiden.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE MANCHESTER.

Extrait de la séance du 26 *mai* 1842.

Physique du globe : *Température, pesanteur spécifique de l'Océan et matières salines contenues dans ses eaux à différentes latitudes.* — Dans un mémoire lu dans cette séance à cette Société savante, par M. Robert Harkness, nous trouvons des observations intéressantes sur la température de l'Océan, à sa surface, par différentes latitudes, sur sa pesanteur spécifique et les quantités variées de matière saline qu'elle contient. Nous avons cru devoir les consigner ici. Elles sont pour la plupart empruntées à l'intéressant ouvrage de M. Scoresby, qui porte pour titre : *Voyage au Groënland.* Le tableau suivant les résume.

Lat.	Long.	Poids spécif.	Temp. à la surf.	mat. saline, pour 100
64°26′	0°38′	1,0269	43°,5 F.	3,54
66 45	1 0	1,0263	43 ,5	3,79
69 14	3 0	1,0269	38 ,0	3,75
71 10	5 30	1,0269	39 ,0	3,75
74 34	10 0	1,0267	32 ,0	3,77
76 33	10 20	1,0267	33 ,0	3,60
77 30	6 10	1,0263	28 ,5	3,42
77 34	8 0	1,0267	38 ,0	3,70
78 25	8 20	1,0265	31 ,0	3,91
78 30	6 30	1,0265	29 ,0	3,88
78 35	6 0	1,0261	29 ,0	3,27

L'auteur du mémoire fait au sujet de ces nombres les remarsuivantes. — « On remarquera, d'après ce tableau, que les observations 1, 3 et 4, où la température est à peu près celle de l'eau douce à sa plus grande densité, donnent aussi une pesanteur spécifique plus grande, tandis qu'aux observations 9 et 10, où l'on trouve la plus grande quantité de contenus salins, la température étant considérablement moindre, la pesanteur spécifique est la plus faible de celles mentionnées, si l'on en excepte les observations 7 et 11, où l'on trouve la plus petite quantité de contenus salins. Les autres observations prouvent généralement en faveur de cette conclusion que la mer a sa plus grande densité à la température ou tout près de la température de 40° Fahrenheit, à l'exception cependant de la deuxième observation qui présente une anomalie; peut-être s'y est-il glissé quelqu'erreur. — Je ferai encore une remarque, c'est que je n'ai trouvé aucune raison plausible qui puisse rendre compte d'une manière satisfaisante de ce fait, que la température de la mer décroît avec la profondeur dans les latitudes plus basses que 70°, tandis qu'aux latitudes plus élevées le contraire a lieu; seulement les eaux de l'Océan sont influencées par la chaleur de la même manière que les eaux douces; elles acquièrent de même leur plus grande densité près de la température de 40° Fahrenheit. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842.

L'Association Britannique continue à marcher dans la voie de prospérité qu'elle a vu s'ouvrir devant elle dès son début, il y a onze ans. La session de cette année a offert, comme les années précédentes, une réunion nombreuse de savants venus de tous les points de l'Angleterre, et on y a vu figurer aussi plusieurs savants distingués du continent et de l'Amérique. — On verra par le compte-rendu que nous en donnerons, ainsi que nous l'avons fait

voulut qu'un jeune Français, M. de Franqueville, amateur de botanique, vint s'adjoindre à ma petite bande, avec son guide, au moment même du départ; de façon que nous quittâmes Luchon le 18 juillet, à 10 heures du matin, au nombre de six.

Les chasseurs d'isards, Bernard Ursul et Pierre Radonet, étaient les chefs de notre troupe; un guide de Luchon, Jean Algaro, et mon intrépide Sanio complétaient avec nous deux tout le contingent. Nous nous acheminâmes bientôt, par l'hospice de Bagnères, au port de Bénasque (1).

Jusqu'à ce point, on n'aperçoit pas les vrais colosses des Pyrénées: ils sont voilés par un rideau parallèle de montagnes de transition, qui étendent leur schiste et leur calcaire jusqu'à la base même du massif granitique de la Maladetta, vers les roches blanches et veinées de la Pèna-Blanca et le gouffre de Tourmon. — Ce terrain de transition contient du minerai de plomb et d'argent, mais son exploitation ne répond pas entièrement à l'attente.

Le port de Bénasque, qui n'est qu'un passage étroit, creusé, pour ainsi dire, par l'industrie de la nature dans la crête saccadée de la montagne, se présente sous une forme bien mesquine, auprès de la brèche de Roland, avec ses belles proportions et ses lignes hardies. En voyant ce portail si noblement taillé dans le roc vif, on serait presque tenté de croire à la tradition fabuleuse qui dit que Roland, cet hercule des Pyrénées, fendit cette roche du tranchant de sa large épée, pour s'y frayer un passage digne de ses exploits.

C'est du port de Bénasque que l'on a le premier coup d'œil de la chaîne de la Maladetta, qui s'étend à l'ouest du pic d'Albe jusqu'au pic de la Fourcanade, à l'est avec sa crête hérissée et son glacier immense, de près de 11 694 mètres (1) de longueur, percé çà et là par des moraines superficielles et des rocs détachés qui s'élèvent sur son dos. Le pic de Néthou, ayant l'air d'un cône obtus et comme voûté, domine toute la chaîne, et, quoique sans rival dans les Pyrénées, il paraît être plutôt, vu du côté du nord, le satellite que le chef d'un pic à double pointe qui s'élève à l'ouest de lui, et que l'on appelle abusivement ici le pic de la Maladetta (2).

(1) Le mot *port* signifie, dans ces montagnes, un passage ou un col. J'écris *Bénasque* parce qu'il m'a semblé que, dans la confusion continuelle des lettres B et V dans la bouche des Espagnols (comme dans celle des Hindous), le B est encore plus fréquemment employé que le V dans la prononciation de ce nom.

(1) Charpentier, Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées.

(2) La hauteur de la première pointe de ce pic est de 3354 mètres, celle de la seconde de 3312 mètres et celle du pic de Néthou de 3404 mètres, selon le mesurement trigonamétrique du colonel Corabœuf, qui, avec trois officiers d'état-ma-

pour chacune des sessions précédentes, que l'Institution continue à bien mériter de la science et justifie de plus en plus le titre qu'elle a pris. — On sait que l'Association se partage en sept sections qui tiennent séance séparément. Chacune d'elles en a tenu quatre dans la session de 1842, qui s'est ouverte le 23 juin et a été fermée le 29. Nous allons passer en revue les communications scientifiques qui y ont été faites.

Section A. — *Mathématiques et Physique.*

Président, M. G. Peacock; vices-présidents, Sir David Brewster, Sir Thomas Brisbane, M. Lloyd, Sir William Hamilton; secrétaires, MM. Stevelly, W. Scoresby, M'Cullagh; commissaires, MM. Rosse, Bessel, Erman, Sabine, Whewell, J. Phillips, Herschel, Cottam, Harris, Frisiani, Braschmen (de Moscou), Jacobi (de Kœnigsberg), Russell, Osler, Powell, D. Gray, Sykes, H. F. Talbot, Moseley, L. Howard.

1re séance.

— Sir David Brewster donne lecture d'un rapport sur l'érection d'un anémomètre de M. Osler à Inverness, l'une des stations auxquelles on fait des observations horaires du baromètre et du thermomètre, aux frais de l'Association.—Par suite de difficultés qui se sont présentées dans l'établissement de cet anémomètre, les observations n'ont pas pu commencer avant le 15 avril. Celles de la jauge pour la mesure de la quantité de pluie ont commencé le 6 mai, de façon qu'on pourra présenter à l'Association lors de sa réunion en 1843, une série complète d'une année d'observations. Ces observations sont recueillies et dirigées par M. T. Mackenzie et M. Gray, recteur de l'Académie d'Inverness.

— Le même membre fait un autre rapport sur la série horaire des observations météorologiques faites à Inverness pendant l'année météorologique commençant au 1er novembre 1840 et finissant au 1er novembre 1841. La température moyenne d'Inverness pour les mois d'été a été de 52°,258 F.; celle des mois d'hiver de 40°,287 et celle de l'année entière 46°,272. Cette température moyenne s'est présentée à 8h 33m du matin et 7h 42m, l'intervalle critique étant 11h 9m, qui ne diffère que de quelques minutes du résultat obtenu d'observations horaires semblables faites à Leith. Les observations faites au baromètre, réduites au niveau de la mer et à la température de 60°, indiquent très-distinctement une variation diurne, avec ses deux maxima et minima. La moyenne annuelle de toutes les observations a été 29° 68° pouces anglais. Les moyennes mensuelles indiquent un maximum en décembre et en juin, et un minimum en mars et en octobre.

M. Phillips appelle l'attention sur un caractère remarquable des courbes des oscillations barométriques, caractère qu'on peut faire ressortir de ces observations. S'il a bien compris les termes du rapport, il en résulterait que les heures du maximum et du minimum seraient très-différentes, et même contrasteraient avec celles auxquelles arriveraient les oscillations plus au sud, à Londres par exemple. Il signale dans tous les cas l'appui que ces observations prêtent aux formules des oscillations barométriques à différentes latitudes et élévations données dans les Transactions Philosophiques d'Edimbourg.

— M. Scott Russell présente un rapport sur les marées anomales du Firth de Forth, formant le supplément à son premier rapport sur le même sujet.

Dans une précédente occasion M. P. Russell a fait connaître à la Section le résultat des observations de marées faites dans le Firth de Forth. Ces observations ont révélé l'existence de certains phénomènes *tydologiques* très-remarquables, qui démontrent la présence dans quelques parties de ce Firth de doubles marées ou mieux peut-être de quadruples marées, c'est-à-dire qu'il y a quatre hautes eaux par jour au lieu de deux seulement. Lorsque ce sujet fut d'abord discuté, M. Russell avait attribué ces anomalies au grand flot de marée du sud qui entre dans le Firth à une époque différente de celle où y pénètre le grand flot de marée du nord, et auquel sont dues principalement les périodes des hautes et basses eaux sur la côte orientale de l'Angleterre. Toutefois, d'autres explications ont été proposées aussi par des savants d'un ordre si élevé qu'elles ont mérité d'être étudiées et discutées avec soin. Dans l'intention de trancher la question, et dans l'espoir, en outre, de ramener ces marées anormales à quelque loi, M. Russell a récemment entrepris une seconde série d'observations sur les marées du Firth de Forth, qu'il a confiées à des observateurs très-exacts. Les hauteurs de ces marées ont été observées simultanément dans diverses stations, par différents observateurs qui les ont enregistrées de cinq en cinq minutes, nuit et jour. Ces observations ne s'étendent encore qu'à quelques semaines, mais déjà on en voit ressortir des résultats d'un caractère assez tranché pour décider la question de l'origine de ces marées et pour éclaircir certains points curieux de l'histoire des marées littorales. Les marées déjà observées ont, suivant M. Russell, démontré déjà l'exactitude de la théorie qu'il a fait connaître précédemment sur ce sujet, mais il est cependant à désirer qu'on poursuive et étende les observations.

M. Russell continue ensuite à faire connaître les résultats des observations dans une série de figures qui représentent les marées.



La figure précédente représente les deux marées successives d'un jour, telles qu'on les observe sur les côtes de l'Angleterre. La ligne $A\ x$, qui est le niveau d'une eau basse donnée, est divisée

Un triple glacier entoure les divers versants du Néthou, mais le plus vaste est celui du côté septentrional, qui s'étend presque jusqu'à sa cime. Il a beaucoup de crevasses et de fentes dont les plus grandes, évaluées à l'œil, peuvent bien avoir 2 à 3 mètres de largeur. — Celles-ci, situées pour la plupart dans sa zone centrale, sont entièrement à découvert, tandis qu'une infinité d'autres sont bouchées à leur ouverture par le tassement des neiges.

Vu du port de Bénasque ou de celui de la Picade, ce glacier ne se présente pas comme reposant sur un lit à pente très-rapide. Etant presque entièrement couvert de neige, il a plutôt l'air d'une vaste nappe blanche, légèrement jaunie par des débris terrestres, dans quelques parties de sa surface, et soulevée sur plusieurs points en croupes arrondies et fendues. Ce n'est que là qu'on aperçoit cette couleur bleu-verte qui est si caractéristique dans les glaciers des Alpes. Il ne m'est pas arrivé non plus de voir dans les Pyrénées ces belles cavernes transparentes, ce jeu cristallin d'aiguilles et d'arêtes, qui hérissent la surface des glaciers des Bois, (vulgairement appelé Mer de Glace) des Bossons, du Rhône, de Grindelwald et de beaucoup d'autres, et qui les font ressembler aux vagues tumultueuses de la mer en courroux, comme surprises par une congélation subite. Ici on ne trouve rien de pareil, et les glaciers quoiqu'en montrant parfaitement leur profil de vert marin dans la coupe perpendiculaire de leurs crevasses, laissent beaucoup à désirer lorsqu'on veut les comparer à ceux des Alpes : leur infériorité, comme aspect et comme puissance de conformation, est évidente.

Après avoir contemplé, avec une admiration mêlée d'effroi, la charpente altière des Monts-Maudits, nous songeâmes bientôt à descendre sur le territoire de l'Aragon. Le temps était menaçant : de légers brouillards parcouraient les hauteurs, et précédaient des nuages d'une teinte grisâtre, qui roulaient vers nous, du côté S.-E. — Un orage s'amoncelait : il ne tarda pas à éclater. Ayant renvoyé nos chevaux et payé le tribu accoutumé à la complaisance des *carabineros* (douaniers) espagnols, nos guides chargèrent nos provisions sur leurs épaules, et nous descendîmes, assez lestement, vers le pied de la Maladetta, laissant à notre droite les roches escarpées de la Pène-Blanca. — Arrivés au fond de la vallée du Plan-des-Etangs, qui est plus élevée que sa voisine, la vallée latérale de l'hospice de Bagnères, de 446 mètres (1), nous

jor, fut chargé, en 1825, 26 et 27, de faire la triangulation générale des Pyrénées. Voyez Memorial du Dépôt de la Guerre, volume 6.

(1) Voyez les mesures de Cordier et de Charpentier. — Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées. Tableau des hauteurs, ainsi que le Journal des Mines, tome XVI, an XII. Rapport au conseil des Mines, sur un voyage à la Maladetta.

en portions égales, représentant des heures, des minutes, etc.; et les lignes perpendiculaires sur A x, savoir : x y, X Y, xy, sont proportionnelles aux hauteurs successives, de façon que H_1 est une marée haute le matin, et H_2 une marée haute le soir, L_1 et L_2 étant les marées basses successives. Dans ce cas, les marées présentent la forme ordinaire, et, à l'embouchure du Firth, elles s'accordent assez bien avec ce cas. Dans la partie supérieure, au contraire, elles s'en éloignent considérablement, ainsi que le fait voir la figure ci-contre:



Ces figures présentent les changements suivants produits par le cours des marées. — D'abord nous avons la marée se levant à ces hautes eaux en h_1 retombant à une eau basse en p_1, se relevant à une eau haute en H_1 avec un très-faible abaissement en p_1' entre ces deux marées ; puis nous avons des basses eaux en L_1 et L_2, séparées par une élévation et avec deux dépressions également d'une espèce anomale. Il paraîtrait aussi que l'étendue, c'est-à-dire l'élévation et l'abaissement de la marée, s'accroît à mesure que celle-ci marche au lieu de diminuer. Comme ces observations sont réduites au même niveau, il paraîtrait de plus que la marque des hautes eaux à Stirling est plus élevée que celle de Leith de 10 à 15 pieds. Ces figures comparées avec le plan du Firth, servent à montrer les influences ou les effets de la forme du canal sur le flot de marée.

M. Russell entreprend ensuite l'explication de ces phénomènes anormaux. Il rappelle d'abord les progrès considérables qui ont été faits récemment dans les connaissances relatives aux lois et aux phénomènes des marées. M. Lubbock est parvenu à déduire tous les principaux phénomènes des marées de la théorie de l'équilibre qu'on doit à Bernouilli. M. Whewell a établi, à la suite de la discussion d'une multitude d'observations simultanées, des formules empiriques au moyen desquelles il a représenté avec beaucoup de précision la loi de la marche du flot, ce qui a beaucoup perfectionné la théorie. Toutefois il restait encore une multitude de faits anormaux dont la théorie reçue ne pouvait rendre compte, et parmi le nombre on rangeait ces doubles marées réfractaires. Maintenant voici la théorie que M. Russell propose à leur égard.

Le flot de marée est un flot composé du premier ordre; les phénomènes qu'il présente sont parfaitement et correctement représentés par le flot qu'il a appelé le *grand flot de translation* ; le mouvement de la marée le long des côtes de l'Angleterre est très-bien représenté par ce type. Maintenant lorsque le flot de translation monte dans un chenal dont la largeur et la profondeur varient, il présente les phénomènes suivants : d'abord, une vitesse qui varie comme la racine carrée de la profondeur, et en second lieu, une augmentation de hauteur avec la diminution dans la largeur et la profondeur du chenal ; en troisième lieu, une dislocation au centre qui est transporté en avant dans une direction de transmission établie suivant une loi simple. Ces changements correspondent exactement à l'époque des hautes eaux, la loi de l'élévation et de l'abaissement, et l'augmentation dans l'étendue ou hauteur du Firth de Forth. Sur les quatre hautes eaux successives de chaque jour, M. Russell s'est assuré que la dernière marée de chaque couple est celle normale, et que la première, au contraire, est la marée anormale. On sait que la marée qui produit les hautes eaux sur la côte de l'Angleterre, au moins jusqu'à la Tamise, tourne autour de la partie septentrionale, et produit les hautes eaux à Aberdeen vers midi, à Leith à 2 heures, et à Londres vers midi aux marées de printemps. Ce flot est le même que celui qui amène dans tout le firth de Forth les hautes eaux normales, et dans ces doubles marées celle postérieure de chaque couple correspond très-exactement avec l'époque que lui assignent les excellentes tables de M. Lubbock. Mais si nous concevons que le grand flot méridional qui remonte la Manche continue sa marche vers le nord en direction opposée à la marée normale, il entrera dans le Forth vers 10 heures, c'est-à-dire deux heures avant la marée normale due au passage suivant de la lune, ou bien la marée, à Leith, consistera en une marée due au passage B et une marée anormale au passage A. Or, les doubles marées s'accordent exactement avec ces conditions, et celle anomale est généralement en avance de deux heures sur celle normale. Mais la circonstance qui détermine le plus parfaitement l'identité des marées comme dues aux deux passages successifs A et B se trouve dans le caractère de leurs irrégularités diurnes. Si la théorie en question est exacte, les marées normales et anomales doivent présenter des inégalités opposées. Les observations confirment complétement ce point, et, autant qu'elles s'étendent, établissent l'exactitude de son explication.

On trouve une autre confirmation remarquable de cette manière d'expliquer la question dans l'examen de l'inégalité diurne des points placés sur les rivages opposés à l'embouchure du Forth ; l'inégalité diurne sur le rivage méridional est celle due à la marée du nord ou normale, et celle sur la côte septentrionale au flot de marée venant du sud ou anormal. A Leith, ces deux flots se rencontrent, et les inégalités se neutralisent l'une l'autre en présentant seulement leur différence.

En faisant usage de la même manière du flot de translation comme d'un type du flot de marée, on parvient à donner l'explica-

laissâmes derrière nous une cabane habitée pendant l'été par des bergers espagnols, pour remonter, par un plan rocailleux, jusqu'au gouffre de Tourmon, qui absorbe les eaux d'un torrent rapide, provenant de la partie orientale du glacier.

La végétation alpine couvrait encore le terrain où nous nous trouvions; des graminées assez rabougries, des buissons bas, mais touffus, ainsi que des *pins sylvestres*, dont quelques-uns d'un diamètre très-considérable, peuplaient la sauvage solitude où, sous la projection fortement inclinée d'un rocher, nous avions fixé notre gîte pour la nuit. A peine avait-on allumé un feu, avec les débris des pins brisés et charriés pêle-mêle par les lavanges et les eaux jusque dans la bouche du gouffre, que l'orage éclata, précédé par de nombreux éclairs.

Dans la majesté du silence de la nuit, entouré par tout ce que la nature a de plus sévère, de plus sublime, un orage se présente toujours à mon esprit comme une pensée solennelle de la puissance créatrice. Sur mer comme sur terre, ces moments de la majesté divine sont incomparables dans les saintes terreurs qu'ils inspirent, et la foi seule, humble, résignée, peut comprendre la grandeur de leurs mystères. Le spectacle qui était devant nous, sans pouvoir égaler celui dont plusieurs fois j'avais été témoin dans les Cordillières des Andes, où tout respire une volonté de création plus énergique, une conception plus large, était néanmoins plein de force et de couleur. Les éclats des courants électriques, qui s'entreheurtaient, semblaient partir du faîte du Néthou, envahi par l'empire de la foudre, et les roulements du tonnerre, après avoir vibré dans toutes les sinuosités des Pyrénées, paraissaient encore revenir à lui, comme au seul tabernacle digne d'être le dépositaire de leur puissante voix.

N'ayant pu risquer, dans ma première excursion, d'emporter avec moi des baromètres, que l'extrême obligeance de M. le docteur Fontan, adjoint du maire de Luchon, m'avait offerts, et désirant cependant avoir quelques données météorologiques sur les lieux que j'allais visiter, je dus me borner à l'usage d'un thermomètre centigrade, que je trouvai juste, après l'avoir vérifié.

A l'aube du jour, les deux chasseurs d'isards se consultèrent longtemps sur la route à prendre pour contourner le grand glacier. Une répugnance extrême de l'aborder franchement semblait les dominer, et ils se décidèrent enfin à faire le tour de toute la chaîne, en longeant ses escarpements rapides. Partis à six heures du matin, nous nous rabattions péniblement sur les versants qui dominent l'hospice de Bénasque et la vallée de l'Essera, dans un chaos de blocs anguleux accumulés les uns sur les autres par l'action des avalanches ou par l'agence puissante des glaciers, dans les diverses mutations de leurs lits. Ce terrain alternant entre le granit (dont quelques fragments contenaient des cristaux de quartz et de feldspath), le schiste micacé, le gneiss

tion de quelques autres anomalies de ce dernier flot, et l'absence de toute marée qu'on observe fréquemment sur des côtes adjacentes et opposées, comme dans le nord de l'Ecosse et les côtes opposées de la Norwège. Cette explication consiste en ce que la transmission latérale du flot est plus lente que sa transmission dans la direction de son amplitude, de façon que la marche rapide d'une portion du flot produit une divergence avec les branches, qui se séparent ainsi et laissent un intervalle pour une marée affaiblie ou même donnent lieu à une absence totale de marée.

Après la lecture de ce rapport M. Whewell prend la parole et demande à M. Russell si son explication des marées doubles supposait que les deux flots provenaient de la superposition des deux flots de marées (le méridional et le septentrional), et fait remarquer que dans ce cas la différence des marées successives était si faible (1 pouce ou 2 seulement) qu'elle exigeait une série considérable d'observations pour établir son existence réelle. Enfin, il ajoute que la différence des phénomènes de marées sur les diverses parties du littoral d'un même bassin est fort remarquable en un grand nombre de points et paraît confirmer l'opinion de la transmission séparée de flots concurrents présentés par M. Russell, mais que cette doctrine manque encore d'appui, puisqu'elle semble rendre compte des phénomènes dans le cas actuel; on ne peut donc encore lui accorder une confiance exclusive.

M. Russell répond qu'il partage l'avis de M. Whewell, et qu'il faut encore une longue série d'observations sur ce sujet, mais que ces observations sont commencées et qu'elles se poursuivront sans interruption.

—Des expériences chronométriques pour déterminer la différence des méridiens entre Greenwich et Devenport sont communiquées par M. Dent. — Voici les résultats de cette opération :

Longitude de l'embarcadère du Breakwater, au moyen de quatre chronomètres.	16m 33s,60 O
Longitude du drapeau du mont Wise, par les mesures trigonométriques.	16m 38s, 1
Au moyen de quatre chronomètres. . . .	16m 39s, 8
Différence. . . .	1s, 7

A cette occasion M. Dent ajoute quelques mots sur son balancier spiral en acier recouvert d'or pur par le procédé électro-métallurgique, ainsi que sur la marche de son horloge, dans laquelle l'impression est donnée au pendule au centre ou très-près du centre d'oscillation. Par cette disposition il s'est proposé d'obvier à la difficulté occasionnée par l'huile, qui se congèle à de basses températures. La suspension du mouvement des horloges, lorsque la température devient très-basse, a déterminé l'astronome royal à inventer un nouvel échappement qui semble répondre à toutes les conditions requises. On peut ajouter un poids de douze livres à celui de l'horloge sans que l'arc de vibration produit donne une avance de cinq minutes, tandis qu'un poids de une livre, ajouté à l'échappement ordinaire de Graham, produit une différence de quinze minutes. D'après le plan de M. Airy, il y a, si l'on peut s'exprimer ainsi, un réservoir de force surabondante, qui maintient continuellement toute la série des rouages en action, et qui est capable de surmonter les résistances occasionnées par la congélation de l'huile. Enfin M. Dent est entré dans des explications sur son balancier compensateur pour lequel il est breveté.

M. Frodsham présente quelques observations sur le balancier à compensation des chronomètres, et décrit un nouveau balancier de ce genre qui est de son invention.

Sir Th. Brisbane prend la parole pour rappeler les services rendus aux sciences par M. Dent, qui est le premier artiste qui ait tenté de déterminer la différence des longitudes par les chronomètres. C'est lui qui a démontré que par le moyen des chronomètres on pouvait obtenir une différence de longitude d'une manière aussi exacte que par toute autre méthode en usage, et cela avec une dépense bien inférieure à celle des fusées ou des autres moyens adoptés jusqu'à présent. M. Robinson, d'Armagh, a entrepris en Irlande une série d'observations au moyen des fusées pour lier entre eux les observatoires irlandais et écossais, et dans ce but il avait obtenu la concession d'un grand nombre de fusées du gouvernement; mais malheureusement le temps défavorable du printemps s'est opposé à l'accomplissement de ce dessein, qu'on a dû renvoyer à l'automne. Ce fait est de nature à faire comprendre à la Section l'économie de temps qu'on obtient en adoptant le mode des observations chronométriques de M. Dent. La méthode de culmination des étoiles est elle-même bien plus dispendieuse et plus longue. Dans une tentative récente pour unir les observatoires de Londres et de Paris, opération qui a été faite avec les instruments les plus parfaits, avec toute l'extrême habileté des observateurs dans ces deux établissements distingués, 300 observations de culmination d'étoiles ont fourni une moyenne qui n'a pas été de moins de 30 secondes en défaut sur le chiffre exact.

— La première séance de la Section de Mathématiques et de Physique a été terminée par la lecture de quatre rapports desquels il résulte que les travaux confiés à des commissions, pour la réduction des étoiles de l'Histoire Céleste, pour la réduction des étoiles du Ciel austral de Lacaille, sont entièrement achevés, et que l'impression peut en être commencée. Il en est de même du Catalogue d'étoiles de l'Association.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

---

et le calcaire, couvrait tout l'espace que nous eûmes à parcourir ce jour, surtout depuis le col d'Albe jusqu'à la descente de la gorge de Malivierna. Dans le bas des montagnes, nous distinguâmes aussi quelques blocs erratiques d'un volume passablement fort, qui provenaient du granit de la Maladetta, et qui se trouvaient déposés, à une assez grande distance, sur le terrain de transition qui environne ce massif. Toute végétation avait cessé; seulement, à de longs intervalles, nous apercevions quelques pins malingres, qui ne paraissaient être là que pour marquer les dernières limites de la vie végétale.

Ayant atteint le col ou port d'Albe, nous aperçûmes au-dessous de nous un petit lac, de forme ovaloïde, tout gelé, et dont les bords seulement commençaient à se fondre. Plus loin, après une traversée extrêmement rude, nous eûmes à grimper sur une seconde crête, d'où nous longeâmes, par une pente rapide et dangereuse, les bords méridionaux du lac de Grigneno, dont la glace était déjà, près du rivage, à l'état de débâcle. La circonférence de ce bassin d'eau est assez vaste, et on le dit très-profond. Mais, dépourvus comme nous étions de moyens nécessaires pour un mesurement exact, je m'abstiendrai de donner des évaluations approximatives, attendu que l'œil trompe singulièrement dans les pays de montagnes, surtout avec l'état de transparence des couches supérieures de l'atmosphère.

Parvenus au col de la montée de Grigueno, nous l'escaladâmes non sans peine, à cause du vent qui s'engouffrait dans ces passes étroites et soufflait avec une grande violence. Une troisième gorge nous restait à gravir : c'était celle de Malivierna, dont les stratifications bouleversées, ainsi que les roches éparses, donnaient un aspect singulièrement sauvage à tout le site. Une descente rapide, sur des amas de blocs à arêtes vives, où le pied n'avait aucune espèce d'assiette, nous conduisit enfin dans l'entonnoir d'un vallon étranglé, où de loin, la réapparition de la flore alpine vint réjouir notre vue, lassée de l'aridité de cette terre de désolation que nous venions de traverser, au risque d'y perdre la vie, ou, pour le moins, de nous mutiler horriblement. Le souvenir d'une course pareille, quoique infiniment moins périlleuse, que je fis au mont Saint-Bernard, il y a une dizaine d'années, me revenait ici à l'esprit, et me présentait un point de comparaison dont le côté flatteur n'appartenait certainement pas à la localité où je me trouvais en ce moment.

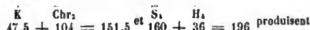
Le vent avait soufflé du S.-E. toute la journée, et les nuages, tournoyant avec un mouvement d'accélération sur eux-mêmes, venaient se fendre sur les côtes tranchantes et sinistres du pic de Néthou. Exténués de fatigue, nos guides se couchèrent entre les rochers, dès qu'ils furent arrivés à une petite cabane recouverte en terre, qui sert parfois d'abri aux pâtres espagnols, et après une heure de sommeil, ils se mirent à vaquer aux soins du bivouac, tandis que nous, nous regardions avec anxiété le mont ténébreux, tâchant de deviner, à travers les échappées du brouillard, la direction dans laquelle nous pourrions l'aborder le lendemain.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Nouveau procédé pour la préparation de l'oxygène*, par M. W.-H. BALMAIN.

Ce procédé consiste à soumettre le bichromate de potasse à l'action de l'acide sulfurique dans la proportion de trois parties pour quatre de l'acide. Voici du reste ce que nous trouvons dans une lettre de l'auteur à ce sujet.

Un mélange de trois parties de bichromate de potasse et quatre parties d'acide sulfurique ordinaire contenues dans une cornue spacieuse, donnent, quand on y applique une chaleur modérée, de l'oxygène pur, avec rapidité et en telle abondance que l'exige l'opérateur.



$$\underset{47,5}{\dot{K}} + \underset{104}{\dddot{Chr}_2} = 151,5 \text{ et } \underset{160}{\dddot{S}_4} + \underset{36}{H_4} = 196 \text{ produisent}$$



$$\underset{47,5}{\dot{K}} + \underset{40}{\dddot{S}} + \underset{56}{\text{et } Chr_2} + \underset{24}{O_3} + \underset{120}{\dddot{S}_3} = 287,5 \text{ et } \underset{36}{\dot{H}_4} \text{ et } \underset{24}{\dot{O}}$$

Ce procédé est plus économique que celui qui consiste à chauffer du chlorate de potasse; car deux parties de bichromate de potasse produisent autant d'oxygène que une de chlorate de potasse, mais le dernier sel est près de trois fois plus cher que le premier. En outre le résidu de ce premier sel est utile à quelque chose, et peut-être reconverti en bichromate de potasse. Le procédé est aussi plus commode que tous ceux connus jusqu'à ce jour, puisqu'il peut être conduit à une température assez basse pour qu'une cornue ordinaire et une lampe puissent suffire à la production d'une grande quantité d'oxygène.

M. Rich. Philipps, rédacteur du *Philosophical magazine*, où nous avons lu cette lettre, ajoute en note à cet article qu'il a fait l'essai de ce moyen et qu'il a bien réussi; le gaz se dégage avec plus de facilité que quand on emploie de l'acide sulfurique et du peroxyde de manganèse. Il pense qu'il y a nombre d'occasions où cette méthode sera avantageusement substituée aux autres.

CHRONIQUE.

D'après les dernières nouvelles reçues de Rio-Janeiro, M. le docteur Lund aurait découvert, dans les cavités des formations de craie de Minas-Geraes, quelques pétrifications d'os humains, parmi des restes de *Platyonix Bucklandii*, *Chlamydotherium Humboldtii*, *C. majus*, *Dasypus sulcatus*, *Hydrochærus sulcidens*, etc. M. Lund a exploré plus de 200 cavités dans lesquelles il a pu recueillir plus de 115 espèces de Mammifères, dont 88 espèces vivent encore dans le pays. Les ossements humains sont en partie pétrifiés et en partie traversés de particules de fer; quand on les brise, la cassure présente un aspect métallique. Les crânes sont singulièrement aplatis, de telle sorte que la fuite du front en arrière commence immédiatement au-dessus des cavités orbiculaires de l'œil. Cette particularité cranioscopique conduit M. Lund à supposer que le Brésil a été habité autrefois, à une époque éloignée au moins de 3000 ans de l'époque actuelle, par un peuple particulier, une race d'hommes à crâne aplati, mais du reste d'une conformation ordinaire, tels qu'on en voit sur les monuments mexicains. Mais cette supposition est tout à fait gratuite. Tout le monde sait qu'à des époques antérieures à la découverte de l'Amérique les plages de l'Amazone supérieure étaient habitées par une race d'hommes (Cambeda) dont les têtes étaient complétement aplaties par des moyens artificiels. L'opération se faisait immédiatement après la naissance, en pressant la tête de l'enfant entre deux planches, jusqu'à lui donner la forme à laquelle ce peuple attachait l'idée de beauté. Dans le *Thesouro descoberto no Rio das Amazonas*, il est fait une mention particulière de la tribu de Cambeda, et dans le XVII[e] siècle elle habitait une localité peu distante de la province espagnole Los Mainas. Il est possible qu'elle ait été nombreuse et très-répandue. — Une forme de tête qui est tout à l'opposé se rencontre parmi les tribus américaines du Nord, dans le voisinage de Columbia. Là les têtes des enfants sont pressées au moyen de bandages jusqu'à présenter une forme pyramidale aiguë. Le missionnaire Jason Lee a trouvé, dans la tribu Cloughewallah, sur le Multnomah, des crânes de forme telle que, d'une oreille à l'autre, il y avait plus de distance que du front à la partie postérieure de la tête. Aucun peuple ne s'est livré à autant de caprices pour opérer des difformités artificielles sur le corps humain que les aborigènes de l'Amérique, et il n'y a pas de doute que ces usages ne remontent à la plus haute antiquité.

— A Saint-Pierre (Martinique), le 3 août, à 2[h] 8[m] du matin, et à la Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), le 8, à 5[h], on a ressenti quelques secousses de tremblement de terre. — Il paraît qu'à Saint-Pierre, depuis le funeste tremblement du 11 janvier 1839, on a ressenti très-fréquemment des secousses, dont quelques-unes assez fortes, principalement pendant la nuit.

— Nous apprenons la mort de M. Ivory, membre de la Société Royale de Londres et correspondant de l'Académie des Sciences de l'Institut pour la section de mathématiques.

SOMMAIRE du N° 458.

Ne pouvant fermer l'œil de la nuit, je reveillai mon monde à trois heures du matin, et vis avec un saisissement de joie le ciel serein et étoilé. Mais, hélas! ma joie devait être éphémère: elle pâlit et s'évanouit bientôt après, avec les constellations que je contemplais!...

A quatre heures, nous commençâmes à gravir le premier escarpement du Néthou: une heure et demie d'ascension pénible nous amena à une espèce de moraine, encadrant un plateau presque horizontal, où se trouvaient encaissés trois petits lacs tellement liés ensemble qu'ils semblaient n'en former qu'un seul; ils étaient complétement couverts de glaces, et on n'y voyait de temps à autre que quelques cassures bleuâtres, indiquant une tendance au dégel. Ces lacs, ainsi que toute cette localité, portaient le nom de Corunes, au dire des chasseurs.

Après nous y être restaurés un peu et y avoir laissé nos bagages et nos chapeaux, nous nous dirigeâmes vers le glacier, qui s'étend sur tout le plan incliné entre le bassin de Corunes et la crête-mère de la Maladetta. Des pics, des rochers d'une infinité de formes surgissaient de toutes parts. Seul, retiré dans un angle du tableau, le Néthou semblait être là le protecteur des Pyrénées.

Entrés sur son glacier méridional, dont la surface, fortement crevassée sur plusieurs points, ressemblait plutôt à ce qu'on appelle en Suisse un Haut-Nevé qu'à un glacier proprement dit (1), nous chaussâmes les crampons, à l'exception des deux chasseurs et de mon guide de Luz, qui s'obstinèrent à garder leurs faibles sandales; et, après deux heures d'ascension fort ardue, nous arrivâmes à la lisière de la crête. La neige n'était pas trop dure, quoiqu'à cause de l'heure matinale et de l'absence du soleil elle n'eût pu s'amollir beaucoup, surtout dans la zone supérieure, qui formait un talus raide, sur lequel nous dûmes grimper en zig-zags continuels. Nous recueillîmes plusieurs insectes, dont les noms se trouvent consignés dans une note séparée, à la fin de ce récit. La plupart d'entre eux étaient comme engourdis sur la neige, où le vent les avait probablement jetés.

PLATON DE TCHIHATCHEFF,
ancien officier aux gardes russes.

(*La suite au prochain numéro.*)

(1) Dans les régions équinoxiales, de l'Amérique, sur les flancs du Cotopaxi, du Chimborazo, du Cayambé etc., les glaciers se présentent également avec ce caractère de neige, souvent farineuse, et ce n'est que sous des latitudes plus éloignées de l'équateur que cette dernière acquiert une consistance parfaitement solide et se condense en véritable glacier.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 459.
13 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833

1833-1841, 9 vol. . 102 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.

1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 6 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 10 octobre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot lit un nouveau mémoire sur le degré de précision des caractères optiques dans leur application à l'analyse des matières sucrées, et dans leur emploi comme caractère distinctif des corps. — Le savant physicien exprime ses regrets de voir que les chimistes ne semblent pas apprécier à sa véritable valeur le nouveau procédé d'investigation qu'il leur a depuis longtemps indiqué, et qu'il soit réduit, lui physicien plutôt que chimiste, à de solitaires efforts pour étudier par ce moyen des questions qui sont avant tout du domaine des chimistes, et devraient être éclaircies par eux. — Quoi qu'il en soit, il ne se rebutera pas, et il continuera à prouver par des exemples quels avantages la chimie pourrait retirer de ce nouvel agent, dans les nombreux cas où les procédés ordinaires d'expérimentation sont impuissants pour différencier des substances en réalité très-dissemblables.

— M. Séguier fait un rapport, en son nom et au nom de MM. Coriolis et Piobert, sur des hélices destinées à l'impulsion des bateaux à vapeur, présentées par M. Sauvage. Ces hélices sont destinées, dans la pensée de l'auteur, à remplacer avec avantage les roues à aubes des bateaux à vapeur, comme étant des agents d'impulsion moins volumineux, mieux appropriés au service maritime, plus en rapport avec l'armement militaire. M. Sauvage propose d'armer les navires de guerre de deux organes de ce genre complétement immergés, et appliqués au navire sous les formes rentrées de l'arrière, en terme de marine, sous les fesses du navire. — La commission a fait quelques essais avec de petits appareils que M. Sauvage a fait manœuvrer devant elle, et elle en a été satisfaite. Elle a vu fonctionner des hélices de divers genres, et accorde la préférence aux hélices simples. Voici d'ailleurs la conclusion du rapport. — La commission conclut, des expériences auxquelles elle a assisté, qu'à l'échelle où les essais ont été faits des hélices d'une simple révolution, mais continue, sont préférables à des hélices à doubles ou triples filets, ne faisant que $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ de révolution, quoique offrant, en somme toute, une surface égale de points d'appui sur l'eau. — Ces conclusions sont adoptées par l'Académie.

— M. Cauchy donne lecture d'une nouvelle note de physique mathématique sur la réflexion et la réfraction de la lumière.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire communique le manuscrit d'un travail sur les Singes de l'Inde et de l'archipel Indien, spécialement sur les genres Gibbon et Semnopithèque. — Ce travail est destiné à la partie zoologique du Voyage aux Indes de Victor Jacquemont, partie dont M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire est chargé, et qui doit être publiée prochainement.

— M. J. Girardin lit, en son nom et au nom de M. Preisser, une note contenant, sous forme de propositions générales, les résultats des recherches qu'ils ont faites sur les ossements anciens et fossiles, et sur d'autres résidus solides de la putréfaction. — Nous dirons une autre fois ce qu'il y a de neuf dans ces résultats.

— M. Chevreul présente une note sur l'indigotine, qui lui a été adressée par M. Fritzsche, de Saint-Pétersbourg. — Elle trouvera place ailleurs.

CORRESPONDANCE.

Astronomie : *Anneau de Saturne.* — M. de Vico, directeur de l'observatoire du Collége Romain, à Rome, adresse les résultats des observations de Saturne qui ont été faites à cet observatoire depuis quelques années et sans interruption.

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842 (1).

Au moment d'atteindre la crête, qui a 3171 mètres (2) de hauteur, le vent, dont nous avions été abrités jusque-là, se déchaîna soudain avec une impétuosité telle qu'il manqua nous renverser et nous précipiter dans un petit lac, parfaitement dégelé, de l'autre côté de la crête ; ce lac semblait être le réceptacle des eaux du grand glacier septentrional, qui se dressait, abrupte, au dessus des bords. Par sa section verticale, de plus de 35 mètres de hauteur, on voyait qu'il formait plutôt, à cet endroit-là, une masse de neige légèrement stratifiée qu'un mur de glace pur, et que le véritable glacier ne commençait que plus loin, où, de temps à autre, il relevait son dos d'un bleu verdâtre. Baissés jusqu'à terre, nous rampâmes le long des parois hérissées de la crête, en nous accrochant aux roches fracturées qui surgissaient de toutes parts, et, vers sept heures et demie, nous fûmes assez heureux pour atteindre la dernière base du cône, dont les flancs et le sommet inconnus se perdaient dans un épais brouillard.

Il serait difficile de peindre le sentiment de peine et de désappointement que nous éprouvâmes lorsque nous nous vîmes, après tant de labeurs, forcés de nous arrêter au moment de toucher à leur terme ; ne pouvant rien discerner autour de nous, lancés, presque sans issue, sur la base large et uniforme du mont le plus élevé des Pyrénées ; ignorant complétement s'il était accessible et de quel côté on pouvait l'aborder. Le vent soufflait par fortes raffales ; l'action des poumons ne s'opérait qu'avec difficulté, tant à cause de la raréfaction de l'air qu'à cause de la tension continue de tout l'organisme, qui, depuis près de quarante-huit heures, luttait avec effort contre tant de fatigues. Dans cette alternative, voyant clairement que nous ne pouvions plus gravir le récif presqu'à pic suspendu au-dessus de nos têtes, et dont les dentelures s'éboulaient aussitôt qu'on s'y cramponnait avec les mains, nous résolûmes d'attendre, et, nous étant abrités derrière un pan de rocher, nous envoyâmes nos quatre guides à la recherche d'une issue qui put nous conduire au sommet. Je

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

(2) Voyez Charpentier, Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées. M. Cordier dans le Journal des Mines, an XII, tome XVI, donne à la Maladetta, de ce point de la crête, 3256 mètres d'altitude (par la mesure de son baromètre), y comprenant les 22 mètres auxquels il évalue seulement la hauteur du pic au-dessus de cette station. Il est évident qu'il s'est trompé, vu que mon mesurement, qui est resté de 33 mètres au-dessous de celui de la triangulation de M. Corabœuf, pour l'élévation absolue du sommet culminant du Néthou, donnerait déjà 143 mètres de hauteur à la cime de ce pic au-dessus de la crête générale, selon le chiffre de M. Cordier, et 199 mètres selon celui de M. Charpentier. T.

Les premières datent du 29 mai 1838. Elles avaient pour objet principal la constitution physique de la planète et de son anneau, le nombre et la nature de leurs bandes, la parfaite visibilité et la rotation des deux satellites les plus rapprochés, l'excentricité relative de la planète et de l'anneau dans le sens de l'équateur, et les variations de cette excentricité et leurs lois encore inconnues. Voici en peu de mots le résumé des faits observés.

Satellites. — L'existence des sept satellites a été confirmée de la manière la plus évidente. Le premier de ces sept satellites, ou le plus éloigné, a disparu plusieurs fois pendant la durée des observations; mais il a été impossible jusqu'ici de savoir si une période régulière et déterminée préside à ces disparitions, qui n'ont pas lieu brusquement, mais graduellement, la lumière du satellite diminuant peu à peu jusqu'à devenir tout à fait imperceptible. Le sixième et le septième satellite, découverts par Herschel le 28 août et le 17 septembre 1789, ont été vus pour la première fois à Rome en 1838. Voici comment. Pendant que l'on regardait l'anneau avec un micromètre formé de lames très-minces et avec un très-fort grossissement, il arriva que la planète fut cachée sous les lames; au même moment les deux satellites apparurent. Depuis cette époque, on ne les a jamais perdus de vue, et on a pu, à l'aide d'observations convenables, déterminer le temps de leur rotation. On a été à ce sujet témoin d'un phénomène remarquable. Sans l'aide des lamelles, aucun observateur n'avait pu voir avec la lunette de Cauchois ces deux satellites; mais à peine ont-ils été vus avec ce secours que plusieurs observateurs purent retrouver à volonté le sixième satellite, dès que, par le calcul, ils connaissaient sa position; un grossissement de 150 à 200 fois est pour cela plus que suffisant. D'autres, au contraire, ne peuvent jamais arriver à voir ce satellite sans recourir à l'occultation artificielle de la planète. Il faut dire la même chose du septième satellite, quand il est au maximum d'élongation, pourvu que le ciel soit assez pur et le grossissement de 300 fois au moins.

Anneau. — La ligne noire qui règne sur le contour de l'anneau, et qui fut aperçue par J.-D. Cassini en 1675, est-elle une division réelle ou une simple bande semblable à celles que l'on voit sur le corps de Saturne et de Jupiter? C'est un problème qu'Herschel croyait avoir définitivement résolu; mais d'autres astronomes ont révoqué en doute la réalité de la division. Les faits suivants jetteront peut-être une lumière nouvelle sur ce point encore obscur de la science.

1° Des observations continuées à Rome pendant plusieurs années, il résulte qu'en outre de la ligne obscure de Cassini il en existe une seconde plus serrée sur la partie extérieure de l'anneau. Sa trace est parfaitement tranchée, et, dans une atmosphère aussi favorable que celle de Rome, elle paraît aussi noire que l'espace obscur qui sépare la planète de l'anneau. On la voit distinctement quelquefois sur les deux anses orientale et occidentale de l'anneau, quelquefois sur une seule anse, dans d'autres circonstances elle est invisible. M. Schwabe, qui l'observe assidûment à Dessau, l'appelle la bande d'Enke. Mais quelle est la cause, quelles sont les lois de ces disparitions et réapparitions? Les observations n'ont encore rien révélé à ce sujet. Si ces deux bandes sont des divisions réelles, il s'en suivra que l'anneau de Saturne est triple.

2° Sur la partie de l'anneau la plus voisine du corps de la planète, on aperçoit une troisième ligne, également noire, mais d'une ténuité extrême, qui présente les mêmes phénomènes que la première. Elle est plus rarement visible, et se montre plus souvent sur l'anse orientale que sur les deux anses. Avec cette nouvelle division l'anneau serait quadruple.

3° Entre cette dernière bande et la bande de Cassini, on a vu plus de trente fois au Collége Romain une quatrième ligne très-déliée, tantôt sur une des anses, tantôt sur les deux anses de l'anneau. Quand elle est invisible, on trouve à sa place et dans son voisinage une sorte d'ombre et d'obscurité qui fait mieux ressortir l'éclat des deux portions latérales de l'anneau, c'est-à-dire des portions qui avoisinent l'une le corps de la planète, l'autre la bande de Cassini.

Excentricité du globe par rapport à l'anneau. — Au commencement de 1841, M. Schwabe invita les astronomes du Collége romain à faire, de concert avec lui, une suite d'observations sur l'excentricité du globe de Saturne relativement à l'anneau. Cette excentricité a été prouvée de la manière la plus évidente; les résultats d'observations continuées pendant plusieurs mois ont été envoyés de Rome à Dessau, mais ne sont pas encore publiés. Ils confirment la variabilité des positions respectives du globe et de l'anneau, telle qu'elle fut annoncée par M. Schwabe, le 17 septembre 1827, mais sans rien apprendre sur l'excentricité dans le sens de l'axe de rotation, excentricité que M. Arago a signalée le premier, et à laquelle les astronomes romains n'avaient pas pensé. Cependant, par une rencontre singulière et digne de remarque, le premier dessin de Saturne, exécuté à l'observatoire du Collége Romain en 1838 et adressé à plusieurs savants, montre évidemment que le globe de Saturne déborde plus d'un côté que de l'autre le plan de l'anneau. Cette circonstance, qui aurait pu faire supposer dans le dessinateur une certaine ignorance des lois de la perspective, est aujourd'hui une preuve d'autant plus convaincante de l'excentricité que l'habileté de ce même dessinateur est parfaitement constatée, et qu'aucune idée préconçue n'appelait son attention sur le phénomène observé par M. Arago.

Astronomie : *Éclipse de Soleil du 8 juillet 1842.* — M. Schumacher, par une lettre datée d'Altona, le 1er octobre 1842, annonce avoir lu dans les *Phil. Trans.*, vol. 38, p. 134 (ann. 1733-34), une notice sur des phénomènes analogues à ceux qu'on a observés lors de la dernière éclipse. Le lecteur en mathématiques au collége de Gothenbourg, en Suède, M. Vassenius, y donne un rapport sur l'éclipse totale qu'il a observée le 2 mai 1733 dans cette ville. Il a vu pendant l'éclipse totale, *prœter maximam par-*

pensais bien que nous n'en étions pas fort éloignés, mais encore fallait-il l'apercevoir, et le brouillard enveloppait tout comme d'un linceul.

Les guides essayèrent, avec une rare agilité, de monter par les rochers, à droite et à gauche du point où nous nous étions arrêtés; mais, voyant qu'ils couraient les plus grands périls sans aucune probabilité de succès, et encouragés par l'intrépidité de Pierre Sanio, qui, n'étant pas de Luchon, n'avait pas constamment devant les yeux, comme les autres, l'image sanglante de l'infortuné Barreau, ils s'attachèrent avec des cordes, environ à deux mètres de distance l'un de l'autre, et abordèrent hardiment le haut du glacier septentrional. C'était leur unique chance de salut. Là ils trouvèrent l'ascension praticable, quoique fort roide, et, sans aller jusqu'au bout, ils revinrent nous en avertir.

En attendant, le mal de cœur qui m'avait pris déjà au passage de la crête, et que je n'avais jamais éprouvé depuis mon voyage de Lima aux mines de Pasco en 1834 (1), se dissipa presque entièrement: et, avant de partir, nous eûmes encore la bonne fortune de réjouir nos yeux de l'aspect d'une petite plante phanérogame, le *Silene acaulis*, que nous trouvâmes recélée dans une fente de rocher, et dont la graine avait été probablement transportée par le vent sur ce point élevé de plus de 400 mètres au-dessus de la limite des neiges éternelles (1). Ce *Silene acaulis* était en fleur et ne paraissait pas se ressentir de la dureté de son exil.

Nous suivîmes aussitôt les guides sur un talus de neige farineuse dont le peu de cohérence indiquait l'approche des confins supérieurs du glacier, où il se transformait en haut-nevé. Dans une heure de temps environ, nous arrivâmes à une espèce de mamelon où la neige, vivement léchée sur ses bords et à sa surface par l'action du soleil et de l'air ambiant, se perdait peu à peu. Un granit fendu en dalles et en lames de formes oblongues et pointues couvrait ce mamelon. On pouvait remarquer que la roche en général était bien plus fracturée et fendue à cette hauteur que dans les sphères inférieures.

Ceci semblait être le sommet définitif; mais bientôt nous découvrîmes, dans une rapide éclaircie du brouillard, qu'une cime aiguë, décharnée, libre de toute neige, s'élançait, en se prolongeant comme une flèche, à 7 ou 8 mètres au-dessus de l'endroit où nous étions. Nos guides y coururent aussitôt, et grimpant par une rampe extrêmement tranchante et périlleuse, bordée de précipices profonds des deux côtés, ils parvinrent, au bout d'une disaine de minutes, au point culminant.

(1) La hauteur de ce passage dans les Andes du Pérou est plus élevée que celle du sommet du pic de Néthou, et les maux de cœur, généralement accompagnés de violentes douleurs de tête, sont attribués par beaucoup d'indigènes aux émanations du sol ammoniac, dont ils prétendent que le sol est imprégné.

(1) Ramond fixe la limite des neiges permanentes, dans les Pyrénées, à la hauteur de 2631 à 3728 mètres. Voyez ses *Observations faites dans les Pyrénées* et *Voyage au Mont Perdu*.

tem mauclarum in disco, la couronne lumineuse, qu'il appelle *atmosphæra lunaris*. Cette couronne était, au milieu de l'éclipse, plus claire vers le bord occidental de la lune, mais ne présentait pas, vue par une lunette d'environ 21 pieds, des scintillations que ceux qui la regardaient à l'œil nu y apercevaient. Mais, dit-il, *admiratione non solùm, sed et judicio ill. Regiæ Societatis, maximè dignæ videbantur subrubicundæ nonullæ maculæ in illâ* (l'atmosphère lunaire), *extrà peripheriam disci lunaris conspectæ, numero tres aut quatuor; quas inter una erat ceteris major, medio ferè loco inter meridiem et occidentem, quantùm judicare licuit. Composita hæc erat tribus quasi partibus, inæqualis longitudinis*, etc.

« Ce sont, répond M. Schumacher, à l'exception de *quatuor*, les mêmes mots dont je me servirais pour décrire le phénomène de Vienne, si j'avais eu une lunette moins parfaite, qui ne m'aurait pas donné l'exact contour des montagnes rouges. Il les appelle nuages (*nubem*), et effectivement on pouvait les prendre pour des pointes éclairées de nuages devant la lune, qui dépassaient le disque, s'il eût été possible que ces pointes fussent éclairées, ce qui n'est pas le cas. Il les a vus près de la périphérie de la lune; il en a vu une plus large que les autres, comme à Vienne. La description même qu'il en donne rappelle la forme d'une montagne vue avec peu de distinction. Il a vu cette apparition comme moi, sans changement de forme pendant un temps plus long que moi; car, en ajoutant aux 40″ et plus le temps que son aide a employé pour la trouver, le temps dont il a eu besoin pour redresser la lunette, et le temps pendant lequel il l'a vue avant de céder la lunette à son aide, on obtient plus que les 1′ 17″ pendant lesquelles je l'ai vue..... »

M. Schumacher ajoute en terminant : « M. Littrow m'a écrit par rapport aux 5′ de hauteur qu'il donne à ces montagnes; il les a observées sans se servir d'un verre opaque, et croit qu'il a été en état d'en voir des parties qui m'étaient cachées par mon verre opaque. C'est très-possible; mais il est aussi possible que ces apparitions aient eu trop de lumière pour ne pas causer une forte irradiation quand on les regardait sans verre opaque. Au moins l'intensité de lumière qu'elles avaient encore, vues par le verre opaque, était telle que je n'aurais pas cru qu'on pût les voir distinctement sans verre. Je les ai comparées au semi-diamètre de la lune, et elles m'ont paru en avoir un peu moins que la huitième partie pour hauteur. L'estimation était sans doute peu exacte, mais il est impossible que je me sois trompé au point de confondre $\frac{1}{8}$ avec $\frac{1}{2}$. »

Physique du globe : *Glacier de l'Aar*. — M. de Humboldt communique l'extrait d'une lettre de M. Agassiz, écrite du glacier de l'Aar, à la date du 27 août 1842. On y lit les passages suivants :

« .... J'avais conçu l'espoir de sonder directement l'épaisseur du glacier en le forant de part en part; mais les difficultés que j'ai rencontrées m'ont fait renoncer à ce projet, et j'ai utilisé le trous de forage pour d'autres recherches. A 200 pieds, 100 pieds et 50 pieds de profondeur, dans des trous de 5 pouces de diamètre, je n'ai pas remarqué la moindre variation de température pendant quinze jours. Le thermométrographe a constamment marqué 0°. Malheureusement nous n'avons pas eu une seule nuit froide depuis que ces trous sont forés. J'espère, avant mon départ, constater exactement la profondeur à laquelle le froid extérieur pénètre. — En revanche, je suis parvenu à retirer un thermométrographe qui avait passé l'hiver à 24 pieds de profondeur dans le glacier et dont la gaîne était prise dans la glace compacte, que nous avons fait fondre jusqu'à cette profondeur par des immersions d'eau bouillante. Le flotteur marquait — 0°,3. J'ai ensuite vérifié le 0, qui coïncidait parfaitement avec le 0 de l'échelle; en sorte qu'il y a eu bien réellement un abaissement de — 0°,3, à 24 pieds de profondeur, pendant l'hiver. Avant de quitter l'Aar je descendrai de nouveau plusieurs thermométrographes dans le glacier, à diverses profondeurs, pour vérifier encore ce résultat l'année prochaine...

« ..... J'ai de rechef constaté qu'il s'infiltre une quantité d'eau considérable à différentes profondeurs dans le glacier, tant de jour que de nuit. La moyenne de seize jours, dans le trou de 200 pieds a été de 5 pieds pendant le jour et de 3 $\frac{1}{2}$ pieds pendant la nuit. Dans le trou de 100 pieds, la moyenne de huit jours a été de $\frac{3}{4}$ de pied pendant le jour et 1 pied pendant la nuit. Il est digne de remarque que la quantité d'eau accumulée dans ces trous a toujours été beaucoup moindre par les jours de pluie que par les jours chauds; et cela s'explique facilement quand on réfléchit à la quantité énorme de glace qui se fond chaque jour sur le glacier lorsque la journée est chaude, et que l'on compare cette ablation de la surface à l'effet de la pluie. L'anomalie que semble offrir l'infiltration dans le trou de 100 pieds s'explique par ce fait que probablement l'eau qui s'accumule de jour à cette profondeur, au lieu de séjourner, continue à filtrer plus bas. — Quant à l'ablation de la surface du glacier due à la fonte et à l'évaporation, elle a été en somme de 11 pieds 8 pouces en quarante-neuf jours; mais c'est presque uniquement de jour qu'elle avait lieu et surtout par les jours secs et chauds. La pluie, quelque abondante qu'elle fût, enlevait beaucoup moins de la surface qu'une journée chaude, à peine la moitié, et rendait la surface du glacier tellement lisse qu'au lieu de s'infiltrer l'eau s'écoulait rapidement dans les crevasses et dans les trous de cascade, qui pénètrent à d'assez grandes profondeurs; tandis que par des jours chauds toute la surface devient spongieuse et raboteuse, et l'eau de fonte s'écoule plus difficilement.

«..... Une série de vingt-trois jours d'observations sur le mouvement diurne et nocturne du glacier a donné pour moyenne de l'avancement de jour (à 600 pieds du bord du glacier) 16 lignes $\frac{2}{3}$, et pour la nuit 19 lignes et une fraction minime..... »

Ce fut un moment de triomphe. Nous foulions un sol où nulle trace n'indiquait le passage de l'homme (1), et, ce privilége, nous l'avions peut-être acquis au risque de notre vie!... Dans peu d'instants, nos guides se mirent à construire, avec les pierres détachées qui nous entouraient, une petite tour qui pût attester le point le plus haut de notre ascension, et qu'ils inaugurèrent aux sons d'un hymne de circonstance. Nos noms furent inscrits sur une feuille de parchemin qui, roulée dans un flacon vide que nous bouchâmes avec soin, fut déposée dans l'intérieur de la petite pyramide, à l'abri des orages.

Nous restâmes près de quarante minutes sur la cime, épiant avec avidité la moindre éclaircie du brouillard, pour voir se dérouler à nos pieds un des plus beaux spectacles de la création. Les coups de vent déchiraient parfois la nue qui nous drapait; et, quoique nous ne pussions repaître nos yeux, à notre aise, de l'aspect des terres de France et d'Espagne, qui s'étalaient, magnifiques et vaporeuses, autour de nous, nous en obtînmes quelques aperçus suffisants pour nous donner la mesure de leur beauté. Je n'essaierai pas de la peindre ici. Le langage de l'homme est trop faible, sa vanité trop confiante en elle-même pour qu'en le portant à rendre de pareilles impressions elle ne l'entraîne dans une sphère d'action bien au delà de ses moyens!..... Bornons-nous donc à sentir, à admirer en silence, et à dire, en les modifiant, ces paroles d'un grand homme, à ceux que les obstacles ne rebutent pas, et qui voudront contempler la nature dans tout l'éclat de sa grandeur : Venez, vainquez, voyez.

Le thermomètre étant tombé à + 3° C., nous fûmes bientôt contraints de descendre de notre gîte aérien, pour revenir encore une fois à cette terre si mollement étendue devant nous, et qui semblait nous rappeler dans ses vallons verdoyants. Ayant repris la voie du glacier, nous parvînmes bientôt jusqu'à la crête orageuse de la Maladetta, et, traversant de là le glacier méridional d'E.-N.-E. à O.-S.-O., jusqu'au col de Mallvierna, nous suivîmes presque parallèlement la lisière de la crête-mère. Les deux chasseurs avaient été chercher nos provisions et nos bagages, qu'ils avaient mis dans une cache, à l'instar de leurs confrères du Canada, sous les rochers de Corunes, et nous les vîmes bientôt reparaître chargés. Dans ce moment nous aperçûmes, à notre grande surprise, sur les côtes tranchantes d'un pic taillé en parallélogramme, quatre gros Bouquetins, qui erraient d'un pas assuré, quoique jamais on n'eût supposé qu'un être vivant quelconque eût pu se tenir ou se mouvoir sur ces arêtes vives et ces dalles parfaitement lisses et verticales. Un de ces Bouquetins, qu'à sa taille on reconnaissait pour un mâle, avait une large bande de

(1) Les montagnards ont ordinairement coutume de laisser une preuve quelconque de leur présence sur les sommités qu'ils ont atteintes les premiers, soit en accumulant plusieurs pierres les unes sur les autres, soit en les marquant de manière à pouvoir les reconnaître par la suite.

— L'Académie reçoit encore : — 1° Une lettre dans laquelle M. Wantzel relève une nouvelle inexactitude dans la démonstration que M. Maurice a adressée de l'invariabilité des grands axes ; —2° une note de M. Coze, doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg, sur l'action des substances médicamenteuses ;—3° une note de M. A. Dujardin, d. m., à Lille, contenant la description d'un nouveau télégraphe de nuit ; — 4° la fin du travail de M. A. Laurent, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, sur le naphtum ; — 5° le tableau des observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk, dans l'Oural, pendant le 1er semestre de 1842 ; — 6° une note sur un puits artésien récemment creusé à Alfort : profondeur 54m, température +14° C., composition de l'eau analogue à celle des puits.

Enfin on a mis sous les yeux de l'Académie des épreuves daguerriennes colorées, mais non par l'effet de la lumière. Voici comment. L'auteur de cette invention, M. Lechi, peintre italien, a versé sur la plaque, au sortir de la boîte à mercure, une solution colorée, puis il a lavé la plaque. Cette simple opération a suffi pour répandre sur l'image une teinte colorée diversement nuancée, suivant les effets du jour et d'ombre du tableau lui-même. Dans les épreuves de portraits présentés par M. Lechi, cette application de couleurs a eu lieu plusieurs fois de suite, d'abord pour les habits, puis pour les chairs. L'effet général est assez satisfaisant.

— Parmi les ouvrages présentés à l'Académie dans cette séance nous remarquons plusieurs cartes adressées par M. C. Desjardins, savoir : 1° une carte des chemins de fer, canaux, navigation à la vapeur dans les Etats de l'Union allemande des douanes et pays limitrophes ; 2° divers tableaux comparatifs des hauteurs du monde, des fleuves, lacs ; 3° une carte hydrographique et une carte orographique. — Nous remarquons aussi le premier volume d'un *Traité de physique, considérée dans ses rapports avec la chimie et les sciences naturelles*, par M. Becquerel. Paris, in-8°. Didot, 1842. — Enfin un *Essai sur l'éducation des animaux, le chien pris pour type*, par M. Adrien Léonard. Lille, 1842. In-8°.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Aperçu des progrès de la géologie pendant l'année 1841.

Nous allons extraire du discours prononcé par M. Murchison, président de la Société Géologique de Londres, à la réunion anniversaire de 1842, les principaux faits relatifs aux progrès de la géologie pendant l'année 1841. Une science aussi vaste que la géologie rend plus qu'une autre nécessaires de tels résumés, et ceux-ci ont d'ailleurs un intérêt tout particulier quand ils sont dus à la plume d'un géologue aussi distingué que M. Murchison.

Géologie palæozoïque, ou des terrains siluriens, devoniens et carbonifères.

« Ce ne fut que longtemps après que la véritable méthode de classification, fondée sur l'ordre successif des débris organiques, eut été appliquée aux roches tertiaires et secondaires, que la même méthode fut tentée pour classer les plus anciennes roches, dans lesquelles on reconnaissait encore des traces de l'organisation animale ou végétale. Vous avez reconnu d'une manière si manifeste les efforts que j'ai faits pendant plusieurs années, et les résultats que j'ai obtenus dans la classification des plus anciens terrains fossilifères, que je dois m'excuser en vous présentant l'analyse même la plus succincte des progrès par lesquels nous sommes arrivés à l'état présent de notre classification palæozoïque.

« Ayant eu la satisfaction, après un travail de huit ans, d'avoir rassemblé tous les matériaux nécessaires pour établir l'existence d'une grande succession de couches distinctes de l'*old red sandstone* et du calcaire carbonifère, et ayant appliqué des noms de localités à chacun des groupes, je fus vivement sollicité, ici et au dehors, par plusieurs amis scientifiques, de proposer un nom général pour l'ensemble de cette grande division géologique. J'empruntai à la géographie ancienne le nom de *silurien*, qui fut adopté en Angleterre et à l'étranger. »

Ici l'auteur se glorifie, dans une note, d'avoir, lui géologue, rendu la célébrité au nom des Siluriens, qu'Ostorius, vainqueur de Caractacus, se vantait d'avoir fait disparaître de la surface de la terre. Nous aurons à supprimer dans notre analyse quelques passages de ce genre, peu importants pour le lecteur.

« A peine ce nom était-il proposé qu'on sentit la nécessité d'un nouveau nom pour désigner le système encore plus ancien sur lequel reposait le système silurien. Un géologue du continent proposa le nom d'*hercynien*, dérivé de la contrée du Hartz. On présumait, en effet, que les roches de ce pays, d'après leur caractère minéralogique, devaient être plus anciennes que les roches siluriennes. Cependant, reconnaissant le danger qu'il y avait à mêler des présomptions déduites des caractères minéralogiques à des preuves dérivées d'une succession non équivoque de débris organiques, et sachant d'ailleurs que, dans notre propre pays, M. Sedgwick faisait une étude toute spéciale des terrains schisteux très-développés au-dessous du système silurien, je le pressai de nous donner un nom géographique anglais ; il adopta le nom de *cambrien*. On ne connaissait alors rien de précis sur les restes organiques de ce système sédimentaire, le plus bas dans la série ; seulement on avait décrit comme *espèces siluriennes inférieures* quelques fossiles de ses étages tout à fait supérieurs. Nous étions bien certains que, ce grand système de roches schisteuses étant évidemment inférieur à celui qui avait été étudié comme type silurien, aucune équivoque n'était possible, quelques caractères zoologiques que l'on reconnût plus tard aux diverses parties du système cam-

---

poil blanc au milieu du corps, depuis l'épine dorsale jusque sous le ventre ; les autres étaient d'une couleur brun-fauve et se promenaient tranquillement à une trentaine de mètres de nous. Ils semblaient, avec leurs belles et longues cornes, défier la nature de pouvoir entraver, par un obstacle quelconque, leur course hardie et légère. Ce Mammifère, aujourd'hui assez rare dans les Pyrénées, est bien plus fort et plus agile que l'Isard, qui ne s'aventure jamais sur des cimes aussi élevées. Nos chasseurs, en voyant échapper leur proie, se consumaient en regrets, malgré leur impassibilité ordinaire, n'ayant pu emporter leurs fusils, à cause des vexations fréquentes des douaniers espagnols.

Pour rejoindre notre bivouac du rocher de la Raneluse, il nous fallait repasser le port de Griguено et longer son lac à une hauteur de 100 à 130 mètres au-dessus de son niveau, à l'opposite du côté que nous avions suivi la veille, sur un plan extrêmement rapide, de 50 à 55° d'inclinaison, et par une neige glacée. Ces sortes de traverses sont toujours dangereuses, attendu que, le corps n'ayant aucun aplomb, le moindre faux pas peut le précipiter le long d'une pente glissante, où, accélérant, par son propre poids, le mouvement de sa chute, il roule jusqu'à ce qu'il se brise contre quelque rocher ou s'engloutisse dans quelque crevasse.

Les second et troisième pics des Monts Maudits, n'ayant pour base que la même saillie de la crête générale, étaient à présent environ à une demi-heure de marche de nous ; leur ascension nous paraissait facile, nettement tracée, dépourvus qu'ils sont de glaciers et de rochers inaccessibles. On prétend, quoique d'une manière vague, qu'un ou deux chasseurs d'isards y étaient déjà montés précédemment ; pour notre part, nous étions trop épuisés pour pouvoir y aller.

Il ne sera peut-être pas déplacé d'observer ici que les indigènes, tant français qu'espagnols, semblent faire une distinction entre ce qu'ils appellent le pic proprement dit de la Maladetta et celui de Néthou, comme aussi entre le glacier de l'un et de l'autre, sur le versant septentrional ; mais lorsqu'on se donne la peine de bien comprendre le pourtour et les limites de tout le système des monts Maudits, on s'aperçoit aisément qu'il n'y a qu'un point culminant ; c'est le pic le plus oriental, appelé le Néthou, dont la forme conique, indépendante, s'isole nettement depuis sa base (surtout quand on la regarde du côté du couchant) des autres aiguilles ou saillies plus ou moins élevées de la crête générale, qui, comme dans le Marboré, varient de hauteur et de direction. Il en est de même du grand glacier ; une arête granitique fort hardie, d'où les vents balayent la neige, le traverse dans les cinq sixièmes de sa surface, de bas en haut, ce qui n'empêche nullement ce glacier d'appartenir à la chaîne en commun, et toute démarcation de ce genre semblerait être une erreur géographique, attendu que la constitution géognostique de toute cette charpente rocheuse est parfaitement homogène.

Une troupe de seize à dix-sept Isards passa au grand galop dans le bas de la montagne. Ces animaux revenaient probablement des versants inférieurs, où

brien. Nous eûmes plus tard à nous féliciter de n'avoir pas adopté le nom d'hercynien, car des recherches récentes ont prouvé que la plupart des roches les plus anciennes du Hartz sont plus récentes que le système silurien lui-même, et que leur apparence d'*ancienneté* n'est due qu'à l'action métamorphique.

« Quant à la question zoologique, il restait à prouver s'il y avait dans le système cambrien des types de fossiles différents de ceux de la partie inférieure du système silurien. Si la solution était négative, il devenait évident que nos types siluriens inférieurs étaient la véritable base des terrains que j'avais appelés *protozoïques* et pour lesquels M. Sedgwick a fait adopter le nom de *palæozoïques*. Mais, si de nouvelles espèces caractéristiques étaient découvertes, le système cambrien, dont la place était si bien établie à la base de toute la série, avait aussi sa faune, et les limites de la vie étaient reculées à une époque géologique plus ancienne.

« M. Sedgwick vient récemment de répondre à cet appel dans un mémoire qui répand beaucoup de lumières sur les rapports entre les roches anciennes de la région des lacs comparées à celles de l'Irlande, de Galles et d'Écosse. Examinant de nouveau toutes les roches fossilifères anciennes du Cumberland, il s'est convaincu que l'on devait les diviser toutes en deux grandes zones, se rapportant aux *types siluriens inférieurs* et *supérieurs*, les derniers recouverts par le vieux grès rouge et le calcaire carbonifère, et les premiers reposant sur les plus anciennes roches sédimentaires de nos îles, les schistes de Skiddaw, dans lesquels on n'a trouvé jusqu'à présent aucun fossile. De nombreux fossiles des régions dites cambriennes, telles que les montagnes de Berwin et de Snowdon, soumis récemment à ce même examen, ont donné la même réponse ; ainsi, quelque grande que soit l'épaisseur des couches, les mêmes espèces d'Orthis qui caractérisent les roches siluriennes inférieures se retrouvent non-seulement dans ce qui avait été appelé terrain *cambrien supérieur*, mais aussi dans toute la partie nord du pays de Galles.

« Dans le même temps, d'autres observateurs signalaient des faits qui tendaient aux mêmes conclusions ; M. Maclauchlan a montré que tous les schistes et une grande partie des roches métamorphiques du Nord-Pembroke, qui sont colorées dans ma carte comme cambriennes, ou autrement comme situées au-dessous des llandeilo-flags, contiennent des fossiles identiques à ceux de l'étage *silurien inférieur*. Avant que ces recherches eussent lieu en Angleterre, MM. Sedgwick, de Verneuil et moi arrivions aux mêmes conclusions, soit en Belgique et en Allemagne, soit en Russie. Partout, en un mot, où le groupe des couches fossilifères caractérisé par les Orthis siluriennes inférieures existe, c'est le groupe le plus ancien dans lequel on ait signalé les traces de la vie organique, et même plusieurs des roches sous-jacentes, gneiss, micaschiste, talchiste, etc., ne sont encore que des roches métamorphiques, où l'on reconnaît des traces de fossiles dans les parties les moins altérées.

« Nos recherches nous conduisent donc à supprimer le terme *cambrien* dans la classification zoologique, comme devenu synonyme de *silurien inférieur ;* en même temps nous voyons l'avantage d'avoir établi un type comme ce dernier, qui, étant lié par des groupes intermédiaires à des formations dont l'âge était bien connu, nous a permis de descendre graduellement et sans hypothèse à la base très-probable de la série zoologique en Europe. Je dois annoncer que la ligne conventionnelle qui, sur la carte de la région silurienne, sépare les roches siluriennes inférieures du système cambrien, et qui a été adoptée par M. Greenough, ne distingue plus des couches caractérisées par leurs fossiles, car les mêmes fossiles peuvent se trouver de chaque côté de la démarcation. Elle ne peut plus être utile que comme indication de phénomènes locaux, tels que changements dans la nature des roches, grandes lignes de dislocation, ou quelques divisions inférieures du même groupe palæozoïque.

« En résumé, toutes les recherches faites jusqu'à ce jour nous conduisent à croire que les fossiles siluriens inférieurs sont les plus anciens êtres créés, et que ce type primitif prévalut durant l'immense succession de temps qui vit s'accumuler la masse des roches schisteuses les plus anciennes, jusqu'à l'époque du terrain silurien supérieur. Alors une nouvelle création paraît ; les formes anciennes deviennent de plus en plus rares, et sont remplacées par la profusion remarquable de coquilles cloisonnées qui caractérise cette époque.

« C'est un grand pas de fait que d'avoir pu ainsi établir l'ordre de succession au milieu des plus anciennes créations. Nous devons nous réjouir de ce que les îles Britanniques nous aient donné les moyens d'observation pour élever la théorie de ces faits. Si nous remontons des groupes les plus bas jusqu'à l'étage silurien supérieur, la question est encore d'une grande netteté sur le sol de l'Angleterre, des provinces septentrionales de la Russie et de l'Amérique du Nord. Les fossiles de Wenlock, Dudley et Ludlow ont été trouvés abondamment dans les deux hémisphères. Aussitôt que nous commençons à nous avancer dans cet étage supérieur, une nouvelle ère dans la création s'annonce par la présence des plus anciens Vertébrés. Les Poissons si petits et si curieux de la couche supérieure du groupe de Ludlow sont les premiers précurseurs de plusieurs singuliers Ichthyolithes qui paraissent dans cette énorme formation que l'on nomme, dans une partie de l'Angleterre et en Écosse, le *vieux grès rouge*, d'après ses caractères minéralogiques. Mais, pour cette formation comme presque toutes les autres, ces caractères sont fugitifs, et ces grès verts, rouges et jaunes du Nord, sont remplacés dans l'Angleterre même (Devonshire) par des schistes et des calcaires noirs. Ici, c'est encore la zoologie qui nous a mis à même d'arriver à des rapports de contemporanéité, car ce fut en voyant les fossiles répandus de-

des graminées dures et clairsemées leur servent de nourriture. Après ces repas, pendant l'été, ils cherchent le frais dans les rochers et les neiges de la zone centrale. Leurs formes sveltes, leur course aérienne présentaient un contraste pénible avec nos pas lourds et chancelants.

Ayant escaladé le col d'Albe une seconde fois, nous nous abandonnâmes, rejetés en arrière sur nos bâtons, à une longue traînée de neige, sur laquelle nous glissâmes, avec une grande célérité, jusqu'à une heure et demie de marche du rocher de la Rancluse. Rentrés bientôt dans la sphère des plantes alpines, et suivant le cours du torrent qui s'écoule dans le gouffre de Tourmon, nous arrivâmes, à cinq heures du soir, à notre ancienne couchée, après avoir été près de quatorze heures sur pied.

Je me hâtai, pour retremper mes membres fatigués, de me jeter dans les eaux du torrent, qui étaient en ce moment à + 1°,6 C. L'action d'une eau aussi froide sur des pores dilatés, quoique saisissante dans le principe, a, par la suite, une force tonique remarquable. J'en ai journellement fait l'expérience dans ces montagnes, au profit réel de ma santé et à la grande surprise de mes guides.

Le 21 juillet, à cinq heures du matin, nous prîmes le chemin du port de la Picade, en passant devant le trou du Toro, qui absorbe dans son gouffre la partie orientale des eaux du grand glacier. On prétend que les eaux qui s'y perdent reparaissent au gouffre de *Goueon*, après avoir traversé, sous terre, la chaîne de montagnes calcaires qui les séparent et forment ainsi une des sources de la Garonne. On prétend aussi que le niveau d'eau du trou du Toro diminue, et que les limites inférieures du glacier se reculent. Bien qu'il soit impossible, sans une investigation préalable, de déterminer à quelle phase de son existence ce dernier se trouve aujourd'hui, cette hypothèse pourrait ne pas être entièrement fausse, attendu que les moraines, qui gisent actuellement à quelque distance au-dessous du lit du glacier, sembleraient en indiquer les anciennes limites. Pour ce qui est des variations du niveau du gouffre, il y a, en effet, une crue et une baisse, non pas périodiques, mais accidentelles, dépendant du volume plus ou moins copieux d'eau qui provient de la fonte des diverses couches du glacier et de l'infiltration des eaux pluviales. D'ailleurs, pour constater des faits semblables, il faudrait pouvoir s'étayer sur des séries d'observations exactes, et non sur la mesure mal assurée et arbitraire de l'œil de quelque guide, pâtre ou contrebandier passager et ignorant, qui, malheureusement, dans cette partie de l'Espagne, semblent être les seuls témoins chargés d'enregistrer les divers phénomènes de la nature.

Pendant que nous étions occupés à plaindre le sort de la géologie dans ces cantons, une pluie fine avait commencé à bruiner, un épais brouillard la suivit de près, et nous ne regagnâmes nos logements respectifs à Bagnères-de-Luchon qu'après avoir été trempés jusqu'aux os. P. de T.

(*La suite au prochain numéro.*)

vant lui, dans un cabinet, et sans avoir visité la contrée, que M. Lonsdale fut conduit à admettre qu'une grande partie de cette région, quoique très-différente sous le rapport minéralogique, était de même âge que le vieux grès rouge.

« Je dois vous faire connaître que le mémoire sur les provinces du Rhin, où nous étendons et confirmons ces vues, doit paraître incessamment, illustré d'une manière admirable par une description des fossiles devoniens de cette région. Ce travail, fait à notre demande par MM. de Verneuil et d'Archiac, renferme la description d'un grand nombre de genres nouveaux et d'espèces nouvelles, et montre dans tout son ensemble une grande délicatesse dans l'exécution et une profonde connaissance de l'histoire naturelle ; les auteurs offrent en même temps une table générale des fossiles palæozoïques qui, soutenant de la manière la plus forte les vrais caractères *intermédiaires* du système devonien, me semble être un des arguments les plus forts qui nous aient encore été présentés pour nous amener à considérer cette grande division des formations palæozoïques comme une série en trois parties, composée des terrains carbonifère, devonien et silurien. Plus tard j'appellerai particulièrement votre attention sur de hautes considérations que nos collaborateurs français déduisent des études les plus étendues sur la palæontologie ancienne. Ils évaluent l'accroissement et le décroissement relatif des différents genres et des espèces dans les trois divisions de ces périodes anciennes, et montrent que, quoiqu'un petit nombre d'espèces (20 seulement sur plus de 2750) s'étendent dans les trois divisions, chacune d'elles a néanmoins une faune distincte et caractéristique, soit que nous déduisions nos conclusions de nos recherches dans cette partie de l'Europe, soit que nous ayons recours aux fossiles de l'Amérique et de la Russie.

« La classification palæozoïque des types silurien, devonien et carbonifère, s'est étendue, par mes compagnons de voyage et moi, dans des contrées éloignées; elle a passé de la Russie européenne dans la Russie asiatique ; je puis ajouter que, d'après l'inspection de quelques fossiles des environs de l'Altaï, cette chaîne nous donnera probablement les mêmes résultats.

« Les naturalistes anglais n'ont pas encore pénétré à Pékin, mais M. Korauko, major du génie russe, nous a fait connaître l'existence d'un bassin houiller très-étendu et peu éloigné de la capitale. Je ne désespère pas de pouvoir un jour planter moi-même l'étendard silurien sur la muraille de la Chine, en y arrivant par le pays de nos vieux alliés.

« L'Afrique méridionale et la mer du Sud ont encore apporté leur contingent de fossiles siluriens. Mais, de tous les pays lointains, l'Amérique du Nord est le pays riche, par excellence, en terrains du même âge. La Société Géologique en a reçu les preuves les plus évidentes par l'excellente *coupe* de M. Hall et la belle collection de fossiles qui l'accompagnaient. Nous avons ainsi la preuve que les premiers âges du monde se distinguaient par une vaste et peut-être universelle distribution des mêmes genres et des mêmes espèces d'animaux.

« Nous avons maintenant à analyser l'énorme étendue de l'Australie sur laquelle s'étend la domination anglaise, avant que nous puissions dire avoir rassemblé tous les faits palæozoïques essentiels à une classification générale.

« Les voyages des Cuningham, Mitchell, Grey et autres de nos concitoyens, nous permettent déjà de penser que les couches anciennes de cette région peuvent rentrer dans notre classification. Dans ce pays singulier, où une grande partie des animaux marins et terrestres diffèrent essentiellement de ceux de toute autre région, il est curieux de trouver un grand nombre de Mollusques et de Coraux fossiles ayant la plus grande analogie avec des espèces siluriennes des Iles Britanniques, et montrant ainsi, comme nous le savions déjà, que les mêmes conditions physiques étaient très-largement répandues à la surface du globe dans ces premiers âges du monde..... »

M. Murchison signale ici les progrès des sciences, et en particulier des sciences naturelles dans l'Australie. Le capitaine Grey a été choisi récemment pour diriger l'établissement d'Adélaïde, pendant que sir John Franklin fait de la terre de Van-Diémen, sous le nom plus harmonieux de Tasmanie, une école d'histoire naturelle. Cet intrépide voyageur polaire, rassemblant quelques hommes de sciences et de lettres, a créé la *Société philosophique de Tasmanie*. Déjà le premier numéro de ses travaux a paru, et il renferme plusieurs mémoires qui feraient honneur à toute Société de la métropole. — Nous en avons déjà dit quelques mots dans *L'Institut*.

« En résumant les progrès des recherches géologiques dans notre propre contrée, reprend M. Murchison, nous devons appeler une attention toute spéciale sur l'ouvrage récent du professeur Phillips, *les Fossiles palæozoïques du Devonshire et des contrées voisines*, à raison du talent que l'auteur a montré en décrivant plusieurs formes nouvelles et de la nouvelle classification qu'il propose.... »

Ici M. Murchison défend avec chaleur ses trois noms de systèmes *carbonifère*, *devonien* et *silurien*, contre ceux de *système supérieur*, *moyen* et *inférieur* que M. Phillips veut leur substituer.

« M. Phillips, adoptant le mot de *palæozoïque*, étend beaucoup sa portée; il comprend sous cette désignation toutes les couches fossilifères, depuis les plus anciennes jusqu'au calcaire magnésien inclusivement; son terrain palæozoïque inférieur correspond exactement à celui que nous avons décrit sous le nom de silurien. Et cependant il omet complétement ce terme dans la colonne où il donne les noms équivalents qui seraient *schistes primitifs* et de *transition*. En parallèle avec son terrain *palæozoïque moyen*, il n'indique que l'eifel et le sud-devon, termes de comparaison qui n'ont été établis par le professeur Sedgwick et moi que longtemps après l'établissement du type *silurien*.

« En étendant le groupe palæozoïque jusqu'à embrasser le calcaire magnésien, M. Phillips donne pour motif que cette dernière formation contient quelques espèces de Productus très-analogues à celles du terrain carbonifère. Mais il sait que des couches de l'âge du calcaire magnésien, en Allemagne et dans notre pays, contiennent les restes de plusieurs espèces de Sauriens, qu'il en est de même en Russie, où des couches occupant la place du calcaire magnésien sont remplies de Productus et abondent également en débris de Sauriens.

« Sur quelles bases zoologiques devons-nous établir les grandes divisions géologiques? Seront-elles données par les Vertébrés ou les Invertébrés? Si un fait aussi important dans les changements de la vie animale que la première apparition des Sauriens doit être pris comme marquant la limite d'une grande division géologique, nous devons exclure le calcaire magnésien de la série des terrains plus anciens et l'extension du terme palæozoïque proposée par M. Sedgwick ne peut être admise.

« Si nous prenons dans notre classification pour base la considération des Vertébrés, nous pouvons dire que le véritable type silurien cesse dans l'ordre ascendant aux couches dans lesquelles apparaissent, pour la première fois, les Poissons, ordre tout à fait inférieur des animaux vertébrés; et, après avoir remonté une autre vaste série, remplie d'Ichthyolithes particuliers, nous pouvons annoncer une nouvelle ère en voyant apparaître dans le zechstein, ou calcaire magnésien, une classe plus élevée dans le règne animal, celle des Sauriens, totalement inconnue, jusqu'à ce jour, dans les couches inférieures. M. Phillips peut répondre que la classe des Mollusques, répandue plus généralement et plus abondamment que celle des animaux d'ordre supérieur, est plus propre à établir de bonnes lignes de démarcation.... Au reste, que mes désignations géographiques soient adoptées ou rejetées, on ne doit pas perdre de vue que toute classification basée *seulement* sur notre connaissance actuelle de la distribution des fossiles est exposée à changer avec toute nouvelle découverte importante.....

« M. Lyell a fait connaître des faits observés dans les roches anciennes, entre Aymestry et Wenlock. Il signale le parti que l'on peut tirer de la position des Coraux qu'elles renferment. Pour apprécier les dislocations qu'elles ont éprouvées, M. Lyell remarque aussi que ces couches siluriennes ont dû éprouver des dépressions successives, puisque les bancs de polypiers sont recouverts de plusieurs centaines de pieds de couches sédimentaires.

« M. Sharpe a publié un mémoire sur le développement des roches palæozoïques, dans une partie du Westmoreland. Cet auteur, parfaitement familiarisé avec les meilleurs types du système silu-

rien, nous donne des détails intéressants sur une région où il a distingué les roches supérieures de Ludlow, bien caractérisées par leurs fossiles, d'une formation schisteuse inférieure qui est placée entre elles et les bancs calcaires remplis de fossiles siluriens inférieurs. Il divise cette formation intermédiaire elle-même en trois groupes.... qu'il désigne sous le nom de *windermere rocks ;* je pense que c'est l'équivalent des couches de Weulock.

« Je dois vous parler maintenant d'un ouvrage qui a récemment paru : *le Vieux-Grès rouge*, ou *New Walks in an old field* (nouvelle excursion sur un vieux domaine). L'auteur, M. Miller, est connu avantageusement dans la littérature et dans les sciences. Il décrit avec une grande clarté et des vues générales cette formation du vieux grès rouge, la plus étendue dans l'Ecosse ; il sait donner au lecteur le moins au courant de la science une idée exacte de la position, des divisions et de l'importance de cette formation. Peu de personnes, et surtout parmi celles que l'on peut regarder comme des géologues de profession, réussissent à se faire entendre clairement des personnes peu avancées dans la science. A cet égard, l'ouvrage de M. Miller est admirable ; il retrace la voie par laquelle M. Miller a lui-même acquis ses connaissances, et est plus utile à un commençant qu'un millier de traités didactiques.

« La publication du mémoire important de M. Malcolmson, sur le vieux grès rouge du nord de l'Ecosse, a été retardée par l'impossibilité où s'est trouvé M. Agassiz d'achever la description des Poissons fossiles de cette formation. Il a écrit à ce sujet : « Quand « je vous promettais de m'occuper de la description des Poissons « fossiles du docteur Malcolmson, je croyais que ce serait pour « moi une tâche aussi facile que la détermination des autres « Ichthyolithes, et je ne me doutais pas que votre système dévonien « dût présenter, dans la classe des Poissons, tout un nouveau « monde si différent de toutes les espèces éteintes. » Je puis assurer que, quelque étranges que soient les types écossais, M. Agassiz aura à étudier des Poissons encore plus merveilleux : ce sont ceux du terrain devonien, ou du vieux grès rouge de la Russie. Dans ce pays, si, dans quelques montagnes, le terrain devonien a un aspect cristallin, noir et schisteux, il existe aussi de vastes ondulations et des plaines où il se compose de sables rouges, verts et jaunes à peine cohérents, d'argile schisteuse et de calcaire. Dans quelques couches, près de Dorpat, le professeur Asmus a découvert des Poissons gigantesques qu'il décrit en ce moment ; et M. Pander, si distingué par ses travaux palæontologiques sur les environs de Saint-Pétersbourg, prépare une autre description de Poissons fossiles, dont quelques-uns sont identiques avec ceux de l'Ecosse. M. Asmus a reconnu dans le dessin d'un *Pterichthys* d'Ecosse le type en miniature d'un énorme Poisson dont les dimensions sont cinq fois plus grandes que celles d'aucun de nos échantillons, et qui provient des roches sur lesquelles repose l'université de Dorpat. Empressé d'avoir quelques représentations de ces vieux Ichthyolithes, dont les os sont si gigantesques qu'on les prit d'abord pour de puissants Sauriens, j'ai obtenu de M. Asmus qu'il les fît mouler. En terminant, je dirai que les fossiles du terrain carbonifère, en Russie, montrent les rapports les plus étonnants avec ceux du même terrain en Angleterre. » P. B.

(*La suite à un autre numéro.*)

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.
12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).
SECTION A. — *Mathématiques et Physique.*

2e séance.

Sir David Brewster lit une note sur l'existence d'un nouveau point neutre et de deux points neutres secondaires. — Après avoir rappelé les deux points neutres (les points où il n'y a pas de polarisation de la lumière) de MM. Arago et Babinet, sir David Brewster annonce qu'il en a découvert un troisième (2). Il mentionne aussi, parmi quelques résultats généraux d'observations poursuivies pendant longtemps, ce fait qu'au lieu d'être toujours, comme on le suppose, à 90° du soleil, le point du maximum de polarisation se rencontre plus fréquemment à 88° de cet astre. Il décrit aussi un polarimètre ou polariscope au moyen duquel, dit-il, les bandes rectilignes de polarisation sont aperçues plus distinctement que par toute autre méthode.

— M. Powell lit une note sur certains cas de lumière polarisée elliptiquement. — Lors de la dernière réunion de l'Association, M. Lloyd a fait connaître des recherches théoriques relatives à certains résultats obtenus par sir David Brewster touchant les pellicules ou paillettes très-déliées qui réfléchissent la lumière polarisée. Après avoir complétement expliqué ces résultats, M. Lloyd en tire la conséquence que ces paillettes devraient donner les portions de lumière réfléchie à leurs deux surfaces dans une phase différente, et que la lumière devrait être, en conséquence et généralement, polarisée elliptiquement. L'auteur du présent mémoire, avant d'avoir connu les recherches de M. Lloyd, avait fait un grand nombre d'observations sur la polarisation elliptique de la lumière par réflexion sur des surfaces métalliques ou autres, en se servant, comme méthode d'observation, du moyen bien connu de la dislocation des anneaux polarisés. Quelques unes de ces expériences concourent nettement à démontrer l'existence de la polarisation elliptique dans des cas où on ne l'avait pas découverte auparavant, par exemple dans certains minéraux et autres corps où elle ne se manifeste qu'avec une faible intensité. Dans d'autres cas, la surface de réflexion consistait en paillettes déliées, formées sur le métal poli par le dépolissage, la chaleur, ou par le procédé galvanique de Nobili. Dans ces exemples, on a eu l'occasion de vérifier par l'observation la théorie de M. Lloyd. Mais il y a plus ; c'est que ces paillettes donnent des couleurs périodiques, et, en passant d'une teinte à l'autre, l'ellipticité qui se manifeste par la forme des anneaux éprouve des changements réguliers, en passant de la dislocation dans un sens dans celle opposée, par des points sans dislocation ou de polarisation simple, les anneaux présentant alternativement un centre noir et brillant. Cette observation a ouvert un nouveau champ aux applications de la théorie, et M. Airy a cherché pour les anneaux, dans ces conditions variables, une formule qui s'accorde parfaitement avec les phénomènes.

— M. S. Russell communique à la Section les résultats d'une expérience qu'il a faite récemment, et qu'il présente comme un complément à son rapport précédent au nom de la commission chargée de l'examen du phénomène des flots.

Dans une occasion précédente, M. Russell a soumis à la Section des observations qui avaient principalement pour but l'examen d'une espèce de flot, mais la note actuelle a rapport à un beau phénomène nouveau d'une classe différente. La majeure partie des difficultés qu'on éprouve pour se former une idée nette et précise des phénomènes du mécanisme des flots, doit être attribuée à cette circonstance, que nous sommes très-disposés à confondre les uns avec les autres, sous le nom général de mouvement du flot, divers phénomènes essentiellement différents dans leur origine, leurs formes et leurs lois. Cette distinction essentielle, l'auteur de ce mémoire s'était déjà efforcé de l'établir plus particulièrement dans le cas de cette espèce de flot qu'il avait appelé flot de translation ; dans son mémoire, sur les obsrvations faites de 1834 à 1835, il a indiqué l'existence et donné la description de quelques uns des phénomènes des deux autres classes de flots, ainsi que dans les premiers rapports, aujourd'hui imprimés, qu'il a faits à l'Association. Mais depuis peu il a saisi l'occasion d'étendre ses observations et de mûrir une classification qu'il soumet aujourd'hui à la Section.

Il paraît qu'il y a trois grands ordres de flots qui obéissent à des lois très-différentes :

1° Le flot du premier ordre, le flot de translation, qui est solitaire, progressif, et dépend principalement de la profondeur du liquide. Il y en a deux espèces, l'un positif, l'autre négatif.

2° Les flots du second ordre, les flots oscillants, qui marchent par groupes ; le temps de l'oscillation dépend de l'amplitude du flot. Il y en a deux espèces, le progressif et le stationnaire.

3° Les flots du troisième ordre, flots capillaires, en groupes.

---

(1) Voir le numéro 458 de *L'Institut*.

(2) Ce troisième point neutre a été signalé aussi par M. Babinet.

Les oscillations des filets superficiels du liquide ne s'étendent, sous l'influence des forces capillaires, qu'à une faible profondeur, leur durée est courte. Il y en a deux espèces, le libre et le dépendant.

L'auteur n'avait pas eu auparavant l'occasion d'étudier avec détail ces deux dernières classes, et c'est sur elles qu'il désire attirer l'attention de la Section. Quoique ces flots aient été signalés par lui en 1834, et figurés dans l'un de ses mémoires, figures que M. Poncelet a reproduites dans sa Mécanique en annonçant qu'il avait observé ces mêmes flots dans les eaux courantes, ils n'avaient pas attiré jusqu'à présent toute l'attention désirable, et n'avaient pas été suffisamment étudiés. L'auteur croit que ce sont les petits flots ou dentelures indiquées par la théorie de Poisson, et c'est ce qui l'a déterminé à en faire une étude toute particulière.

Les flots du troisième ordre ont été observés par M. Russell de la manière suivante : un fil mince de laiton est introduit verticalement dans un liquide en repos, et traîné dans cette position et avec lenteur le long de la surface. Lorsque la vitesse est de un pied par seconde, la surface de l'eau présente un groupe de flots d'une grande beauté et d'une régularité remarquable, qui marchent en avant du point excitateur et s'étendent de part et d'autre de ce point sous la forme d'un groupe confocal d'hyperboles; la distance focale de chaque hyperbole et ses asymptotes sont déterminées par la vitesse du mouvement. Quoique le point excitateur n'eût pas plus de un trente-sixième de pouce en diamètre, ces flots s'étendent à plusieurs pieds. Les résultats numériques, c'est-à-dire le nombre de ces flots dans l'étendue d'un pouce, à partir du poin. excitateur, sont à peu près comme il suit.

Vitesse du point mouvant Pieds par minute.	Nombre des flots dans un pouce.
55	2
60	3
65	4
72	5
80	6
90	7
103	8
120	9

Ces flots sont des exemples de flots capillaires en mouvement, non pas libres, mais restreints ou dépendants. M. Russell les a produits aussi d'une autre manière, afin de pouvoir les examiner en mouvement libre, et non influencés par le point générateur. Dans ce cas, il a trouvé que les flots capillaires, quand ils se meuvent librement, ont une vitesse constante de 8 ½ pouces par seconde, que leur durée est courte, qu'elle devient insensible au bout de 12 secondes, après avoir parcouru un espace qui ne dépasse pas 8 à 9 pieds. A l'état libre, leur largeur est très-faible au commencement ; elle s'accroît graduellement, et, au moment où ils vont s'évanouir, elle atteint une amplitude de près d'un pouce. Les flots capillaires sont un des phénomènes qu'on observe le plus communément. C'est en leur donnant naissance qu'une faible brise qui rase la surface d'un lac tranquille détruit le pouvoir translucide et réflecteur de la surface. On les observe encore dans tous les cas de mouvement du flot primaire et secondaire, lorsque le filet superficiel est comprimé par une cause quelconque, de manière à produire des rides qui disparaissent presque constamment 12 secondes après que la cause excitante a disparu.

Le second ordre de flots a aussi été le sujet d'observations très-précises. L'auteur a découvert un mode pour générer ces flots en gros groupes, de façon qu'au lieu d'observer des flots solitaires et isolés on pouvait déduire la longueur de l'un d'eux de la longueur mesurée d'un certain nombre, ce qui présentait l'avantage de la répétition pour les quantités observées. C'est ainsi qu'on a définitivement reconnu que ces flots oscillants suivent la loi de Newton, en tant au moins que les vitesses de transmission sont comme les racines carrées des amplitudes. Mais la vitesse absolue diffère de celle assignée par la loi de Newton, de manière qu'au lieu d'avoir un flot dont la période est une seconde d'une amplitude = 3,26, on trouve celle-ci = 3,57. Les vitesses déterminées sont les suivantes :

Vitesse de transmission du flot. Pieds par seconde.	Amplitude. Pieds.
3.01	2.65
3.16	2.94
3.29	3.125
3.37	3.26
3.57	3.57
3.72	3.913
3.84	4.20
4.16	5.00
4.62	6.25

Enfin M. Russell annonce qu'il a terminé une série de nouvelles recherches sur le flot du premier ordre, et qu'il est en mesure d'en présenter les résultats sous une forme assez satisfaisante.

— Après cette communication, M. Braschmann demande s'il faut entendre, dans l'élégante méthode décrite par M. Russell, pour trouver la vitesse du flot, seulement celle de la surface ou la vitesse moyenne de la section.

M. Russell ayant fait entendre que c'était uniquement la vitesse de la surface, M. Braschmann répond que, dans ce cas, il était encore impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de pouvoir déterminer la vitesse moyenne, qui est celle qui intéresse la pratique, puisqu'il n'existe aucun rapport connu entre cette dernière et la vitesse superficielle, la vitesse moyenne dépendant, relativement à la valeur de la configuration du canal, de la forme et de la grandeur de la section. Il n'existe pas, au reste, selon lui, de branche de l'hydraulique qui soit dans un état aussi imparfait et aussi peu satisfaisant que celle en question, toutes les approximations proposées jusqu'à présent étant tout à la fois grossières et incertaines dans leur application.

M. Whewell demande si M. Russell a trouvé que la profondeur à laquelle le fil excitateur est plongé dans le liquide eût quelque influence sur le résultat, et comment la partie postérieure de la courbe que ces flots capillaires forment à de faibles vitesses disparaît à mesure que les vitesses augmentent.

M. Russell répond d'abord que la profondeur à laquelle on plonge le fil n'a pas la plus légère influence; le simple contact du fil sur le liquide produit précisément le même phénomène que la plus profonde immersion. Quant à la partie postérieure de la courbe elle se rétracte sur le fil excitateur, et enfin, à mesure que les branches latérales s'étendent, elle semble s'oblitérer.

M. Scoresby voudrait savoir si, à mesure que le nombre des flots augmente avec l'accroissement de la vitesse, les plus éloignés du fil excitateur ne diminuent pas de hauteur; et, s'il en est ainsi, s'ils n'augmentent pas aussi en largeur ou dans la distance d'un sommet à un autre.

M. Russell déclare que ce point a été, dès ses premières expériences, l'objet de la plus minutieuse attention, de façon qu'il est en mesure d'affirmer avec assurance que, quoique les flots les plus distincts du fil excitateur diminuent de hauteur, cependant la longueur du flot ou la distance d'un sommet à un autre est constamment égale pour une même vitesse; de façon que, pour des espaces égaux pris à des distances quelconque du fil, le même nombre se trouve toujours tant que la vitesse ne change pas.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

SOMMAIRE du N° 459.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef. EUGENE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 460.

20 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris	Dept.	Etrang
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 1 ou 2 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 17 octobre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES.

M. Alcide d'Orbigny lit un mémoire intitulé : *Considérations générales sur la géologie de l'Amérique méridionale.* — Voici les déductions que l'auteur a cru pouvoir tirer de son travail.

L'Amérique méridionale paraît avoir formé son premier relief, après la période gneissique, aux régions orientales du Brésil actuel ; les terrains siluriens sont venus, à l'ouest, accroître ce premier continent de tout le système itaculumien. Les terrains carbonifères, à l'ouest des deux autres, ont formé un nouveau lambeau composé du système chiquitéen ; les terrains triasiques, à l'ouest des trois premiers systèmes, y ont ajouté le système bolivien, surface bien plus vaste que les autres. Jusqu'alors l'Amérique était allongée de l'est à l'ouest. Les terrains crétacés cessent de se déposer, et la Cordillière, toujours à l'ouest des terres exhaussées, prend un premier relief, du nord au sud, en changeant totalement la forme du continent. Cette même configuration se perfectionne ensuite ; la chaîne entière s'élève après les terrains tertiaires ; lorsque les roches trachytiques se font jour, le grand bassin des Pampas sort des eaux, et l'Amérique devient ce qu'elle devra paraître à nos yeux.

De l'ensemble de ces grands faits se déduisent plusieurs conséquences générales qui paraissent d'une immense portée géologique pour l'histoire chronologique des soulèvements. C'est : — 1° la succession régulière qui s'est opérée, toujours de l'ouest à l'est, des différents systèmes représentant l'Amérique actuelle ; — 2° l'étendue de plus en plus grande de ces systèmes à mesure qu'ils se rapprochent de l'époque actuelle ; — 3° la coïncidence remarquable des causes et des effets, dans la formation du tertiaire guaranien, à l'instant du premier soulèvement des Cordillières par les roches trachytiques et des alluvions à la sortie des volcans.

M. A. d'Orbigny termine en se demandant si l'on ne pourrait pas voir dans ces trois séries de faits la preuve que le Nouveau-Monde s'est formé par des soulèvements successifs que marquent les différents systèmes.

— M. Cauchy lit une note où il montre que ses calculs sur la lumière sont applicables à l'acoustique ; il fait voir en particulier comment, par leur moyen, il est parvenu à établir la *diffraction du son.*

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire intitulé : *Étude des plexus et des dispositions plexiformes du système nerveux sous le point de vue de la thérapeutique,* par M. Ducros.

CORRESPONDANCE.

Chimie : *Hydracides.* — M. A. Bineau, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Lyon, adresse des recherches sur les combinaisons de l'eau avec les hydracides. Ces recherches ont conduit l'auteur à conclure ce qui suit.

Dans tous les hydracides hydratés, à l'exception d'un seul, le rapport qui existe entre l'acide et l'eau s'éloigne beaucoup des rapports accoutumés, de telle sorte que, si l'on veut assimiler ces composés à des sels et n'assigner à l'eau que le rôle de base, ce seront des sels extrêmement basiques ; car pour une seule proportion on y trouvera 9, 10, 11, 12 et 16 proportions de base. En effet, M. Bineau a fait voir que les acides chlorhydrique, bromhydrique et iodhydrique, après concentration par la chaleur, restent unis à 16, à 10 et à 11 équivalents d'eau ; que, concentrés par évaporation faite à la température de l'atmosphère, le premier en retient 12 et le second 9 ; et enfin que l'acide iodhydrique ioduré reste pareillement uni avec 9 équivalents d'eau après ébullition prolongée. Quant à l'acide fluorhydrique aqueux, l'ébullition le

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842 (1).

La possibilité matérielle de l'ascension étant une fois démontrée d'une manière positive, il était désirable d'avoir un mesurement barométrique qui pût non-seulement indiquer l'élévation absolue du point culminant, mais encore classer les diverses zones de la Maladetta, par la hauteur des limites successives que ses productions atteignent, depuis les vallées qui entourent sa base. Mais, pour obtenir un résultat aussi intéressant pour la climatologie de ces régions, il fallait des conditions et des éléments de travail dont un seul individu ne pouvait pas disposer, tant à cause de la multiplicité des connaissances spéciales qu'à cause du nombre d'observateurs et d'instruments qu'exige une exploration aussi complète.

Or, ne pouvant aucunement prétendre à aborder une tâche semblable, je désirai du moins déterminer la hauteur du sommet culminant par un mesurement barométrique qui pût servir en même temps de terme de comparaison au chiffre donné par la triangulation des cercles répétiteurs du colonel Coraboeuf (1) ; mais, même en cela, je fus arrêté un instant par mon dénûment d'instruments et par le peu de probabilité d'en trouver de fort exacts ailleurs qu'à Paris. Cependant, n'ayant pas le choix, j'eus recours à l'obligeance de M. Fontan, que j'ai déjà eu l'occasion de mentionner. Il s'empressa de m'offrir non-seulement ses baromètres et ses livres, mais il me proposa encore de faire des observations correspondantes à Luchon, pendant qu'un second instrument resterait au pied de la Maladetta, et qu'un troisième, un baromètre Gay-Lussac, serait transporté au sommet du pic de Néthou. Il m'offrit, en sus, un hygromètre de Saussure et plusieurs thermomètres centigrades fort sensibles, qu'il avait préalablement eu soin de comparer entre eux. Je n'ai pas besoin de dire que j'acceptai avec empressement. Il est certain qu'un appareil magnétique aurait été bien précieux dans une expédition de ce genre, mais l'idée seule de s'en procurer un sur les lieux était déjà une extravagance.

(1) Voir les deux précédents numéros de *L'Institut.*

(1) Cette triangulation est supérieure, sous tous les rapports, au nivellement de Reboul et Vidal, fait avec beaucoup de soin, sans doute, mais bien moins pourvu des moyens de contrôle constamment employés par le colonel Coraboeuf, tant dans son mode d'observation comme dans sa méthode de calcul. (Voyez le Mémorial du Dépôt de la guerre, volume 6.)

rend quatrbydraté, de même que l'acide azotique. L'analogie qui règne habituellement entre les composés du chlore, du brome et de l'iode, ne se soutient donc qu'incomplétement dans les relations de leurs hydracides avec l'eau ; et même l'inspection comparative des formules atomiques nous offre le composé d'iode occupant le rang intermédiaire où l'on devrait s'attendre plutôt à voir paraître le composé du brome.

D'après cela, il paraît que les causes qui augmentent la tendance à la gazéification produisent sur les affinités des hydracides pour l'eau des effets qui ne sont pas proportionnels à ces affinités, puisque, avec l'acide bromhydrique, auquel les réactions connues assignent une position intermédiaire, leur empire se fait moins sentir qu'à l'égard de l'acide chlorhydrique et de l'acide iodhydrique.

La dissolution du brome et de l'iode dans leurs hydracides aqueux est soumise à des proportions définies, au moins dans certaines limites; mais ces proportions sont différentes pour les deux substances. Ainsi, en présence d'une grande quantité d'eau, l'acide bromhydrique fait entrer en dissolution trois fois autant de brome qu'il en contient lui-même, tandis que l'acide iodhydrique ne dissout qu'une quantité d'iode égale à celle qu'il renferme. De plus, tandis que par l'ébullition, ou seulement l'exposition à l'air, l'acide bromhydrique chargé de brome abandonne toujours facilement ce brome excédant, l'acide iodhydrique ioduré, à moins qu'il ne soit extrêmement étendu d'eau, laisse au contraire se concentrer l'iode en lui par l'ébullition, jusqu'à ce qu'il y ait quatre équivalents de ce corps simple pour un d'hydracide.

La propriété qu'ont les hydracides du chlore et du brome de se concentrer, par l'évaporation à froid, en plus grande quantité que par l'ébullition à une température élevée, trouve facilement son explication par la tendance à la volatilisation qu'augmente l'élévation de température. Néanmoins elle paraît à M. Bineau une particularité fort remarquable. D'abord, dit-il, on ne connaissait point jusqu'à présent d'exemples semblables. Ensuite la destruction que les acides chlorhydrique et bromhydrique bouillis éprouvent par le seul fait de leur évaporation, indiquant en eux très-peu de stabilité, rend presque indubitable que, pendant leur distillation, il y a scission momentanée entre l'acide et l'eau, puis recomposition immédiate lors de la condensation. Dès lors, la vapeur produite pendant leur ébullition ne doit être qu'un simple mélange de vapeur aqueuse et de gaz acide. Les densités de vapeur trouvées aux composés en question s'accordent complétement avec cette manière de voir, qui, selon toute apparence, doit s'étendre aussi à l'acide iodhydrique hydraté, et hors de laquelle il faudrait admettre des volumes de vapeur représentés par



formules trop compliquées pour être vraisemblables.

HISTOIRE DES SCIENCES : *Télescopes.* — M. Jos. Morand adresse une note dans laquelle il traite cette question : — Les anciens ont-ils connu les télescopes ? Les satellites de Jupiter ont-ils pu être observés autrefois ?

« Il me semble, écrit-il, qu'il n'existerait aucun doute à cet égard si l'on rapprochait et si l'on discutait avec soin une foule de passages dispersés, les uns dans des livres de l'antiquité, les autres dans des livres du moyen âge, livres pour la plupart non encore traduits, du moins que je sache. Beaucoup de découvertes regardées comme modernes ne sont que des découvertes renouvelées... Nos lunettes sont sans aucun doute supérieures aux instruments dont les anciens faisaient usage ; mais il est difficile, ce semble, de soutenir que les lunettes ont été complétement inconnues dans l'antiquité. »

Sans remonter à Aristote, qui rapporte que les anciens observaient à travers un *tube*, il lui semble qu'on peut trouver dans un écrivain du XIII[e] siècle, Roger Bacon, des textes imposants. Et il cite le suivant, qui est extrait de l'*Opus majus*, p. 357 et suiv. de l'édition de Londres de 1733 :

« Similiter possent specula erigi in alto, contra civitates contrarias et exercitus, ut omnia quæ fierent ab inimicis viderentur, et hoc potest fieri in omni distantiâ quâ desideramus, quia, secundùm librum *de Speculis*, potest una et eadem res videri per quotcumque specula volumus, si debito modo situentur, et ideò possunt propinquiùs et remotiùs situari, ut videremus rem quantum à longè vellemus. Sic enim Julius Cæsar, quandò voluit Angliam expugnare, refertur maxima specula erexisse ut à Gallicano littore dispositionem civitatem et castrorum Angliæ prævideret. Possunt autem specula sic ordinari ut appareant quot voluerimus, ut quæcumque in domo vel platea, et omnis aspiciens res illas videbit secundùm veritatem, et cùm currat ad loca visionis nihil inveniet. Nam sic situabunt specula in occulto respectu rerum, ut loca imaginum sint in aperto, et appareant in aere in conjonctione radiorum visualium cum cathetis, et ideò aspicientes currerent ad loca visionis et æstimarent res ibi esse cùm nihil fuerit ; sed, etc. »

Et plus loin, après avoir parlé de la réfraction :

« ..... Et sic posset puer apparere gigas, et unus homo videri mons, et in quâcumque quantitate, secundùm quod possemus hominem videre sub angulo tanto sicut montem, et propè ut volumus, et sic parvus exercitus videretur maximus, et longè positus appareret propè, et è contra, sic etiam faceremus solem, et lunam, et stellas, descendere secundùm apparentiam..... »

Après ces citations, M. Morand ajoute :

« Qu'était-ce que cet instrument dont se servit Jules César pour observer, de vingt-cinq à trente lieues, les villes et les camps des habitants de la Grande-Bretagne ? N'était-ce qu'un simple assemblage de miroirs ? Je pense, moi, qu'on ne peut expliquer d'une manière parfaitement satisfaisante le passage entier de Bacon sans imaginer un instrument très-analogue au télescope que Newton a inventé pour remédier aux inconvénients de l'aberration de réfrangibilité..... »

Mes arrangements furent arrêtés pour repartir le 23 juillet, et M. Laurent, professeur de chimie à Bordeaux, ayant désiré être de la partie, nous reprimes bientôt la route du port de Bénasque, après avoir expédié les deux chasseurs, à pied, avec les baromètres que j'avais eu soin de fixer dans des étuis solides.

Le même soir nous arrivâmes à l'ancien bivouac du rocher de la Rancluse. A 8 heures, le thermomètre, à l'air libre, marquait + 13°, et les baromètres, ayant été verticalement suspendus, furent trouvés intacts. Celui de ces deux instruments qui devait rester à la station inférieure, n'étant point gradué pour l'usage hypsométrique, avait une alidade beaucoup trop courte pour que la colonne mercurielle s'abaissant considérablement sous la pression atmosphérique, à la hauteur où se trouvait déjà le pied de la montagne, ne fût pas entièrement hors de la portée du nonius. M. de Franqueville, qui m'avait accompagné dans ma première ascension, se chargea des observations correspondantes de ce baromètre, et, faute de mieux, il fut obligé de suppléer à l'absence des indications du nonius par des traits qu'il marqua sur le bois de l'instrument. Ce mode d'observation, quelque attention qu'on y apportât, était trop défectueux en lui-même pour ne pas être susceptible d'erreur, les deux baromètres n'ayant pu être préalablement comparés au pied de la Maladetta, à cause de cette imperfection. Une fois rentrés à Luchon, nous graduâmes avec un compas l'espace où le mercure était descendu au-dessous de l'alidade : c'était une compensation sans doute, mais la précision mathématique, si désirable dans toute opération de ce genre, s'en trouvait toujours un peu lésée. — Revenons à l'exposé des faits.

Comme, dans la première ascension, la Maladetta avait été tournée et abordée par son versant du midi, il était intéressant de savoir si on pouvait l'attaquer en face, par le grand glacier septentrional. C'était une tentative périlleuse, à cause de la perfidie de la neige, qui, cachant la plupart des crevasses, pouvait à chaque pas engloutir un de nous. D'ailleurs, un antécédent bien triste était devant nos yeux : nous devions passer sur la tombe même de l'infortuné Barrau ; cette idée seule agissant déjà fortement sur l'imagination superstitieuse de mes guides, je les encourageai de mon mieux ; et, ne désespérant de rien, nous quittâmes le 24 juillet, à six heures du matin, M. Laurent et moi, notre bivouac, après avoir donné le temps à un orage de s'écouler. Le thermomètre était à 12°,5, et le vent, qui avait soufflé fortement du S.-O. toute la nuit, tombait visiblement. — Nous avions les mêmes guides que la première fois, Jean Algaro excepté.

Après avoir gravi, avec assez de peine, les croupes granitiques du pied de la montagne, que la pluie avait rendues glissantes, malgré leur texture grenue, nous débouchâmes dans un aggloméral de blocs détachés, qui nous conduisirent bientôt au bord occidental du glacier. Sur son côté opposé on voyait une ligne de moraines latérales distinctement tracée, qui suivait comme une digue, de bas en haut, le flanc oriental presque jusqu'à la crête-mère, qui s'a-

A l'occasion de cette lettre, M. Arago fait remarquer que la question soulevée par M. Morand a déjà été plusieurs fois traitée *ex professo*; que la plupart des ouvrages anciens et modernes qui renferment des passages relatifs à l'astronomie ont été discutés très-longuement et avec beaucoup de soin par des auteurs très-compétents; mais qu'une seule réflexion doit suffire pour convaincre que les lunettes n'étaient point connues autrefois; cette réflexion, c'est que, dans tout ce qui nous a été transmis en astronomie par les anciens comme par les Arabes, il n'est aucune découverte qui fasse supposer la connaissance et l'usage des lunettes, tandis qu'au contraire on ne pourrait se rendre compte d'un grand nombre d'observations astronomiques anciennes si l'on admettait que ceux qui les ont faites eussent été en possession d'instruments du genre de nos lunettes.

— M. Duprez, professeur au collége royal de Rennes, adresse une réclamation au sujet d'une phrase d'un mémoire sur la lenteur de la vaporisation dans les vases incandescents, mémoire lu par M Person dans la séance du 5 septembre dernier. Cette phrase est celle ci : « Il est peut-être bon de faire observer qu'on donne, dans plusieurs traités de physique, une méthode dans laquelle on se propose d'éliminer la chaleur spécifique inconnue et qui est inexacte. On peut démontrer généralement que cette méthode fournit précisément les mêmes résultats que si l'on supposait la chaleur spécifique constante. »

A la fin d'une thèse sur les phosphures de soufre, soutenue en 1840 devant la Faculté de Paris, j'avais déjà fait la même remarque, écrit M. Duprez.

— M. Soyez écrit, de son côté, pour revendiquer l'idée émise par M. Cornay dans une précédente séance. C'est, suivant lui, dans ses ateliers que M. Cornay a vu la première application de la galvanoplastie à la conservation des objets d'histoire naturelle.

— M. de Corteuil annonce qu'il est inventeur d'un photomètre centigrade, pour mesurer la lumière naturelle ou artificielle en 100 degrés égaux, depuis l'obscurité jusqu'à la lumière du soleil. Aucun autre renseignement, d'ailleurs, n'accompagne cette lettre.

— L'Académie reçoit encore : — de M. Adrien de Figuléry, de Toulouse, la description d'une nouvelle sphère céleste; — de M. Lacanchie, professeur d'anatomie à l'hôpital militaire de perfectionnement (Val-de-Grâce), un paquet cacheté contenant la description d'un nouveau procédé de recherches anatomiques, et l'indication des résultats que ce procédé lui a fournis jusqu'à ce jour ; — de M. Retzius un mémoire sur la structure des dents de l'Homme et des Mammifères, mémoire qui est renvoyé à l'examen de la commission déjà chargé de l'examen d'un mémoire de M. Nasmyth sur le même sujet ; — de M. Bonhoure, d.-m., des modèles de sondes en gomme arabique, avec une note dans laquelle il en fait ressortir les avantages ; — de M. Leroy (d'Etiolles), une note sur un moyen de rendre plus facile la résection des amygdales, à l'aide d'un instrument qui la facilite ; cet instrument n'est qu'une modification de celui qu'a imaginé M. Fancstock. — Enfin, M. Ferdinand Fernandez, d.-m., annonce encore la découverte d'une eau hémostatique qu'il désire soumettre à l'examen de commissaires; il ajoute que des expériences ont été déjà faites sur elle avec succès, à l'école d'Alfort et à l'abattoir Montmartre.

— Il est une dernière pièce de correspondance dont nous devons dire deux mots. C'est une réponse de M. Pallas au rapport lu, il y a quelques séances, par M. Biot. M. Pallas se plaint de ce que M. Biot n'a pas trouvé suffisantes les expériences sur le sucre de maïs relatées dans son mémoire, et que le rapporteur ait cru devoir en entreprendre de son côté dans le but de contrôler celles du mémoire. — M. Biot a répondu séance tenante, et fait ressortir en quelques mots l'étrangeté des plaintes de M. Pallas, en maintenant le droit que personne ne peut refuser à la commission de juger comme elle croit devoir le faire un travail qui est soumis à son examen, et à un membre de l'Académie de faire les recherches qu'il trouve bonnes ou utiles.

— Parmi les ouvrages nouveaux offerts à l'Académie dans cette séance, nous citerons la 8ᵉ édition du *Traité de Statique* de M. Poinsot. Il n'y a point de changements notables dans cette édition, mais quelques additions assez importantes. — La première est formée de quelques pages qui font suite à l'article 68, de la *Composition générale des forces*. L'auteur y démontre en passant la position et les propriétés de cet axe remarquable qu'il a nommé l'*axe central* et où se fait la réduction la plus simple de toutes les forces du système : théorèmes faciles qui achèvent naturellement cet article général, et complètent ainsi le chapitre des *Principes*, où l'on peut dire que tout le fond de la théorie se trouve à présent renfermé. La deuxième addition est relative au mémoire sur *l'équilibre et le mouvement des systèmes variables de figure*. Elle a pour objet la démonstration approfondie d'un point important de doctrine, qui n'avait été présenté dans le mémoire que comme un corollaire tiré d'un raisonnement assez délicat, et sur lequel il pouvait rester dans l'esprit quelque nuage. La troisième enfin est l'analyse de la *Théorie nouvelle de la rotation des corps*, analyse rapide, il est vrai, dégagée de calculs et de démonstrations de détail, mais où la chaîne des idées et des raisonnements se fait partout sentir, et qui par cela même est également propre à intéresser et à instruire de jeunes géomètres, en exerçant leur esprit sur une des questions les plus célèbres et les plus difficiles de la dynamique.

Nous citerons aussi un rapport imprimé de M. E. Péligot sur des *Expériences relatives à la fabrication du sucre et à la composition de la canne à sucre*, rapport adressée à M. l'amiral Duperré. Ce rapport renferme les résultats d'un grand nombre d'expériences exécutées à la Guadeloupe par M. Dupuy, pharmacien de la marine, envoyé à cet effet par le ministre de la marine, et chargé d'exécuter le programme d'essais tracé de concert par MM. Péligot et de Jabrun, délégué de la Guadeloupe.

---

baisse sensiblement à l'est du pic de Néthou pour remonter ensuite vers celui de Barrans. Ces moraines, quoique entremêlées de gros blocs, semblaient se composer en majeure partie de gravier à grains frottés et arrondis, ainsi que de débris provenant des éboulements des parois supérieures de la Maladetta, parois qui dominent la tête du glacier.

Le point où nous nous trouvions fut atteint en deux heures de temps, mais là commencèrent encore les tergiversations. — Le ciel était couvert et ne promettait rien de bon ; le glacier se voilait de teintes sombres, d'où ressortaient, plus menaçantes encore, les bouches béantes des crevasses et les soulèvements verdâtres des calottes nues. — J'avoue que nous n'étions pas à notre aise; mais nos heures étant comptées, nous résolumes d'avancer. Une longue corde fut passée au tour de nous, et attachés de la sorte, au nombre de cinq, nous entamâmes le glacier qui, sur sa lisière, ne contenait que de la neige; louvoyant sans cesse entre les crevasses que l'on pouvait distinguer, et qui, certes, n'étaient pas les plus redoutables. Leur direction est généralement horizontale, sur un plan plus ou moins incliné, et je ne me rappelle pas en avoir vu beaucoup d'une coupe perpendiculaire à la base du mont. La température, dans plusieurs de ces fentes, doit être voisine de 0°, puisqu'on entend l'eau couler dans leur fond, tandis que, dans les fissures étroites, où l'air ambiant et les rayons solaires ont moins de prise, surtout dans leurs couches inférieures, il est à supposer que le calorique doit être en quantité très-faible. Je regrette infiniment que la répugnance des chasseurs à s'arrêter sur le glacier, répugnance d'ailleurs motivée par les dangers réels de la situation et les brouillards qui commençaient à se façonner en écharpes le long de l'horizon, m'ait empêché de plonger mes thermomètres dans quelques-unes de ces fentes, pour en mesurer la température. Il est vrai que les boules de ces instruments, n'étant point entourées d'une armure protectrice, se seraient probablement brisées au premier contact avec les bosses intérieures des crevasses.

Combien l'étude approfondie des glaciers des Pyrénées, qui, comparés avec ceux de la Suisse, semblent être dans un état d'infériorité absolue, d'enfance ou de dégradation, combien l'étude de leur mode d'accroissement et de diminution, ainsi que de la nature et de la géographie des terrains et des blocs erratiques qui gisent dans plusieurs vallées et sur les versants inférieurs des montagnes ; combien cette étude, dis-je, ne rapporterait-elle pas, à l'histoire de la terre, de combinaisons instructives, de solutions intéressantes?.. Et ne doit-on pas voir avec regret l'insouciance qui laisse ces puissants agents de la nature se former et se détruire sans leur accorder une attention toute particulière?...

Cependant, lorsqu'on pense à la difficulté de faire des observations et des recherches suivies sur des corps d'une étude aussi peu abordable, rendue bien plus grande encore par l'état précaire et hostile du pays où les plus considérables d'entre eux se trouvent, et où l'exploration est constamment en butte aux vexations et aux violences, on comprend alors en partie pourquoi, jus-

Astronomie. — A l'occasion et à la suite de la lecture de la note adressée dans la dernière séance, par M. do Vico, relativement aux observations de Saturne, faites au Collège Romain, M. Arago a fait quelques remarques que nous devons relater.

Après avoir fait ressortir les avantages qui résulteront de la méthode donnée par les astronomes romains pour observer les *sept* satellites de Saturne avec des instruments d'une puissance modérée, M. Arago s'est demandé quelle cause physique pourrait conduire à l'explication de ces phénomènes de visibilité. Il pense que la cornée, soit à cause de sa teinte spéciale, soit à raison des stries qui la sillonnent, disperse dans tous les sens une portion notable de la lumière qu'elle transmet, comme le ferait un verre légèrement dépoli. Si un astre éclatant se trouve dans le champ de la vision, la rétine ne peut donc manquer d'être fortement éclairée dans tous ses points. Dès lors les autres astres ne sauraient devenir visibles qu'en prédominant sur cette lumière diffuse. Ceci posé, lorsque, dans les observations de Rome, la plaque opaque focale couvrait Saturne, la rétine de l'astronome cessait d'être illuminée par voie de dispersion ; les sixième et septième satellites se peignaient sur des fibres nerveuses placées dans une obscurité à peu près complète, et produisaient un effet sensible. Saturne venait-il au contraire à se montrer: *toute la rétine* s'éclairait, surtout près de l'image de la planète. Les images des deux faibles satellites étaient dès lors noyées dans cette lumière générale, et n'ajoutaient pas assez à son intensité pour que l'organe le plus délicat parvînt à saisir quelque différence entre les points où elles se peignaient et les points voisins.

Ces conditions générales ont conduit M. Arago à parler des expériences qu'il a faites pour décider une question fort controversée, celle de savoir si jamais des hommes ont pu apercevoir les satellites de Jupiter à l'œil nu. — Quand on regarde Jupiter à l'œil nu, dit M. Arago, cette planète semble formée d'un point central fort lumineux, d'où partent, dans tous les sens, des rayons divergents. Ces rayons sont plus ou moins longs. Il existe, sous ce rapport, d'énormes différences entre tel et tel observateur. Chez l'un les rayons ne dépassent pas trois, quatre ou cinq minutes de degré; chez d'autres, ils s'étendent à douze ou quinze minutes. Pour tout le monde les satellites se trouvent donc ordinairement noyés dans une fausse lumière. Si nous supposons maintenant que l'image de Jupiter, dans certains yeux exceptionnels, s'épanouisse seulement par des rayons d'une ou deux minutes d'amplitude, il ne semblera plus impossible que les satellites soient de temps en temps aperçus sans avoir besoin de recourir à l'artifice de l'amplification. Pour vérifier cette conjecture, M. Arago a fait construire une petite lunette dans laquelle l'objectif et l'oculaire ont à peu près le même foyer, et qui dès lors *ne grossit point*. Cette lunette ne détruit pas entièrement les rayons divergents, mais elle en réduit considérablement la longueur. Eh bien, cela a suffi, dès le premier essai, pour qu'un satellite convenablement écarté de la planète soit devenu visible. — Dès qu'on a établi que les satellites de Jupiter peuvent être aperçus sans grossissement d'aucune sorte, il est évident que l'œil qui réduira les rayons divergents de l'image de la planète à la longueur que ces rayons conservent dans la petite lunette découvrira ces faibles astres tout aussi bien que les yeux ordinaires le font en employant l'instrument. Tout porte à croire qu'il existe des yeux naturellement doués de cette perfection, des yeux qui dépouillent les images des objets éloignés et les plus brillants de presque toute fausse lumière.

Chimie. — Nous avons aussi mentionné dans notre dernier compte-rendu un nouveau procédé, indiqué par M. Fritzsche, pour obtenir l'indigotine. Voici comment l'auteur le fait connaître dans lettre à M. Chevreul :

« ..... Je prends, sur une partie d'indigo du commerce, une partie de sucre de raisin; je les mets dans une bouteille qui peut contenir quarante parties de liquide ; puis je verse dessus de l'alcool chaud jusqu'à la moitié de la bouteille, et j'y ajoute une dissolution d'une partie et demie d'une solution de soude caustique très-concentrée dans l'autre moitié de l'alcool. La bouteille ainsi remplie et fortement remuée reste pendant quelque temps en repos, et, après que le liquide est devenu clair, on le retire par un siphon dans une autre bouteille. Le liquide obtenu, aussi longtemps que l'air atmosphérique n'y est pas parvenu, est d'un rouge jaunâtre si foncé, qu'il n'est transparent qu'en couches minces; mais aussitôt qu'il vient en contact avec l'oxygène il prend une couleur pourpre, et passe, toutefois en opérant avec de petites quantités, rapidement par toutes les nuances du rouge, du violet et du bleu, pendant que toute la quantité du bleu d'indigo se dépose en paillettes plus ou moins grandes, d'après les quantités de liquide et la patience qu'on a eue à laisser se faire l'oxydation assez lentement. Quoique les cristaux soient toujours microscopiques, il suffit pourtant d'un seul regard de l'œil nu pour déclarer que la poudre fine et très-légère qu'ils forment est véritablement cristalline ; et, comme toutes les autres substances restent ou dissoutes dès le commencement, ou indissoutes après la précipitation du bleu d'indigo, celui-ci est d'une pureté qui ne laisse rien à désirer. Après l'avoir mis sur le filtre et lavé avec un peu d'alcool, on n'a plus rien à faire que de le laver avec de l'eau chaude, ce qui s'exécute très vite. Il se dépose ordinairement sur les cristaux de petites gouttelettes d'une substance insoluble dans l'alcool, mais très-soluble dans l'eau, provenant de l'action de la soude sur le sucre de raisin, et voilà pourquoi ce lavage est indispensable. — Il me reste encore à vous dire quelques mots sur le gain en bleu d'indigo, et je suis charmé de pouvoir vous donner des nombres qui satisfassent entièrement. Quatres onces d'un indigo très-médiocre du commerce me donnaient de la première infusion deux onces de bleu d'indigo pur ; une seconde infusion sur le résidu ne donnait plus qu'un gros de bleu d'indigo, et le ré-

---

qu'ici, il y a eu dans les Pyrénées plus d'amateurs que de naturalistes, qui préfèrent se livrer à des travaux moins hasardeux.

Grâce à l'affaissement de la neige, nous franchîmes bon nombre de crevasses, sans nous en apercevoir ; les crampons devenaient inutiles, car elle nous portait commodément, quoique s'enfonçant parfois jusqu'au-dessus de la cheville, du pied et même du mollet. Nous n'eûmes à enjamber qu'une fente ouverte, qui était large et mauvaise : elle prolongeait au loin la ligne d'un ravin énorme, creusé sous la base même des parois verticales de la Maladetta, par ses éboulements.

Après trois heures de marche sur le glacier, où nous n'avancions qu'en sondant avec nos bâtons ferrés le terrain devant nous, nous parvînmes sans aucun accident grave au sommet du Néthou, où nous retrouvâmes intacte la petite pyramide que nous y avions construite. La réverbération du soleil sur cette vaste nappe de neige, que nous avions tant redoutée pour nos yeux, ne nous incommoda pas beaucoup vu l'état couvert du ciel.

Ce glacier, que nous venions de traverser en partie, est ce qu'appellent les montagnards des Pyrénées passablement *plénier* dans sa sphère supérieure, tandis qu'il est fort roide dans sa bande centrale et inférieure. Sa surface, dans le sens latitudinal, est déprimée en plusieurs endroits, surtout près des parois de la crête ; ce qui facilite beaucoup l'ascension et diminue les dangers d'une chûte le long de son plan.

Une fois au sommet, le baromètre Gay-Lussac fut suspendu entre trois de nos bâtons ferrés, que nous assurâmes avec des pierres, et les observations furent faites pendant deux heures, depuis onze heures et un quart jusqu'à une heure et un quart. Il ne varia que fort peu, la température du thermomètre libre se maintenant constamment entre + 6°, et 7° C.

Cependant, une bise désagréable nous avait percé de toutes parts; nous descendîmes transis de froid par la même voie, mais beaucoup plus vite. La vue du haut du sommet avait été assez complète cette fois ; toutes les cimes des Pyrénées (celle du Mont-Perdu et du Posets excepté) (1), les plaines de la Catalogne et de l'Aragon, ainsi que celles de Toulouse et de Tarbes, se voyaient distinctement.

Vers le soir, nous retournâmes au rocher de la Rancluse, où les observations correspondantes du baromètre avaient été faites avec simultanéité et attention. Le lendemain, nous rentrâmes à Bagnères-de-Luchon par le port de la Picade, sans autre accident qu'un baromètre endommagé et un thermomètre cassé.

P. de T.

(*La fin au prochain numéro.*)

(1) La hauteur du Posets est de 3367 mètres, celle du Mont-Perdu de 3350. Or, le pic de Néthou aurait 37 mètres de plus que le premier, et 54 de plus que le second. — Voyez Triangulation générale de la chaîne des Pyrénées, dans le Mémorial du Dépôt de la guerre, tome 6.

sidu de cette seconde infusion ne contenait plus que très-peu de principe colorant. Cela prouve, il me semble, que cette méthode sera sans doute préférable à toute autre pour reconnaître la valeur des différentes sortes d'indigos du commerce. »

Chimie paléozoïque. — Le mémoire lu par M. J. Girardin, dans la dernière séance, renferme les résultats analytiques et les déductions générales que ce chimiste a tirées de l'examen chimique qu'il a fait, en commun avec M. Preisser, d'un grand nombre d'os anciens et fossiles, les uns provenant de sépultures humaines, les autres de cavernes à ossements, d'autres enfin d'animaux fossiles ayant séjourné directement dans le sol. — Ces résultats, présentés par l'auteur sous forme de propositions générales, sont loin d'être tous nouveaux. Un grand nombre même auraient pu se déduire des recherches déjà faites. Quelques-uns cependant appartiennent aux analyses de MM. Girardin et Preisser. Nos lecteurs sauront bien distinguer les uns des autres.

1° Dans tous les terrains, les os, au bout d'une période de temps plus ou moins longue, éprouvent des modifications profondes dans leur constitution chimique. Leurs principes changent de rapport: les uns augmentent, les autres diminuent en quantité; certains disparaissent, et quelquefois aussi de nouveaux viennent s'ajouter à ceux qui préexistaient. — 2° Les os résistent d'autant plus longtemps, toutefois, qu'ils sont placés dans des terrains plus secs, et qu'ils sont soustraits plus complétement à l'action de l'air et de l'eau. Dans les sols sableux, dans les sols calcaires, ils présentent généralement moins d'altération que dans les sols argileux, toujours plus ou moins humides, au moins dans la première partie de leur épaisseur. Le degré d'altération qu'ils offrent ne dépend, en aucune manière, de l'âge de la couche minérale dans laquelle ils sont enfouis, mais uniquement des conditions de sécheresse et d'humidité auxquelles ils ont été soumis pendant la durée de leur enfouissement. C'est ainsi que les os fossiles des terrains secondaires sont fort souvent beaucoup moins modifiés dans leur constitution que les os fossiles des terrains plus modernes. C'est encore ainsi que, dans certaines cavernes à ossements, les os s'y sont conservés presque intacts, tandis que, dans d'autres cavernes de terrains de même formation, les os sont profondément altérés, ce qui tient uniquement, comme toutes les circonstances le démontrent, à ce que, dans les premières, une cause quelconque a mis obstacle au séjour de l'eau, tandis que, dans les secondes, l'eau a pu y pénétrer et s'y renouveler facilement. — 3° L'altération porte principalement sur la matière organique ou le tissu cellulaire conversible en gélatine. Elle est quelquefois intacte, mais ordinairement plus ou moins modifiée. Sa proportion est toujours inférieure à celle qui existe dans les os récents, mais cette proportion est elle-même très-variable; parfois elle manque complétement. Cela arrive surtout dans les os qui ont eu le contact de l'air ou qui ont été enfouis dans des terrains humides ou traversés par des filets d'eau. L'ammoniaque, provenant de la décomposition d'une partie de la matière organique, saponifie le reste et le rend soluble dans l'eau. Cette action, du reste, est d'autant plus lente qu'elle s'exerce sur des os plus compactes et plus épais. — 4° Dans les os humains anciennement enfouis, aussi bien que dans les os fossiles d'animaux, il y a toujours une bien plus grande quantité proportionnelle de sous-phosphate de chaux que dans les os récents. Dans certaines circonstances qui ne sont pas connues, ce sel éprouve des modifications curieuses, par suite desquelles il se trouve converti, en grande partie, en phosphate sesquicalcique qui cristallise en petits-prismes hexagones à la surface des os. Cette transformation s'effectue sans perte ni accroissement de principe, et uniquement par un simple changement dans les rapports ou la position des atomes élémentaires du sel, de telle manière que le sous-phosphate des os, qui a une composition anormale, $8CaO, 3P^2O^5$, donne naissance à deux nouvelles variétés plus stables: phosphate neutre et phosphate sesquibasique. — 5° Dans les os d'animaux fossiles, il y a toujours plus de carbonate de chaux que dans les os humains anciennement enfouis, et dans ces derniers la proportion de carbonate calcaire est généralement plus faible que dans les os récents. L'abondance de ce sel dans les os fossiles provient-elle d'infiltrations calcaires, ou de ce que les animaux antédiluviens avaient un tissu osseux plus riche en carbonate de chaux que les animaux de l'époque actuelle? C'est là une question qu'il n'est pas facile de résoudre. — 6° On n'a pu (dans les analyses de MM. Girardin et Preisser) reconnaître la moindre trace de fluorure de calcium dans les os humains anciennement enfouis, tandis qu'on en a toujours trouvé dans les os d'animaux fossiles. — 7° La silice et l'alumine qu'on trouve dans beaucoup d'os fossiles ou anciennement enfouis, et parfois en très-fortes quantités, sont, pour ainsi dire, étrangères à la constitution des os, et viennent manifestement du sol. — 8° La coloration de certains os anciennement enterrés ou de quelques os fossiles n'est pas toujours due à la même substance. Il y a des os humains dont la belle couleur verte est due à du carbonate de cuivre. D'autres doivent leur couleur violette ou pourpre à une matière colorante organique. Les os fossiles colorés en bleu, en bleu verdâtre ou en vert, doivent leur teinte à du phosphate de fer. — 9° Les concrétions connues des géologues sous le nom de *coprolites* sont bien, ainsi que l'avait pensé le professeur Buckland, des excréments ou plutôt des excrétions urinaires et fécales des *Ichthyosaurus* et autres grands Reptiles de notre époque. La composition de ces coprolites les rapproche tout à fait du *guano* des îles de la mer du Sud. — 10° La chair momifiée, ou plutôt le dernier résidu de la putréfaction des cadavres, ce qu'on appelle enfin vulgairement le *terreau animal*, renferme, en proportions très-considérables, une matière organique très-riche en carbone et en azote, identique par ses propriétés et sa composition élémentaire avec l'*acide azulmique* de M. Polydore Boullay.

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e Session tenue à Manchester en juin 1842 (1).

Section A. — *Mathématiques et Physique.* (Suite.)

3e séance.

M. Fox Talbot communique à la Section une note sur un perfectionnement apporté au télescope. — L'idée qui fait le sujet de cette note est venue à M. Talbot lorsque lord Oxmantown faisait des expériences pour fabriquer les plus grands miroirs pour les télescopes à réflexion qu'on eût encore obtenus jusqu'à présent. Il a donc pensé que, si une fois on parvenait à confectionner un miroir de très-grande dimension et parfait, il serait possible d'en multiplier les copies par des moyens galvaniques. Il avait observé que, si on prenait une empreinte électrotypique d'une surface parfaitement polie, cette empreinte présentait également un poli parfait, de façon qu'aucun défaut de forme ne pouvait avoir, par cette cause, d'effet nuisible sur le miroir. Le grand, le principal défaut de ce moyen, c'est que les électrotypes étaient en cuivre, qui réfléchissait peu la lumière. Cette idée ayant été communiquée à M. Wheatstone, qui déjà y avait lui-même songé, ce physicien mit sous les yeux de M. Talbot un mémoire rédigé quelques mois auparavant, et dans lequel il conseillait de faire des copies galvanoplastiques des miroirs, en platine, palladium, argent ou nickel, ou bien en cuivre doré pour certaines opérations, en ayant soin de bien faire adhérer les deux précipitations l'une à l'autre. — Quoique M. Talbot ait également imaginé qu'on pouvait précipiter les métaux blancs, il n'avait pas cependant cru que le platine pût prendre un beau poli blanc métallique; néanmoins M. Wheatstone avait fait choix de ce métal, et en faisant varier la proportion jusqu'à ce qu'il eut rencontré juste, il avait obtenu un miroir de platine que M. Talbot considère comme ayant un poli assez brillant et une blancheur suffisante pour l'objet qu'on se propose. M. Talbot pense donc que M. Wheatstone a démontré que les miroirs de télescopes peuvent, au moins sous une forme, être reproduits par précipitation voltaïque. Ce dernier physicien ayant aussi pensé qu'on pourrait blanchir la surface du cuivre sans altérer la forme, M. Talbot s'est procuré un miroir de cuivre très-poli, qu'il

(1) Voir les numéros 458 et 459 de *L'Institut*.

a fait blanchir en le transformant en sulfure de cuivre. Après l'avoir conservé un an il n'a pu y remarquer d'altération quelconque.

Ce résultat lui a paru susceptible d'avoir les conséquences les plus importantes pour l'astronomie ; mais, dans l'année qui vient de s'écouler, ni M. Talbot, ni M. Wheatstone n'avaient fait faire un nouveau pas à la question, lorsque le premier de ces physiciens, étant dernièrement à Munich, alla visiter M. le professeur Steinheil qui, après avoir mis sous ses yeux diverses inventions, lui déclara qu'il avait découvert une méthode pour faire des miroirs par voie galvanique. Cette idée avait été communiquée à l'Académie des Sciences de Munich à peu près en même temps que M. Talbot faisait connaître la sienne en Angleterre ; mais les méthodes étaient différentes ; le professeur Steinheil précipitait de l'or sur ses miroirs de cuivre, et, après avoir précipité une certaine épaisseur d'or, il précipitait du cuivre derrière pour lui donner la consistance suffisante.

M. Talbot a d'abord été porté à croire que l'or ne réfléchirait pas suffisamment la lumière pour pouvoir servir à cet objet; mais M. Steinheil l'a informé qu'il avait trouvé par des expériences très-soignées qu'il réfléchissait plus de lumière que l'acier poli. En effet, M. Steinheil fit voir à M. Talbot un télescope à réflexion grégorien, ordinaire, mais à miroir doré et qui donnait des images parfaitement nettes et bien définies. Une légère teinte jaunâtre était répandue sur tous les objets, mais l'image était belle et parfaitement arrêtée. M. Steinheil lui a aussi annoncé que dans un an il aurait un très-grand télescope, muni non-seulement d'un miroir, mais aussi d'autres appareils fabriqués voltaïquement, de façon que tous les télescopes pourraient être faits d'après un bon modèle, de manière à assurer une plus grande précision dans les proportions. Par ce moyen on parviendra sans doute à faire de grands télescopes à des prix comparativement modérés. Quant à la précipitation du cuivre sur de l'or, M. Steinheil a trouvé un moyen simple pour en assurer l'adhérence. Il précipite d'abord l'or d'un cyanide d'or, et y mêle ensuite un cyanide de cuivre dont il augmente graduellement la quantité ; de façon qu'il se précipite un alliage où la quantité de cuivre augmente continuellement relativement à l'or, jusqu'à ce qu'on ait un miroir dont la surface est en or, puis qui devient un alliage d'or et de cuivre dont le titre décroît jusqu'à la fin, où c'est du cuivre pur. Ce fait est important, parce que, sans ces expériences, on n'aurait pas imaginé qu'on peut arriver à de tels résultats, puisque quelques physiciens ont supposé que, si on voulait précipiter les sels de deux métaux, il n'y en avait qu'un qui serait en réalité précipité, tandis que M. Steinheil a démontré qu'on pouvait les précipiter unis l'un à l'autre.

Mais en supposant qu'on obtienne ainsi des miroirs de la plus grande taille, à un prix modéré et excellents, le bâtis de ces instruments serait tellement gigantesque que peu d'observateurs pourraient en faire usage. Avec une longueur focale de 60 à 80 pieds, un de ces instruments ne pourrait plus être gouverné par une personne. M. Talbot a donc eu l'idée qu'on pourrait avoir un tube fixé dans une position invariable, et un miroir parfaitement plan, d'une dimension un peu plus grande que le miroir concave placé en avant du tube, avec une ouverture au centre. Ce plan réflecteur serait mobile sur ce centre dans toutes les directions, de façon que l'image des corps lumineux, tombant d'abord sur lui, serait alors réfléchie sur le réflecteur concave et passerait par l'ouverture. Le seul mouvement nécessaire pour le miroir plan consisterait en celui qu'on lui donnerait autour de son centre. Les difficultés mécaniques, relativement à ce plan, seraient beaucoup moindres que celles qu'on rencontre dans la méthode ordinaire.

M. Steinheil a eu aussi à cet égard une idée, mais différente de la précédente. M. Talbot attachait peu d'importance à la direction qu'on pouvait donner au tube, tandis que M. Steinheil pensait qu'il devait être pointé vers le pôle du monde, maintenu aussi solidement que possible, et que le miroir plan devait avoir un simple mouvement de révolution et même deux mouvements, mais autour d'un centre rectangulaire.

En réponse à quelques interpellations qui lui sont adressées, M. Talbot ajoute qu'il ne pense pas qu'une disposition semblable au télescope aérien de Huygens ou d'Hévelius puisse remplacer le miroir plan, mais que la construction de celui-ci était un problème mécanique au moins aussi difficile que celui de la construction du grand miroir. Il annonce aussi qu'avec des précautions convenables le miroir original ne courrait aucun risque de détérioration pendant la reproduction galvanique.

— On entend ensuite trois communications de Sir David Brewster : 1° sur les lignes lumineuses de certaines flammes correspondant aux lignes obscures de la lumière solaire; 2° sur la structure d'une partie du spectre solaire qui n'a point été examinée jusqu'à présent; 3° sur les bandes lumineuses des spectres de différentes flammes. Nous allons les passer successivement en revue.

1. Après avoir rappelé la brillante découverte de Fraunhofer relativement aux phénomènes que présente la ligne D dans le spectre prismatique, M. Brewster annonce qu'il a reçu de l'établissement de cet homme éminent, à Munich, un prisme magnétique construit pour le compte de l'Association Britannique, et l'un des plus grands peut-être qui aient jamais été faits. En examinant avec lui le spectre du nitre en état de déflagration, il a été surpris de trouver le rayon rouge découvert par M. Talbot, accompagné de plusieurs autres rayons, et de reconnaître que ce rayon rouge extrême occupait exactement la place de la ligne A du spectre de Fraunhofer ; enfin il a été surpris de voir une ligne lumineuse correspondant à la ligne B de Fraunhofer. Dans le fait, toutes les lignes noires de Fraunhofer ont été représentées dans ce spectre par une lumière rouge brillante. Les lignes A et B se sont trouvées être des lignes doubles dans le spectre du nitre en déflagration, et, en examinant un spectre solaire dans des circonstances favorables, il a trouvé des bandes correspondantes à ces doubles lignes. M. Brewster a cherché avec beaucoup d'attention s'il n'y avait rien d'analogue dans les autres flammes, et il a trouvé que c'était une propriété qui semblait appartenir à presque toutes les flammes.

2. M. Brewster, à l'aide du prisme de Munich, a pu étendre le spectre solaire au delà du point où, suivant Fraunhofer, il se termine immédiatement à côté de la ligne A, et il a trouvé une partie qui consiste dans environ seize lignes placées si près les unes des autres qu'il est très-difficile de reconnaître leur séparation : ces lignes, à mesure qu'elles se rapprochent de A, sont beaucoup plus voisines l'une de l'autre que lorsqu'elles s'en éloignent ; par conséquent cette partie du sceptre semble concave, et ressemble tellement aux lignes coupées d'un moule en bois qu'il était difficile de ne pas s'imaginer qu'on en eût un sous les yeux. M. Brewster a eu l'occasion d'observer une structure analogue près de la ligne B, et en établissant cette comparaison sous le rapport de la structure entre une portion du spectre et celle d'un autre, il lui a semblé qu'il devait y avoir là quelque découverte importante à faire; car il a observé une répétition d'un groupe de lignes et de lignes semblables dans les différentes parties du spectre, comme si la même cause qui les produisait dans un point leur donnait aussi naissance dans un autre.

3. M. Brewster s'est efforcé de se procurer tous les minéraux, tous les sels artificiels et autres substances susceptibles d'éprouver une combustion, et, dans le but d'avoir une combinaison convenable, il a fait usage d'une lumière d'oxygène analogue à la lumière de Bude. En procédant à ces expériences, il est facile de voir qu'il est nécessaire de faire passer la lumière à travers une ouverture étroite ; mais ce passage réduit tellement l'intensité de cette lumière qu'il est presque impossible d'apercevoir les rayons à l'extrémité du spectre. M. Brewster a trouvé qu'on pouvait parvenir à obtenir les effets d'une petite ouverture en inclinant simplement le prisme, de façon qu'avec un bon prisme les grandes lignes du spectre solaire peuvent être aperçues en se servant d'une ouverture de 3 à 4 pieds de largeur, par exemple celle d'une fenêtre ordinaire, par la simple inclinaison du prisme qui a pour effet de produire un rétrécissement en face de la lumière. C'est ainsi que M. Brewster a obtenu 200 à 300 observations qu'il n'a pas eu le temps de grouper, mais dont voici les résultats généraux.—Lorsqu'on met du nitrate de plomb en combustion, il se produit des lignes remarquablement fines dans le spectre. La ligne lumineuse D

de Fraunhofer existe chez presque tous les corps, surtout dans ceux où entre la soude, et particulièrement dans la flamme d'une chandelle de suif ordinaire, probablement à cause de la soude qui existe dans le suif. L'hydrate de strontiane donne de belles lignes jaunes et vertes. L'iodide de mercure agit de même. Dans la substance remarquable découverte par M. Talbot, et appelée par lui *lithoxanthème d'ammoniaque*, on voit les lignes fixes dans toute l'étendue du spectre, et il y a une bande bleue fort curieuse, que M. Brewster n'a retrouvée encore dans aucune autre flamme. L'indigo a donné de belles lignes vertes et oranges à égales distances de la ligne D de Fraunhofer. Le bleu de Prusse a offert le même phénomène; le calomel, le nitrate de magnésie, la litharge ont aussi présenté des lignes; le sulfocyanite de potasse a donné une flamme violette et orange, avec des lignes extrêmement distinctes. — M. Brewster espère, l'an prochain, être en mesure d'embrasser tous ces résultats dans un rapport qu'il adressera à l'Association, à sa prochaine réunion. — En terminant, il annonce que les lignes D manquent dans tous les spectres des étoiles découvertes jusqu'à présent. Fraunhofer, dans son mémoire sur ce sujet, a dit qu'il avait trouvé dans tous les spectres d'étoiles qu'il avait examinés des lignes noires, mais non pas la ligne brillante D. En répétant ces épreuves sur la lumière de quelques étoiles colorées, particulièrement sur celles bleues et rouges qu'on observe dans beaucoup de points du ciel, et en les regardant à travers un prisme de sel gemme, sous un angle de 79°, angle le plus considérable qui transmette la lumière, et avec le télescope de Sir James South, M. Brewster a trouvé que ces bandes noires existaient dans ces étoiles, et que ces rayons colorés manquaient, ce qui expliquerait la couleur particulière de ces astres; de façon que la couleur particulière des étoiles rouges, orangées ou vertes, s'expliquerait par l'absence des rayons pour faire de la lumière blanche. Sir David mentionne en particulier une étoile (α d'Hercule à ce que nous croyons) qui présente nettement cette propriété.

— M. Eaton Hodgkinson fait une communication sur la manière de conduire les expériences relatives à la résistance de l'air.

M. Hodkinson rappelle qu'ayant été choisi par l'Association pour faire quelques expériences sur la résistance de l'air, il désire aujourd'hui mettre sous les yeux de la Section l'instrument qui lui a servi à faire la première série des expériences. La première chose qu'il s'est proposée a été de rechercher la force du vent se mouvant avec différents degrés de vitesse sur des surfaces planes de dimensions données, ces surfaces étant ou perpendiculaires ou inclinées sous un angle quelconque sur la direction du courant. Pour y parvenir, il a l'intention de placer l'appareil qu'il présente en avant du premier wagon d'un convoi sur un chemin de fer. Il ne tentera l'expérience que les jours où l'air sera parfaitement calme, et en prenant le temps écoulé entre deux poteaux placés à des distances convenables, la pression indiquée sur les disques, qui ont 2 et 4 pieds de surface, les uns ronds, les autres carrés, il espère obtenir ainsi la résistance par pied carré sous une vitesse déterminée. Il espère arriver à des résultats utiles pour différentes vitesses, sous différents angles d'inclinaison pour les disques, et s'assurer si la résistance sur une surface carrée ou ronde d'aire égale est la même. Les directeurs du chemin de Manchester à Birmingham ont consenti à ce que les expériences soient faites sur cette voie, et c'est M. Fairbairn qui a établi l'appareil présenté à la Section. Cet appareil consiste en deux disques de bois qu'on peut incliner sous un angle quelconque au moyen de vis, et portant un limbe divisé pour mesurer les angles. Pour s'assurer de la force du vent, des ressorts balanciers sont placés derrière chaque disque, et attachés à un croisillon qui réunit les deux traverses du disque. Cette disposition indique la force du vent à un instant quelconque.

— Des recherches expérimentales sur la résistance des pierres et autres matériaux sont ensuite présentées par le même savant. Après avoir rappelé l'état de nos connaissances sur ce sujet, ainsi que les expériences de MM. Barlow, Rennie, de même que celles faites sur le continent, M. Hodgkinson dit qu'il avait longtemps désiré connaître comment les trois forces, celle de résistance à l'écrasement, celle de résistance à un effort dirigé dans le sens de la longueur ou à l'extension, celle de résistance à un effort dirigé transversalement, et la position de la ligne neutre qui sépare les fibres comprimées de celles qui sont distendues dans le corps fléchi, se combinaient dans les corps en général, et que ses expériences, depuis quelques années, avaient été dirigées dans le but de découvrir des faits relatifs à ces divers points. Les expériences entreprises par lui depuis quelque temps, par ordre de l'Association, relativement au mérite comparatif du fer fabriqué à l'air froid ou à l'air chaud, avaient déjà démontré que le rapport des forces de la tension ultime et de la compression était à peu près constant dans toutes les espèces de fontes, et quoiques essais tentés à cette époque sur le grès et le marbre lui avaient fait soupçonner que la même chose pourrait bien se vérifier dans le cas de ces deux corps, ainsi que pour beaucoup d'autres. —A l'aide du concours libéral de M. Fairbairn, il a pu entreprendre un grand nombre d'expériences sur le bois, le grès, les marbres, le verre, les schistes, l'ivoire, les os, etc., pour s'assurer de leur résistance à l'extension, à l'écrasement et à un effort transverse, et, autant que possible, de la position de la ligne neutre. Il a compris dans ces essais treize espèces de bois, tels que le chêne, le pin, le bois de teak, etc., et toutes les expériences ont été faites, autant que possible, sur le même échantillon pour chaque cas. Le bois a été en général de bonne qualité et parfaitement sec; on l'avait choisi à cet effet, et fait sécher dans un endroit abrité pendant quatre ans et plus.

Après avoir décrit le mode et le caractère de ces expériences sur les diverses substances indiquées ci-dessus, M. Hodgkinson a produit le tableau sommaire qui suit de leurs résultats comparatifs sur les marbres et les pierres de divers degrés de dureté.

Designation des pierres.	La résistance à l'écrasement par pouce (angl.) étant prise pour unité.	Résistance à l'extension par pouce carré.	Résistance à un effort transverse sur une barre de 1 pouce carré et 1 pied de long.
Marbre noir.	1,000	143	10,1
Marbre d'Italie.	1,000	84	10,6
Flagstone de Rochdale. . . .	1,000	104	9,9
Pierre de High Moor. . . .	1,000	100	»
Flag du Yorkshire.	1,000	»	9,5
Pierre de Little Hulton près Bolton	1,000	70	8,8
Moyennes. .	1,000	100	9,8

ou, en prenant pour unité la résistance à l'écrasement par pouce (anglais) carré pour les différents articles en expériences :

Résistance à l'écrasement = 1,000.	Résistance à l'extension.	Résistance transverse.	Rapport de la résistance d'extension à celle d'écrasement.
Bois de charpente. . .	1,900	85,1	1 : 0,55
Fonte de fer	1,158	19,8	1 : 6,6
Verre (à vitre et crown).	1,123	10,0	1 : 7,8
Pierre et marbre . . .	1,100	9,8	1 :10,5 (1)

Le rapport de la résistance à l'écrasement à celle à un effort transverse est presque le même dans le verre, la pierre et le marbre, y compris les plus durs comme les plus mous de ces corps. Par conséquent, si nous connaissons la résistance transverse dans un corps quelconque, nous pourrons déterminer ses autres résistances; et comme le verre, ainsi que les pierres les plus dures, résistent à l'écrasement avec sept à neuf fois autant d'énergie qu'il en faut quand on veut les rompre par extension, il s'en suit que nous pouvons avoir une valeur approchée de la résistance à l'extension au moyen de celle à l'écrasement, et réciproquement.

Ces résultats rendent probable que les corps les plus durs, soit fonte, verre, pierre ou marbre, admettent un certain déplacement atomique, soit quand on les écrase, soit quand on les soumet à l'extension, ces déplacements étant dans un rapport donné l'un vis-à-vis l'autre, ou du moins très-approximativement. Dans tous les calculs, à l'avenir, sur la résistance des corps, celle à l'écrasement devrait en former la base fondamentale. Le rapport de la résistance transverse à celle à l'écrasement est plus grand

(1) Ou 8, 9 en prenant seulement les plus résistants.

dans la fonte que dans le verre, le marbre, les grès, probablement à cause de la ductilité du métal.

La nécessité de recherches plus étendues sur ce sujet est facile à sentir, quand on réfléchira que les calculs sur la résistance à l'extension de la fonte, du marbre ou des pierres en général, établis d'après les formules de Tredgold, Navier et autres, donnent une résistance à l'extension deux ou trois fois plus considérable qu'elle ne doit être.

— La troisième séance de la Section s'est terminée par quelques observations au sujet des flots de l'Océan, faites par M. W. Walker. — Après avoir fait remarquer les avantages que présente Bovisand, près Plymouth, pour cet objet, tels qu'une exposition complète au flot océanien, une série de bouées à des distances bien déterminées, des sondages bien exacts, une jauge marine fixée sur la jettée, des rochers élevés d'où l'on peut convenablement observer les flots arrivant en série du large, l'auteur présente sous forme de tableaux les résultats de ses observations pendant le cours de l'hiver dernier.

D'après ces tableaux, il paraîtrait que les rapports entre les hauteurs, les vitesses et autres éléments du flot ne sont pas réglés d'après une loi constante quelconque. Le 28 septembre on a trouvé que les flots voyageaient avec une vitesse de 46 pieds par seconde, qu'ils étaient séparés par une distance de 460 pieds et qu'ils brisaient dans cinq brasses d'eau. Le lendemain la vitesse n'était plus que de 42 pieds, leur distance de 422 pieds, et la hauteur d'un flot non brisé de 27 pieds au-dessus de la surface de niveau. Ces flots brisaient dans 5 à 6 brasses d'eau. Le 1er octobre, la vitesse des flots, marchant à angle droit avec le vent, était de 46 pieds par seconde, leur intervalle de 345 pieds, et leur hauteur de 5 pieds seulement.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations thermométriques faites à l'observatoire de Paris pendant le mois de septembre dernier.

Sept. 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+20°,2, le 2 et le 6.	+26°,6, le 7.	+29°,6, le 7.	+21°,6, le 7.
Minimum....	9 ,1, le 30.	9 ,7, le 30.	9 ,4, le 30.	8 ,0, le 30.
Moyenne.....	15 ,1.	17 ,6.	18 ,1.	14 ,5.

Maximum thermométrique du mois. .	+30°,5, le 7.
Minimum du mois.	7 ,3, le 30.
Moyenne des maxima du 1 au 10. . .	22 ,7.
Moyenne des maxima du 11 au 20. . .	20 ,9
Moyenne des maxima du 21 au 30. . .	14 ,6.
Moyenne totale des maxima.	19 ,4.
Moyenne des minima du 1 au 10. . .	13 ,5.
Moyenne des minima du 11 au 20. . .	12 ,1.
Moyenne des minima du 21 au 30. . .	9 ,4.
Moyenne totale des minima.	11 ,7.
Moyenne générale du mois.	15 ,5.

Quantité de pluie tombée : Cour, 85mm,77 ; terrasse, 74mm,58.

—L'Académie des Sciences de Paris a été entretenue, il y a quelques séances, d'une trombe qui a dévasté la commune de Sallèles (Aude), le 24 août dernier. Voici quelques détails à ajouter à ceux qui ont été donnés. — « Les jours qui précédèrent le 24 août, 17, 18-22, avaient été marqués par une chaleur étouffante. Les premiers jours, le ciel était pur ; le vent soufflait du sud. Le 19, 20, calme profond ; 21, 22, rosée abondante ; le ciel couvert jusqu'à 10 heures du matin ; dans la soirée, pommelures très-élevées ; légères oscillations et frémissements de divers points de l'atmosphère, sans détermination d'aucun vent. 22, calme profond à 10 heures ; à 6 heures, deux orages, l'un du côté des Pyrénées, au sud-ouest, l'autre à côté de la montagne Noire, au nord ; vent impétueux du nord à 6 heures 30 minutes. 23, couvert jusqu'à 9 heures du matin ; soirée brûlante, sans nuages, calme profond. 24, le vent du sud régnait, le ciel était très-couvert ; à 10 heures du matin le tonnerre se faisait entendre ; le bruit en était sourd ; la chaleur était excessive ; éclairs au sud-ouest, nord-ouest, nord, nord-est ; tonnerre aux mêmes points ; 11 heures, les éclairs devenus plus sensibles ; grands éclats de tonnerre ; midi, le vent de mer ou d'autan soufflait fortement, la pluie tombait à grosses gouttes ; au nord, de grands nuages sombres s'échappaient rapidement, sur un ciel d'une blancheur blafarde, emportés par le vent du sud-est ; à midi 40 minutes, le tonnerre résonnait de toutes parts ; les éclairs étaient rares, peu sensibles ; on avait peine à respirer. A 1 heure, tout à coup un nuage noir descend en colonne redoutable d'une montagne voisine, le *Peck de Ricaud*. Arrivé dans la plaine, ce nuage, grossissant toujours, rasait la terre et marchait avec grand bruit, suivant la direction du vent du sud, qui dominait dans ce moment. Bientôt le météore mugit avec fureur, traverse la rivière d'Aude, abat, renverse ce qui s'oppose à son passage, déracine les arbres, en tord d'autres ou les fait éclater, en rompt une infinité, en disperse des milliers...... Cent vingt-trois maisons ont été délabrées. Tout le désordre a été fait dans le sens de la marche de ce phénomène destructeur, qui a décrit une spirale. Après la disparition du météore, le tonnerre s'est fait entendre par intervalles avec beaucoup de fracas, l'espace de 30 minutes ; la pluie tombait en abondance au passage de la trombe ; elle a cessé après le météore, qui, s'échappant par sauts et par bonds dans la campagne, continuait au loin ses ravages, arrachant et emportant dans son cours les oliviers et des arbres séculaires, desséchant en partie des vignes et brûlant le feuillage des haies vives. Sa couleur était souci foncé vers le bas, enflammée vers le haut... »

— M. le professeur Bailey est arrivé à la découverte de ce fait intéressant qu'une grande portion des roches calcaires, que M. Rogers range dans la troisième formation des roches secondaires, se trouve composée, dans les localités où ces calcaires ont été soumis à l'examen, notamment à New-Jersey, d'une grande quantité de coquilles microscopiques appartenant aux Foraminifères de M. d'Orbigny, ordre qui comprend toutes ces coquilles multiloculaires dont se composent une grande partie des sables calcaires de Grignon et d'autres localités dans les dépôts tertiaires d'Europe. Postérieurement à la découverte des coquilles de New-Jersey, M. le docteur Torrey et le professeur Bailey ont encore examiné ensemble divers échantillons de calcaire provenant de Claiborne, Alabama, et ils ont trouvé des Foraminifères de formes qui paraissent identiques à celles déjà citées. Aucun de ces Foraminifères, excepté le genre Nummulite, n'avait encore été rencontré dans la formation du grès vert. — Nous pourrons ajouter ici la découverte intéressante, que vient aussi de faire M. le professeur Rogers, d'une vaste couche d'Infusoires fossiles dans les roches tertiaires de Virginie. Cette couche présente 20 pieds d'épaisseur, et se rencontre au-dessous de Richmond ; elle est entièrement composée de nouvelles formes très-intéressantes d'Infusoires siliceux *marins*. Il ne serait pas sans intérêt de rechercher si les échantillons de la grande formation de grès vert de l'ouest, rapportés par M. Nicollet, ne contiendraient pas des Infusoires ou Foraminifères.

— On a reçu des nouvelles du capitaine Ross et de l'expédition antarctique, tout récemment, par *le Alarm*, capitaine T.-L. Stewart, parti des îles Falkland à la fin de mai dernier.

A cette date, le capitaine Ross et l'expédition antarctique étaient aux îles Falkland. *L'Érèbe* et *la Terreur* devaient y séjourner cinq ou six mois, temps nécessaire pour radouber les vaisseaux et pour faire des observations. Le capitaine Ross a érigé un observatoire sur le vieux fort bâti par les Français, du temps de M. Bougainville. On y fera une suite d'observations de nature à intéresser le monde savant. Les observations du pendule seront enregistrées à chaque quart d'heure. Les observations astronomiques sont dirigées avec le plus grand soin par les officiers. Des thermomètres ont été placés au-dessus et au-dessous du sol ; les observations barométriques ne feront pas faute. Les anémomètres, qui indiquent la direction et la force du vent, ajouteront à l'importance des nouveaux faits, qui seront consignés par M. le capitaine Sullivan, relativement à ces îles. Des pluviomètres sont également mis en usage ; un observatoire magnétique a été établi pour marquer l'intensité et les variations de l'aiguille. Dans ces divers offices, les officiers des deux bâtiments se relèvent d'emploi à des intervalles réguliers.

SOMMAIRE du N° 460.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10ᴱ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 20 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 461.
27 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8
Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 24 octobre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. de Romanet sur les fromageries communes ou par association récemment établies en Suisse. L'auteur s'est attaché à faire ressortir les avantages que des établissements semblables pourraient avoir en France. Son travail ne contient d'ailleurs aucun fait scientifique, et même sous le rapport économique il n'y a rien de bien neuf. Une telle lecture eût été bien mieux placée à la Société d'Agriculture qu'à l'Académie des Sciences.

— M. Dumas annonce à l'Académie qu'il lui communiquera prochainement les résultats des recherches qu'il a entreprises avec M. Payen, tendant à prouver que *toutes les matières grasses des animaux proviennent des plantes ou de la nourriture de ces animaux, qui les assimilent en nature ou légèrement modifiées*. En attendant la présentation de ce travail, M. Dumas croit devoir faire ressortir combien cette proposition est différente de l'opinion que M. Liébig a publiée tout récemment sur ce sujet. Ce chimiste s'exprime, en effet, de la manière suivante, dans un ouvrage récent :

« Aujourd'hui, les relations entre les aliments et le but qu'ils ont à remplir dans l'économie nous paraissent bien autrement claires, depuis que la chimie organique les a examinées par la méthode quantitative. Une oie maigre, pesant 4 livres, augmente de 5 livres dans l'espace de 36 jours, pendant lesquels on lui donne pour l'engraisser 24 livres de maïs ; au bout de ce temps, on peut en extraire 3 ½ livres de graisse. Il est évident que la graisse ne s'est pas trouvée toute formée dans la nourriture; car celle-ci ne renferme pas $\frac{1}{1000}$ de graisse ou de matières semblables. »

« M. Payen et moi, continue M. Dumas, avons cherché à nous rendre compte du pouvoir engraissant du maïs. Les agriculteurs savaient déjà qu'un boisseau de maïs pesant environ 10 à 11 kilogrammes fournit un litre d'huile. Des expériences précises nous ont appris que le maïs renferme, en effet, 9 pour 100 d'une huile jaune, dont nous mettons une centaine de grammes sous les yeux de l'Académie.

« Ainsi, en mangeant 24 livres de maïs, une oie mange, en effet, 2 ½ livres de matières grasses. Il n'est pas étonnant, dès lors, qu'elle en puisse fournir 3 ½ livres en tenant compte de celle qu'elle contenait déjà. »

M. Dumas ajoute :— « Le foin, quand on le prend dans la botte, tel que les animaux le mangent, renferme à peu près 2 pour 100 de matières grasses. Nous ferons voir que le bœuf à l'engrais et la vache laitière fournissent toujours moins de matière grasse que leurs aliments n'en contiennent. Pour la vache laitière, toutefois, le beurre représente, à bien peu de chose près, les matières grasses de l'alimentation, au moins en ce qui concerne les aliments que nous avons déjà étudiés. Dans notre opinion, les faits agricoles et l'analyse chimique s'accorderaient à prouver que la vache laitière constitue le moyen le plus exact et le plus économique pour extraire des pâturages les matières azotées et les matières grasses qu'ils contiennent. »

— M. Dumas informe ensuite l'Académie qu'en sa qualité de vice-président, il vient d'ouvrir, sur la demande de M. Charles Matteucci présent à la séance, un paquet cacheté, adressé par ce physicien au mois de février dernier, et contenant des faits importants d'électricité animale. Voici ces faits :

Si l'on prépare une grenouille à la manière ordinaire, et qu'ensuite on en prépare une autre de manière à n'avoir qu'une jambe

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842. — Fin (1).

Le mesurement barométrique a donné 3370 mètres pour la hauteur du pic

		Différence.
de Néthou, au-dessus du niveau de la Méditerranée.	3370ᵐ,9	33ᵐ,1
Le chiffre du colonel Corabœuf pour le même pic est de.	3404	
Celui de Reboul (2) est de.	3481 ,8	77 ,8

M. Petit, directeur de l'Observatoire de Toulouse, a eu la bonté de vérifier la réduction des observations barométriques, dont le résultat marque cependant une différence assez grande avec celui de la triangulation générale des Pyrénées pour que je ne l'attribue pas, en majeure partie, à la construction des baromètres, qui n'avaient pas toute la précision voulue pour des opérations d'hypsométrie, ainsi qu'aux vicissitudes qu'ils ont pu subir pendant l'ascension.

La moyenne de la température de plusieurs sources et torrents, que j'ai mesurée, a été de + 1°, 5 à 2° C. Le ciel, étant presque toujours couvert, les eaux ne se réchauffaient que très-insensiblement pendant le jour (1).

Les remarques suivantes ont été faites par M. Franqueville, qui s'occupait de botanique, et qui a consulté sur plusieurs points M. Boileau, pharmacien à Luchon, qu'une longue résidence en ces lieux a familiarisé avec la flore et les insectes de cette partie des Pyrénées.

La Maladetta est en général peu riche en végétaux, à l'exception du versant méridional, où ils sont même en moins grand nombre que sur les autres monts que j'ai pu voir dans les Pyrénées. Du côté méridional il y a beaucoup d'espace occupé par des Graminées, mais peu variées. Le *Nardus stricta* en forme la presque totalité, avec quelques autres herbes assez dures. Le bas de la montagne, du côté du rocher de la Raneluse, est mieux partagé ; parmi le gazon se trouvent les *Gentiana verna* et *acaulis*, plusieurs Saxifrages, quelques Androsacés; le seul arbre élevé qui s'y trouve est le *Pinus sylvestris*. Les seuls arbustes que nous ayons observés sont le *Rhododendron ferrugineum*,

(1) Voir les trois précédents numéros de *L'Institut*.

(2) Reboul, Nivellement des principaux sommets des Pyrénées. Annales de Chimie et de Physique, tome 8, an 1817.

(1) Un barothermomètre que j'emportai, pour parer à tout accident, a donné au sommet, pour point d'ébullition 89°,5 C.

seule avec un long filet nerveux; puis, qu'on porte ce filet sur les cuisses de la première grenouille, et qu'on fasse passer le courant électrique par les nerfs de la première grenouille, de manière qu'elle se contracte, on voit aussitôt se contracter aussi la jambe de l'autre. Si on enlève le nerf de la première, de manière que la contraction cesse, malgré le passage du courant, il n'y a plus de contraction dans la jambe de la seconde. Le même phénomène se reproduit pour tous les corps stimulants qui sont capables de produire la contraction ordinaire: quand on interpose une lame d'or entre la cuisse et les nerfs, la contraction n'a plus lieu; du papier ne l'empêche pas.

A ces faits contenus dans la lettre, M. Dumas ajoute le suivant, que M. Matteucci a répété devant lui. — Si l'on met à nu l'un des muscles, soit de la poitrine, soit de la cuisse, d'un pigeon vivant, qu'on coupe ce muscle transversalement, puis, qu'on établisse en contact avec lui les nerfs d'une cuisse préparée de grenouille, cette cuisse éprouve sur-le-champ une contraction comme dans le cas cité plus haut.

M. Flourens a été témoin des mêmes faits.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire de M. Civiale sur la cautérisation de l'urètre, mémoire qui est renvoyé à l'examen de commissaires.

CORRESPONDANCE.

M. D. Colladon, de Genève, écrit qu'ayant cherché à rendre visibles dans les cours de physique les différentes formes que prend une veine fluide en sortant par des orifices variés, il avait été conduit à éclairer intérieurement une veine placée dans un espace obscur, disposition très-convenable, en effet, pour le but qu'il s'était proposé. L'appareil se compose d'un vase parallélipipédique d'un mètre de hauteur; sur une des faces, un peu au-dessus du fond, est une ouverture où s'adaptent à vis différents diaphragmes pour varier le grosseur du jet. La veine s'échappe du vase dans une direction horizontale. Pour l'éclairer intérieurement, on perce un trou dans la paroi opposée, sur la même direction, et on adapte à ce trou une lentille convexe; on ajoute en dehors du vase un tube horizontal, noirci à l'intérieur, destiné à empêcher les rayons obliques à l'axe du jet de pénétrer dans le vase. L'appareil est ensuite placé dans une chambre obscure; un des volets de cette chambre est percé d'un trou auquel on adapte le tube noirci, et on renvoie par un miroir un faisceau de lumière solaire parallèlement à l'axe du tube. Les rayons lumineux traversent la lentille et le liquide, et vont converger dans l'ouverture par laquelle s'échappe la veine. Une fois entrés dans la veine, ils rencontrent sa surface sous un angle assez petit pour éprouver une réflexion intérieure totale; le même effet se reproduit à chaque nouveau point d'incidence, en sorte que la lumière circule dans ce jet transparent comme dans un canal, et en suit toutes les inflexions. Si l'eau est parfaitement limpide et l'ouverture du diaphragme bien nette, la veine est à peine visible quoiqu'une lumière très-intense circule dans son intérieur. Mais partout où cette veine rencontre un corps solide qui l'interrompt, la lumière qu'elle contenait s'échappe, et les points de contact deviennent lumineux. Ainsi, en recevant le jet dans un bassin posé horizontalement, le fond de ce bassin se trouve illuminé par la lumière sortie du vase à travers la veine. Si la veine tombe d'une grande hauteur, ou si son diamètre n'est que de quelques millimètres, elle se réduit en gouttes dans sa partie inférieure. C'est là seulement que le liquide s'éclaire, et chaque point de rupture de la veine lance une vive lumière. Si une veine continue tombe sur une surface capable d'un certain nombre de vibrations, le mouvement vibratoire peut se communiquer au jet liquide qui se brise jusqu'à une grande hauteur au-dessus de la plaque vibrante. Cette expérience de Savart, ainsi que plusieurs de celles qu'il a étudiées et décrites, peuvent se répéter et être rendues facilement observables par ce procédé. On comprend d'ailleurs qu'il serait aussi facile d'éclairer un jet ayant une direction quelconque, au moyen de réflecteurs; la seule précaution essentielle, c'est de se servir d'eau à la température de la chambre où on opère, pour qu'il ne se dépose pas de rosée sur la surface extérieure de la lentille.

M. Colladon fait remarquer que, dans cette expérience, on rendra visible le jet près de l'orifice, et on pourra ainsi étudier les contractions de la veine, si l'on a soin de louchir l'eau, soit avec des solutions, soit en y mélangeant des poussières; la lumière se disperse à sa sortie du vase, et la veine devient lumineuse à sa partie supérieure. Un fait qu'il signale encore comme pouvant être observé avec cet appareil, c'est que de petits coups frappés contre le vase, près de l'orifice, avec un corps dur, brisent la veine dans le plan même de l'orifice, et y produisent de véritables fissures faciles à voir et très-brillantes. Parfois ces fissures liquides ne se referment pas; elles continuent de subsister, en s'écoulant dans la veine.

Nos lecteurs ont lu, il y a quelques semaines (n° 457), dans les colonnes de *L'Institut*, une note de M. Plateau, sur l'inflexion de la lumière qui frappe obliquement une surface métallique concave, note communiquée à l'Académie des Sciences de Bruxelles le 4 juillet dernier. M. Colladon affirme que ses expériences sont bien antérieures. Le cabinet du Conservatoire des Arts et Métiers de Paris possède, depuis le mois d'octobre 1841, un de ces appareils, qui a été construit par M. Bourbouze. On en a fait à la même époque pour des cours publics à Londres, et tous les résultats mentionnés plus haut ont été répétés dans les cours de physique et de mécanique de l'Académie de Genève, au mois de juin 1841.

M. Babinet, dans ses cours de physique, soit à l'Athénée, soit ailleurs, avait depuis longtemps fait les mêmes expériences.

---

les *Juniperus communis* et *sabina*, et dans les fentes des rochers le *Lonicera Alpina*. Les plantes qui occupent les parties les plus basses et les plus proches des vallées, ne diffèrent en rien de celles des autres montagnes, si ce n'est qu'elles sont moins nombreuses et paraissent le plus souvent languissantes. Les principales sont: l'*Aconitum anthora*, *Aquilegia Alpina*, *Silene acaulis*, *Androsace carnea*, *Gypsohila repens*, *Globularia cordifolia*, etc. A mesure que l'on s'approche des glaciers, la végétation diminue; bientôt ce ne sont plus que quelques Graminées, et enfin sur les rochers les plus élevés qui sortent du sein des neiges, seulement quelques *Lichens*. Sur le pic de Nethou, à une quinzaine de mètres au dessus de la crête-mère, nous trouvâmes, cachés dans une fissure de rocher, une seule plante phanérogame, le *Silene acaulis*, dont la graine y avait été probablement apportée par le vent.

Les Insectes que nous recueillîmes sur le glacier méridional, et qui gisaient comme engourdis sur la neige, sont les suivants:

Aphodius strictieus.	*Cantaris rustica* et *fusca.*
Aphodius granum.	*Leptura armata.*
Aphodius niger.	*Miris pabulinis.*
Melolontha horticola.	*Hemerobius perla.*
Acrysomela hæmoptera.	*Panorpus communis.*

Au reste, nous n'avons pu trouver beaucoup d'Insectes sur la Maladetta, quoique nous les ayons cherchés avec beaucoup de soin, soulevant un grand nombre de pierres. Quelques Nebries, quelques Carabes et quelques Curculionites furent tout ce que nous pûmes recueillir.

Avant de terminer ce récit, qui n'est que l'énoncé des faits accomplis dans ces deux ascensions, je prendrai la liberté d'observer ici que, si j'ai osé aborder un sujet sérieux dans une langue étrangère, ce n'était que dans l'espoir qu'on voudrait bien pardonner aux défectuosités de mon style (1). On comprendra aussi que, n'ayant pas l'avantage d'être naturaliste, je n'ai pas été à même de faire un travail scientifique sur le système de la Maladetta, et que j'ai dû me borner à l'investigation première de ses abords et de son point culminant, heureux d'avoir réussi à frayer un sentier praticable vers son domaine à des hommes spéciaux, qui viendront l'éclairer un jour du flambeau de leurs lumières.

(Voir ci-contre le tableau des observations météorologiques qui ont été faites dans les deux ascensions.)

PLATON DE TCHIHATCHEFF.

(1) Je ne puis omettre ici l'expression de ma reconnaissance pour la bienveillance parfaite avec laquelle M. Moquin-Tandon, professeur à la Faculté des Sciences, à Toulouse, a bien voulu faire les corrections nécessaires dans ce travail; mais je crains bien que, malgré ses soins, mon rapport ne se ressente encore que trop de son origine étrangère.

— M. Schumacher transmet de nouvelles observations sur l'éclipse du 8 juillet dernier. — Elles sont extraites d'un rapport au ministre de l'instruction publique de Russie, qui avait envoyé cinq astronomes, munis d'instruments, en cinq lieux différents de l'empire russe. Mais deux observations seulement ont été fructueuses : ce sont celles de MM. Fédorof et Hoffmann, à Tschernigow, et de MM. Otto et Schidlofsky, à Lipezk. M. Fédorof n'a pas vu les montagnes rouges ; mais une raison bien simple en rend compte : immédiatement après avoir observé la disparition du soleil, il a quitté la lunette pour voir à l'*œil nu* les circonstances générales du phénomène. A Lipezk, M. Struve voulut également, après la disparition, regarder à l'œil nu, et ni l'un ni l'autre ne vit les montagnes, tandis que M. Schidlofsky qui resta attaché à la lunette, les vit parfaitement. Mais avant de donner ses observations, traduisons le rapport de M. Struve.

« A peine le soleil avait-il disparu qu'un spectacle des plus remarquables se présenta. La lune parut suspendue au ciel comme un disque noir et bien défini, entouré d'une auréole, d'une lumière vive et *éblouissante*, qui *jetait des rayons en tous sens*. La largeur de cette auréole, qui était d'un *blanc* éblouissant, fut estimée par les deux observateurs (l'un à l'œil nu, l'autre regardant par la lunette, mais *sans verre obscur*) à $\frac{1}{6}$ *du diamètre* de la lune ; mais le contour de l'auréole n'était pas assez défini pour qu'on pût l'estimer avec sûreté. Par la même raison on ne pouvait pas déterminer si cette auréole était concentrique avec la lune ou bien avec le soleil. Son éclat était si *éclatant* que *l'œil non armé ne pouvait le supporter qu'avec peine*. Son apparence changeait continuellement. Elle fut dans un mouvement ou plutôt dans un bouillonnement constant, et *dardait des rayons* peut-être à *trois ou quatre degrés*. Il n'y avait pas la moindre trace de couleurs, ni dans la proximité de la lune, ni dans toute l'étendue de l'auréole. Les deux observateurs, dont l'un était, comme nous l'avons remarqué, à la lunette, s'accordent en cela parfaitement. L'intensité de lumière était sensiblement la même dans la proximité de la lune, et ne décroissait que plus loin, mais là très-rapidement, etc. »

Il paraît donc, reprend M. Schumacher, que l'anneau lumineux fut beaucoup plus large et d'une lumière beaucoup plus forte à Lipezk, qu'il ne le fut à Vienne. C'était apparemment le phénomène vu à Gothenbourg, dont Vassenius parle dans les Mémoires de la Société de Londres.

Venons à présent aux observations de M. Schidlofsky, qui observa sans verre opaque. — Il a vu *deux* montagnes rouges, brillant de la plus belle lumière rouge, mais il ne s'est aperçu de l'apparition de ces montagnes que *très-peu de secondes* avant la fin de l'éclipse totale, et n'a pas vu la troisième montagne. Il a vu, comme M. Schumacher, une mince bande rouge à l'endroit où la lumière devait reparaître, mais cette bande, comme les montagnes, seulement peu de secondes avant la fin. Il croit se souvenir d'avoir observé en même temps quelques pointes déliées près des deux montagnes.

Parmi toutes les hypothèses pour expliquer ces apparitions singulières, celle de M. Petersen, attaché à l'observatoire d'Altona, paraît à M. Schumacher des plus probables. « Il croit que ces montagnes rouges sont des *excroissances* diaphanes du soleil, qui transmettent trop de lumière et en réfléchissent trop peu pour pouvoir être aperçues en présence de la lumière du soleil, leur lumière, très-faible en comparaison de celle du soleil, ne permettant de les voir que quand le soleil est couvert pour nos yeux. Le crépuscule et les vapeurs épaisses de l'horizon empêchent qu'on les voie quand le soleil se lève ou se couche, quand même dans ce moment il y aurait des excroissances au point du soleil qui disparaît sous l'horizon. — Il est vrai que mon observation n'est pas conciliable avec cette hypothèse, car je n'ai pas vu de changement de hauteur, et il faut bien que des excroissances appartenant au soleil changent de hauteur à mesure que la lune avance ; mais le temps que j'eus pour les regarder était effectivement trop court pour dire quelques chose de bien positif. »

M. Arago, après avoir rendu compte de cette communication de M. Schumacher, annonce qu'il sera prochainement en mesure de faire à l'Académie un rapport détaillé sur les observations nombreuses dont l'éclipse de juillet a été l'objet.

— M. Auguste Cahours, répétiteur à l'École Polytechnique, adresse la suite de ses recherches sur l'essence d'anis.

« L'anisole $C^{28} H^{16} O^2$, écrit-il, traité par le brome et l'acide nitrique fumant, fournit des composés dérivés par substitution, qui sont parfaitement bien cristallisés et peuvent se représenter par les formules $C^{28} H^{12} O^2, Br^4$ et $C^{28} H^{12} O^2, 2(Az^2 O^4)$. Avec l'acide sulfurique fumant j'ai obtenu deux composés, dont l'un correspond à l'acide sulfovinique et forme des combinaisons cristallisées avec les bases métalliques ; le second cristallise en fines aiguilles et paraît analogue à la sulfobenzide. J'ai formé les éthers des acides chloro-anisique, bromo-anisique et nitro-anisique. Enfin je ferai remarquer que l'anisole, $C^{28} H^{16} O^2$, peut être considéré comme l'alcool de la série benzoïque, dont l'huile d'amandes amères serait l'aldehyde. — Je m'occupe en ce moment de ces recherches. »

— M. Francis Scribe adresse une note sur le cnicin ou matière amère du Chardon bénit. — Le cnicin a été retiré en 1837 des feuilles du Chardon bénit (*Centaurea benedicta*), par M. Nativelle. Il

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

Lieux.	1842 Juill.	Heures A. M.	Heures P. M.	Therm. centigrade	Baromètre de Gay-Lussac	Hygrom. de Saussure.	Vents.	Remarques.
								Première ascension.
Rocher de la Rancluse, pied N. de la Maladetta.	18	»	8	+ 12°,3	»	»	S.-O.	Ciel couvert, orage dans la nuit, pluie, grêle, éclairs nombreux.
Id.	19	4	»	12	»	»	Calme.	Ciel nébuleux avec éclaircies.
Hutte de Malivierna, pied S. de la Maladetta.	»	»	8	14	»	»	S.-E.	Temps clair pendant le jour, de fortes bourrasques dans la matinée.
Id.	20	4	»	11	»	»	Calme.	Ciel assez serein. Légers nuages à l'E.-N.-E.
Sur la base du pic de Néthou même.	»	8	»	4 ,8	»	»	Violent. raffal. d'E.-N.-E.	Brouillard épais avec de rares éclaircies.
Sommet du pic.	»	9	»	3 ,1	»	»	Id. moins fortes.	Id. avec de larges éclaircies.
Rocher de la Rancluse	»	»	8	14	»	»	Calme.	Ciel couvert, l'air doux.
Id.	21	4	»	12 ,3	»	»	Id.	Brouillard, pluie fine. Maximum 14°. Minimum 3°,1. Moyenne 8°,5.
								Deuxième ascension.
Rocher de la Rancluse	23	»	8	13	0,5980 Th. attaché 15°,9	»	Vents légers et variabl.	Nuages légers à l'E.
Id.	24	4	»	12 ,5	0,5970 Th. attaché 14 ,9	»	S.-O.	Orage, pluie.
Sommet du pic.	»	de 11 h à 1 h 1/4		6 ,4	0,5136 Th. attaché 13	67° Th. attaché 6°,5	Id.	Ciel voilé, atmosphère claire.
				7 ,6	0,5123 Th. attaché 14 ,2	67 ,5 Th. attaché 9 ,1		
Rocher de la Rancluse	»	»	8	13 ,2	»	»	S.-S.-O.	Éclairs fréquents, orage, pluie.
Id.	25	4	»	11 ,9	»	»	Calme.	Temps clair et doux. Maximum 13°,2. Minimum 6°,4. Moyenne 9°,3.

existe également dans les feuilles du Chardon étoilé et dans toutes les plantes amères de la nombreuse tribu des Cynarocéphales. C'est un corps neutre, cristallisant en aiguilles blanches, transparentes, sans odeur, d'une saveur franchement amère, inaltéré à l'air et sans réaction sur les couleurs végétales. Quatre analyses ont donné pour sa composition :

	1	2	3	4
Hydrogène.	6,9	7,1	6,89	6,92
Carbone. .	62,9	62,9	62,16	62,36
Oxygène. .	30,2	30,0	30,95	30,72

En adoptant les deux premières analyses, qui sont les plus concordantes, on est conduit à la formule $C^{34} H^{56} O^{15}$, formule qui, comparée à celle de la salicine et de la phloridzine, semble rapprocher le cnicin de ces deux dernières substances.

— L'Académie reçoit encore : — une lettre de M. Caussé, d.-m. à Albi, qui annonce la découverte faite à Rivière, près de Gaillac, d'une défense d'Eléphant fossile ayant $0^{m},86$ de longueur et $0^{m},27$ de diamètre à sa base ; — une note de M. Martins sur une espèce de Souris qui habite sur le Faulhorn, au-dessus de la limite des neiges perpétuelles, et à laquelle il propose de donner le nom d'*Arvicola nivalis;* — une note de M. Nouviaire, qui propose de purger d'air les chronomètres ; — la description d'un instrument proposé par M. Leroy d'Etielles pour l'opération de la pupille artificielle ; — enfin le tableau des observations météorologiques faites à Dijon depuis une assez courte période de temps.

Physique mathématique : *Diffraction du son.* — Voici le préambule du mémoire que M. Cauchy a déposé dans la dernière séance.

« J'ai déjà dit comment j'avais appliqué l'analyse mathématique à la recherche des lois suivant lesquelles un rayon de lumière se propage, en passant d'un milieu dans un autre, à travers une portion de surface plane. Une première conclusion déduite de mes formules, et dont l'exactitude se trouve déjà constatée par une ancienne expérience de MM. Arago et Fresnel, c'est que les rayons réfléchis sont *diffractés* tout comme les rayons transmis. Une autre conclusion digne de remarque, c'est que, dans un rayon simple, transmis ou réfléchi suivant une direction perpendiculaire à la surface de séparation des deux milieux, les paramètres des diverses paraboles, correspondantes aux points où l'intensité de la lumière devient un *maximum* ou un *minimum*, forment à très-peu près une progression arithmétique dont la raison ou différence est la longueur d'une ondulation lumineuse. On a pu remarquer encore la règle qui fait connaître les transformations subies par ces diverses paraboles dans le cas où le rayon lumineux vient à s'incliner sur la surface à travers laquelle il est transmis. Mais, aux règles et aux propositions énoncées dans mes précédents Mémoires, j'ajouterai aujourd'hui une remarque nouvelle, qui me paraît devoir éveiller particulièrement l'attention des physiciens : c'est que l'analyse dont j'ai fait usage ne s'applique pas seulement à la théorie des ombres et de la diffraction des rayons lumineux ; elle s'applique généralement à la propagation des mouvements infiniment petits transmis d'un milieu dans un autre à travers une portion de surface plane, et prouve que les lois générales de cette transmission doivent rester les mêmes, quelle que soit la nature des phénomènes que les mouvements produisent. Ainsi, par exemple, il résulte de notre analyse que les ondes sonores doivent être, tout comme les ondes lumineuses, non-seulement *réfléchies*, mais encore *réfractées*, quand elles viennent à rencontrer la surface de séparation de deux milieux. Il y a plus : si le son est transmis à travers une ouverture pratiquée dans une cloison très-mince qui sépare l'une de l'autre deux portions d'un même milieu, les ondes sonores transmises devront être des ondes *diffractées*, dans lesquelles l'intensité du son, mesurée à une distance donnée de la surface de la cloison, offrira des *maxima* et des *minima* correspondant à divers points de l'espace. Si les ondes sonores qui rencontrent la cloison émanent d'une source placée à une grande distance, et si d'ailleurs l'ouverture qui leur livre passage se réduit à une fente verticale, alors, dans chaque plan horizontal, les points correspondant aux plus grandes et aux moindres intensités du son se trouveront situés, à très-peu près, sur diverses paraboles dont les paramètres formeront une progression arithmétique qui aura pour raison l'épaisseur d'une onde sonore. A la vérité, ces conséquences de notre analyse doivent paraître au premier abord d'autant plus extraordinaires qu'une différence bien marquée semble exister entre les phénomènes que produit d'une part la transmission de la lumière à travers les fentes d'un volet, d'autre part la transmission du son à travers une ouverture pratiquée dans une cloison ou dans une muraille. En effet, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des expériences délicates, l'observateur le moins exercé reconnaîtra sans peine que derrière une cloison, et tout près de cette cloison même, les sons peuvent être perçus par l'oreille à des distances considérables de l'ouverture par laquelle ils sont transmis, tandis qu'un rayon de lumière, passant à travers une fente, devient insensible pour l'œil à une petite distance de l'axe de ce rayon. Toutefois, l'accord qui a subsisté jusqu'ici entre les résultats de l'observation et les conclusions tirées de mes formules me donne la ferme confiance que cette fois encore l'expérience viendra confirmer les prévisions de la théorie. Déjà même l'analyse explique la différence capitale que je signalais tout à l'heure entre les phénomènes produits par la transmission de la lumière et des sons à travers une petite ouverture. Cette différence cessera de nous étonner si nous comparons les épaisseurs des ondes sonores aux épaisseurs des ondes lumineuses. En effet, tandis que l'épaisseur d'une onde lumineuse varie entre des limites très-resserrées, sensiblement représentées, pour les rayons que l'œil perçoit, par le tiers et par les deux tiers de la millième partie d'un millimètre, l'épaisseur d'une onde sonore, pour les sons perçus par l'oreille, ne s'abaisse jamais au-dessous de deux centimètres, et peut s'élever à plusieurs mètres. Par suite, chacune des paraboles qui correspondront aux plus grandes et aux moindres intensités de la lumière, dans un rayon diffracté, offrira un très-petit paramètre, et s'écartera très-peu de l'axe de ce rayon. Mais on ne pourra plus en dire autant des paraboles qui, dans les ondes sonores et diffractées, correspondront aux plus grandes et aux moindres intensités du son. Ces dernières paraboles, qui seront encore tangentes à la surface de la cloison à travers laquelle le mouvement est transmis par une fente, offriront au contraire des paramètres sensibles, qui pourront s'élever à plusieurs mètres ; et, en conséquence, le son pourra s'entendre derrière la cloison, et assez près de cette cloison même, à de grandes distances de la fente. Il est toutefois une observation essentielle que nous devons faire : c'est que, si divers sons, les uns plus graves, les autres plus aigus, mais d'égale intensité, sont transmis successivement ou simultanément à travers une même ouverture pratiquée dans une cloison, les sons aigus seront ceux qui s'éteindront le plus rapidement à mesure que l'on s'éloignera de l'ouverture dans un plan parallèle à la surface de la cloison. Il pourra même y avoir à cet égard entre les divers sons une différence très-marquée ; car, si l'on prend pour mesure de l'intensité du son le carré de l'amplitude des vibrations moléculaires, cette intensité, mesurée dans les ondes diffractées et dans un plan parallèle à la cloison à de très-grandes distances de l'ouverture, sera sensiblement proportionnelle à l'épaisseur de ces mêmes ondes.

« En terminant cet exposé, je ferai une dernière remarque. M. Coriolis, à qui je communiquais les résultats de mes recherches, vient de m'apprendre à l'instant même que des expériences faites en sa présence par M. Savart, dans le grand amphithéâtre du Collége de France, avaient constaté l'existence de variations périodiques dans l'intensité du son, tandis que l'on passait d'un point de la salle à un autre. Ces expériences confirment évidemment mes calculs, en vertu desquels, dans la théorie du son comme dans la théorie de la lumière, le phénomène de la diffraction peut être observé, soit dans les mouvements transmis, soit dans les mouvements réfléchis. »

« *Post-Scriptum.* Après avoir entendu l'exposé qu'on vient de lire, M. Arago a cité une expérience que M. Young lui avait communiquée, mais qui n'a été publiée nulle part, et qui confirme les conclusions ci-dessus énoncées. »

SUPPLEMENT.

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e Session tenue à Manchester en juin 1842 (1).

SECTION A. — *Mathématiques et Physique.* (Suite.)

4e séance.

M. Snow-Harris donne lecture d'un rapport sur les observations météorologiques faites à Plymouth pendant l'année 1841. Il annonce que, lors de la session de 1843, il sera en mesure de mettre sous les yeux de la Section les résultats de la série des observations météorologiques faites d'heure en heure, jour et nuit, sans interruption matérielle, pendant dix années. Quant à présent, il ne soumet qu'une discussion générale de cinq années d'observations du baromètre, de 1837 à 1841 inclusivement, et quelques observations et expériences sur le vent, faites avec l'anémomètre de M. Whewell. Ces observations ont été faites à une hauteur de 75 pieds au-dessus du niveau de la mer, et ont été réduites à 32° F. L'auteur fait voir aussi une carte qui montre les lignes résultant des moyennes de chacune de ces années, ainsi que la moyenne d'entre elles, et signale la coïncidence singulière que ces lignes présentent dans leur caractère général, ainsi que les faibles déviations, en petit nombre, qu'on y remarque : résultat remarquable si on considère les fréquentes perturbations atmosphériques auxquelles ces latitudes sont exposées. La pression moyenne, pour les six années indiquées, correspond aussi à celle obtenue précédemment. La ligne de pression moyenne intervient aux heures 1 et 2, et entre 7 et 8 du matin, puis de nouveau entre 12 et 1 et 6 et 7 du soir. Le maximum de pression horaire survient à 10 heures, matin et soir, à une exception près; c'est le résultat uniforme de six années. Le minimum horaire de la pression arrive à 4 heures du matin et du soir; c'est le résultat uniforme des six années sans exception. La ligne de moyenne pression est coupée quatre fois dans les 24 heures, et ainsi se réalise, au milieu de perturbations atmosphériques très-étendues, l'effet appelé oscillation horaire, observé d'abord par M. de Humboldt, dans les climats des tropiques. M. Airy, auquel ces observations ont été soumises, a paru disposé à penser qu'il y avait peu de chose à attendre de la continuation de ces observations au delà de la fin de l'année 1842. On possède déjà 48000 observations horaires, sur la pression atmosphérique, et 87 000 observations également horaires sur la température, et M. Harris espère que ces matériaux ne seront pas conservés sous la forme éphémère de manuscrits, mais seront mis à la disposition du monde scientifique.

Après avoir rappelé le principe de la construction de l'anémomètre de M. Whewell, M. Harris annonce que, lorsque le crayon qui indique l'effet intégral du vent se mouvait avec une vitesse de $\frac{1}{16}$ de pouce par heure, le courant d'air, en même temps, se mouvait, en moyenne, à raison de 9 pieds par seconde. Au moyen de cet instrument, l'auteur a cherché à arriver à une sorte d'approximation relatiment à la vitesse et à la direction de ce qu'il considérait comme un vent alisé. Il a dressé un tableau des résultats, qui présente la vitesse moyenne du vent, en pieds, par seconde, pour tous les mois de l'année. Voici ce tableau.

	Pieds par seconde.		Pieds par seconde.
Avril. . .	13.»	Octobre. .	15.29
Mai. . .	12.6	Novembre.	14.96
Juin. . .	10.9	Décembre.	12.54
Juillet . .	9.»	Janvier. .	12.76
Août . .	12.87	Février .	13.97
Septembre.	15.42	Mars . .	14.63

De façon que la vitesse moyenne du vent, pendant une année (en ne tenant pas compte de la direction), est d'environ 9 milles par heure. Si on diminuait les vitesses moyennes auxquelles on est arrivé dans ces tables, et qu'on les rendit proportionnelles à toute la durée du vent, on aurait en quelque sorte une idée générale de la vitesse des courants d'air, déduite de l'observation et des recherches. Ainsi, suivant la méthode de M. Whewell pour faire les observations (qui selon M. Harris est la seule exacte), on reconnaît qu'il existe, à la latitude de Plymouth, une sorte de vent alisé qui part des points méridionaux de la boussole, et se dirige vers ceux septentrionaux avec une vitesse moyenne de 4 $\frac{1}{2}$ à 6 milles par heure. C'est là un résultat bien net des observations météorologiques, car personne n'avait essayé auparavant de découvrir la direction et la vitesse du vent par sa marche horaire. Dans tous les résultats on n'a considéré que les moyennes.

— Après la lecture de ce rapport, le colonel Sabine prend la parole pour annoncer qu'il a reçu une lettre importante de M. Wheatstone sur le sujet en question; cette lettre, qu'il avait soumise au comité des fonds, contient d'abord la proposition d'établir à l'observatoire de Kew un appareil qui enregistrerait les opérations de tous les instruments météorologiques, en effectuant ainsi une grande économie de temps et de travail. Un autre instrument servirait à mesurer la force et la direction du vent, et pourrait être enlevé dans les airs par un ballon captif, de manière à pouvoir enregistrer les courants d'air à une hauteur de 8 à 10 000 pieds. Tous les efforts, ajoute la lettre, qu'on a faits jusqu'à ce jour pour faire des thermomètres, des baromètres à registre, etc., par des moyens mécaniques, ont tous échoué, parce que la force mécanique provenant de l'ascension du mercure dans les tubes est insuffisante pour surmonter le frottement du mécanisme qu'on y adapte; ce qui ne fournit que des indications erronées. Le principe que j'emploie dans mes télégraphes électriques, fait remarquer M. Wheatstone, savoir, la détermination (au moyen d'un faible courant électrique) d'une force mécanique quelconque par le simple contact du mercure dans le tube avec un fil fin de platine, permet de surmonter toutes ces difficultés... Je propose, en conséquence, d'établir sous ma direction un appareil de ce genre, qui ne coûtera pas 50 liv. sterl., à l'observatoire de Richmond. Si, au bout de quelques mois d'épreuves à cet observatoire, cet instrument donne de bons résultats, ainsi que j'en ai la conviction, on aura surmonté une des plus grandes difficultés qui s'opposent encore aux progrès de la météorologie. Il n'y a personne, dans quelque localité que ce soit, qui puisse refuser de consacrer tous les jours quelques minutes pour mettre l'instrument en état, tandis que beaucoup reculent devant les obligations et l'attention soutenue qu'exigent les observations horaires ou semi-horaires.

5e séance.

M. Bessel, de Kœnigsberg, lit une note sur l'horloge astronomique. — « J'ai toujours pensé, dit M. Bessel, que cet instrument, indispensable pour l'astronome, l'horloge des passages, ne pourrait être perfectionné que si le pendule, séparé du mécanisme, pouvait vibrer dans un temps égal, quelles que soient la température et l'amplitude de l'aire. » Aujourd'hui il vient soumettre à la Section la question de savoir si la méthode expéditive des coïncidences ne pourrait pas être employée pour contrôler le pendule sous ces deux rapports. Ce pendule séparé de l'horloge étant suspendu le long d'un mur, une horloge qu'on sortirait de sa boite pourrait être placée devant lui à une distance de 6 à 8 pieds. Un objectif de 3 à 4 pieds de longueur focale serait placé entre eux, de manière à produire exactement, à l'extrémité du pendule de l'horloge, une image de l'extrémité de l'autre pendule. Alors on pourrait observer avec exactitude les coïncidences de ces deux pièces au moyen d'un télescope placé à une distance convenable. M. Bessel a décrit les dispositions du même genre adoptées lors de quelques expériences sur le pendule faites à Kœnigsberg, et l'exactitude de la méthode est telle que la marche relative des deux pendules peut être déterminée, avec une exactitude suffisante, en très-peu de temps, par exemple 10 à 20 minutes.

La marche du pendule doit être mise à l'épreuve à différentes températures, en le plaçant dans une boîte qui porte à la partie inférieure une ouverture fermée par un verre, et fixée au mur de manière telle que le pendule y oscille librement. Dans la construction du pendule il faut apporter quelque attention à une chose qu'on paraît avoir beaucoup négligée. Il est arrivé souvent que les

(1) Voir les numéros 458, 459 et 460 de *L'Institut*.

thermomètres fixés au sommet et à la base de la boîte ne s'accordent pas entre eux, d'où il est évident que la compensation qui agit à la partie inférieure ne compense pas la variation de la verge entière. M. Bessel donne la préférence, sous ce rapport, à la compensation à gril sur le pendule à mercure, surtout si les verges commencent aussi bas que possible au-dessous du point de suspension, et sont prolongées jusqu'au centre de gravité de la lentille. Il préfère que les diverses verges soient d'égal diamètre et recouvertes uniformément. — Supposons le ressort parfaitement réglé, tant sous le rapport de la température que sous celui de l'arc; il n'y a qu'une cause qui puisse intervenir dans les temps des vibrations régulières : c'est l'effet de cette partie de l'élasticité de l'air qui dépend de la variation dans la hauteur du baromètre; l'autre portion dépend des variations du thermomètre, et est comprise dans l'ajustement pour la compensation de température. Il y a possibilité de compenser la première, en assujettissant un tube barométrique sur le pendule, et il ne serait pas difficile de déterminer le diamètre du tube; mais M. Bessel pense que cette complication du pendule aurait des inconvénients. Dans tous les cas, les variations du baromètre ne sont pas très grandes, surtout si le poids spécifique du pendule est rendu aussi grand que possible. M. Bessel soumet ces idées aux artistes célèbres dont les œuvres ont contribué si puissamment aux progrès des sciences astronomiques et à la détermination des longitudes.

— Après cette communication de M. Bessel, sir Thomas Brisbane dit que M. Robinson, d'Armagh, s'est assuré qu'une variation dans la hauteur du baromètre, qui s'élève à 1 pouce, produit une différence de 0",27 par jour dans la marche de l'horloge. Il a observé de plus que le point où l'ancre donne l'impulsion au pendule était un sujet beaucoup plus important qu'on ne l'a supposé jusqu'à présent.

— Une note sur l'application du principe du vernier à la subdivision du temps est ensuite lue par M. F. Osler. — L'auteur y propose d'avoir un pendule qui ferait 10 oscillations pendant le temps que le pendule principal en ferait 9, et qui serait muni d'un petit limbe disposé de manière à pouvoir observer les coïncidences et les non-coïncidences. En comptant les oscillations d'un pendule de cette espèce, on déterminerait le temps de chaque oscillation, établie d'après la coïncidence en dixièmes de seconde.

— La Section entend ensuite un mémoire de M. Brewster sur une nouvelle proprriété des rayons du spectre, avec des observations sur l'explication qu'en a donnée M. Airy, d'après les principes de la théorie des ondulations.

Si l'on couvre la moitié de la pupille de l'œil avec une plaque mince d'un corps transparent quelconque, et qu'on regarde ainsi un spectre prismatique, de façon que les rayons qui passent près de la plaque interfèrent avec ceux qui la traversent, alors on voit le spectre traversé par de belles bandes équidistantes, dont la largeur, généralement parlant, augmente avec la diminution d'épaisseur de la plaque. Si le bord qui divise le rayon est dirigé vers l'extrémité rouge du spectre, on aperçoit des franges; mais on n'en voit aucune lorsqu'il est tourné vers l'extrémité violette. Une particularité que présentent ces franges, et qui n'a pas encore été signalée, c'est qu'elles n'ont pas la forme de bandes, mais l'aspect de vis ou de lignes noires pointillées, ou enfin comme si elles étaient formées par l'ombre d'une plaque de métal perforée de petites ouvertures. Ce phénomène, qui semble indiquer une nouvelle propriété de la lumière et une polarité dans les rayons lumineux simples, lorsqu'on les sépare les uns des autres par réfraction, a été exposé devant l'Association, lors de la réunion de Bristol. M. Airy, astronome royal, a consacré un mémoire et deux notes à ce sujet, dans lesquels il s'est efforcé d'en rendre raison d'après les principes de la théorie des ondulations, en alléguant que l'aspect et la grandeur de la frange dépendaient du diamètre de la pupille ou de l'objectif. M. Brewster annonce qu'il a répété toutes les expériences sous un grand nombre de formes, en faisant varier le diamètre de la pupille depuis sa plus grande expansion jusqu'à la moindre contraction, et le diamètre de l'objectif depuis 4 pouces jusqu'à $\frac{1}{4}$ de pouce, et que la frange n'a éprouvé aucune atteinte par ces variations; il a trouvé de plus que ces franges variaient de grandeur avec la distance de l'œil au corps réfringent, et non pas avec la grandeur de la pupille. Il fait connaître divers autres résultats, qui tous, suivant lui, sont inexplicables d'après les principes de la théorie des ondulations.

— Il s'élève, à la suite de cette lecture, une discussion à laquelle plusieurs physiciens et géomètres distingués prennent part.

M. Herschel dit qu'il lui semble que la théorie des ondulations se trouve placée dans la même position où la gravitation avait été dans son enfance, lorsqu'il s'élevait des difficultés qu'on ne pouvait surmonter dans l'état où se trouvaient alors les connaissances mathématiques. Aussitôt que ces connaissances se sont développées, la théorie est devenue triomphante, ou plutôt a été rendue plus imposante par les obstacles mêmes qu'on lui avait opposés. La théorie des ondulations a fait assez de progrès même pour prédire des phénomènes qu'on ne soupçonnait pas, tels que le phénomène extraordinaire de la réfraction conique, découvert par M. Lloyd et M. W. Hamilton, et les expériences de Fresnel, qui ont reproduit artificiellement la polarisation circulaire. Suivant lui, cette théorie est aujourd'hui assez puissante pour protester contre cet usage de prononcer contre elle un arrêt de mort aussitôt qu'on découvre un nouveau fait qui ne semble pas d'accord avec elle. Les faits que vient de présenter M. Brewster sont fort extraordinaires et méritent la plus sérieuse attention; mais il est nécessaire de suspendre tout jugement jusqu'à nouvelle enquête, et peut-être des faits nouveaux viendront-ils jeter quelque lumière sur ce sujet difficile. L'apparence en vis, décrite par M. Brewster, paraît un cas des plus singuliers parmi ceux qui se rattachent au spectre, mais ce spectre est pour ainsi dire un monde par lui-même, où nous ne connaissons presque rien, comparativement à ce qui nous reste à apprendre.

M. M'Cullagh pense que nos connaissances, relativement à la théorie des ondes, sont si incomplètes qu'il n'est pas prudent de se prononcer toutes les fois qu'il s'agit de déterminer si cette théorie explique ou n'explique pas tous les faits. M. M'Cullagh est convaincu depuis longtemps qu'elle manque de fondement en fait de principes physiques. Le seul principe physique qu'on ait cherché à y rattacher est celui de l'interférence, car il n'ajoute pas foi à la théorie mécanique de la réfraction donnée par Fresnel, qui lui paraît avoir été découverte par quelques inductions mathématiques, puis expliquée par des principes inventés pour s'y adapter. Voilà des faits qui, selon lui, contredisent les principes de M. Cauchy, tels qu'ils sont exprimés dans son équation fondamentale. Le fait bien connu de la polarisation circulaire les contredit selon lui complétement.

M. Lloyd partage l'avis de M. M'Cullagh sur l'importance qu'il y a à établir un nombre suffisant de principes physiques, mais il n'admet pas que la théorie des ondulations soit aussi dépourvue de ces principes qu'il a bien voulu la représenter. C'est ainsi qu'on pourrait citer avec raison le principe des ondulations transversales, qui a été découvert par le docteur Young.

M. M'Cullagh répond que c'est là plutôt une théorie mathématique qu'une théorie physique, mais qu'à cet égard il adopte cette dernière manière de voir, pour ne pas discuter sur des mots.

M. Lloyd réplique qu'on peut certainement bien concevoir que c'est là un principe physique, et que, si cette théorie est dépourvue si complétement de principes physiques, il est étonnant qu'on ait trouvé qu'elle explique parfaitement un si grand nombre de faits sans liaison entre eux, ce qui au moins ferait soupçonner qu'elle marche parallèlement avec la vérité.

M. Hamilton désire qu'on n'imagine pas que les partisans de la théorie des ondulations hésitent aujourd'hui à son égard; mais la véritable question pratique consiste à savoir si les explications dynamiques de M. Cauchy ont une base physique, et à cet égard il ne connaît pas d'autorité plus compétente que celle de M. M'Cullagh. Il n'espère pas que d'un seul bond on va atteindre les conceptions physiques qui se rattachent à un élément aussi subtil que la lumière; mais il espère que M. M'Cullagh voudra bien prochainement faire connaître sa réfutation de la théorie de M. Cauchy, particulièrement celle qui concerne la polarisation circulaire.

— La Section a entendu ensuite un rapport de M. J. Herschel

sur le grand système d'observations magnétiques et météorologiques simultanées, commencé, comme on sait, il y a trois ou quatre ans, à la sollicitation de l'Association Britannique.

Après avoir signalé l'énorme accroissement dans les travaux et les observations des nombreux établissements qui sont entrés dans le plan proposé, le rapport fait mention de l'expédition antarctique, en reprenant la question où l'a laissée le rapport de l'an dernier, c'est-à-dire à Hobart-Town, en 1840. Le capitaine Ross a observé le terme de novembre en 1840, aux îles Auckland. En quittant ces îles, la route qu'il avait adoptée l'a conduit aux deux foyers magnétiques méridionaux. Il paraît probable qu'il était encore à l'orient du point virtuel de la plus grande intensité. Les détails complets de ce voyage n'ont pas encore été rendus publics; mais on sait que les intensités observées par le capitaine Ross ont été deux fois et demie plus grandes que le minimum observé par lui dans le voisinage de Sainte-Hélène, dans son voyage de traversée, et que l'aspect général des observations d'intensité paraîtrait placer le centre du principal ovale dynamique à une latitude un peu supérieure à 60° sud. Le lieu le plus voisin du pôle magnétique qu'on ait visité a été par 76° 12′ de latitude, et 140° de longitude est, l'inclinaison étant de 88° 40′. L'intensité en ce point a été trouvée moindre qu'à 47° sud. L'amirauté a placé sous la direction du colonel Sabine les observations faites à bord de chacun des bâtiments, et dont les résultats ont été très-satisfaisants relativement à la possibilité de faire des observations très-exactes à la mer; car, sur 647 observations de ce genre faites entre Londres et le Cap, à bord de *l'Erebus*, il n'y en a qu'une qui a été considérée comme douteuse, tandis que les observations prises à bord des deux bâtiments ont montré un accord qu'il est impossible de considérer comme accidentel, et qu'on peut appeler admirable. D'après ces observations, il paraîtrait que la ligne de moindre intensité s'avance, dans les méridiens successifs, rapidement vers le nord. Le terme de novembre 1840 a été observé par le capitaine Ross aux îles Auckland, ceux de mai et juin 1841 à la terre de Van-Diemen, celui de juillet à Sidney; les quatre autres termes successifs l'ont été à la Nouvelle-Zélande. D'après une lettre du capitaine Ross, datée du 22 novembre 1841, l'expédition allait se mettre en route, le jour suivant, pour reprendre ses investigations. Son intention était de traverser l'ovale isodynamique entourant le foyer de plus grande intensité, qu'on suppose exister à la latitude 60° sud, et par 235° de longitude est, en commençant par 210° de longitude, et aux latitudes 52° ou 53° sud, et pointant directement de là vers le bord de la masse de glaces, au point où, la première année, s'est terminée l'exploration du nouveau continent (de Victoria), et de suivre cette barrière.

Quant aux *observatoires anglais et étrangers*, les stations anglaises et indiennes, excepté celle d'Aden, ainsi que les principales du continent, sont depuis longtemps en pleine activité. Le gouvernement russe s'est distingué par la protection qu'il a accordée dans ce genre. Appuyé par M. Cancrin, ministre des finances, et aidé par les fonds mis à sa disposition par le prince Mentchikoff, M. Kupffer a mis en activité les observatoires de Kasan, Barnaoul, Nertschinsk, et Catharineburg. Il a aussi effectué la réédification d'un nouvel observatoire à Moscou, par les soins de M. de Strogonoff, curateur de l'université de cette ville. Ces opérations, conduites sous le patronage des puissances de l'Europe, ont occupé déjà beaucoup de temps; et le crédit original accordé par le gouvernement anglais et la Compagnie des Indes a expiré dans l'année courante, au moment même où toutes les dispositions étaient complètes dans une grande portion du monde, et alors qu'on commençait à en recueillir les fruits. En conséquence, le président et le conseil de la Société Royale se sont adressés au gouvernement pour sa continuation pendant une autre période de trois années, qui se termineraient en 1845, et, en même temps, on a annoncé officiellement, de la part du gouvernement russe, que, dans cet empire, les observatoires seraient maintenus aussi longtemps que dureraient ceux de l'Angleterre. Le gouvernement anglais, de son côté, a donné sa pleine adhésion à la continuation du projet pour trois nouvelles années. Le passé, relativement à cette nouvelle période, était une excellente préparation, qui permettra d'adopter tous les perfectionnements que l'expérience pourrait suggérer. La correction pour la température des aimants, qu'on a trouvé être une des plus importantes, sera aussi déterminée. Mais le passé n'a pas été seulement une époque de préparation; il a démontré l'ubiquité de ces singulières perturbations appelées *orages magnétiques*, qu'on n'aurait pu reconnaître autrement, et a fourni des données pour la révision de la théorie de M. Gauss.

Quant aux *expéditions* magnétiques dans l'Afrique méridionale, le lieutenant Clarke s'est rendu à l'observatoire du Cap, en qualité d'aide du capitaine Wilmot, et on a proposé que l'expédition comprenne, indépendamment de la colonie, toute l'étendue de la surface de la terre, à partir de l'observatoire, que les circonstances permettraient d'embrasser. L'amirauté a enjoint au commandant de la station dans ces parages de donner toutes les facilités désirables pour accomplir la portion maritime du travail, sauf les exigences du service, et le travail embrassera la côte de chaque côté à partir de la ville du Cap. C'est alors qu'on sera plus en état de juger si une expédition dans l'intérieur devient nécessaire pour compléter les travaux.

Dans l'Amérique du Nord, le lieutenant Lefroy a été nommé directeur du principal observatoire de Toronto, et il est maintenant en Angleterre pour y préparer tous ses instruments. La Compagnie de la baie d'Hudson a libéralement proposé de fournir les transports dans les années 1843, 1844 et 1845, pour étendre le travail de l'expédition jusqu'à l'océan Pacifique; elle a aussi offert des passages à bord de ses bâtiments qui reviennent annuellement en Angleterre, ce qui permettrait de comprendre dans l'expédition magnétique la baie d'Hudson et les détroits.

Aux États-Unis, M. Bache, de Philadelphie, a complété, dans l'été de 1841, son travail sur la Pensylvanie, commencé l'année précédente, et comprenant trois séries d'observations, déclinaison, inclinaison et intensité. M. Loomis a étendu ses observations d'inclinaison sur une grande partie de l'Ohio, Indiana, Illinois et Missouri. Ces travaux, et d'autres observations nombreuses, faites dans les divers États, ont relié ceux de l'expédition septentrionale des Anglais avec les déterminations que le capitaine Barnett du *Thunder*, a faites dans le golfe de Mexico.

Après avoir mentionné les observations du capitaine Belcher, du *Sulphur*, sur plus de vingt îles des mers Pacifiques, observations qui sont arrivées en Angleterre et vont être publiées, ainsi que les importants résultats qui ont été déduits du voyage de M. Ermann en Sibérie, le rapport s'occupe du sujet des *perturbations magnétiques*, à l'égard desquelles M. Gauss a fait remarquer qu'un des résultats de cette grande entreprise anglaise était qu'on s'était assuré de l'existence et de l'extension de ces perturbations sur toute la surface du globe. Comme un fait intimement lié aux causes générales du magnétisme terrestre, c'est assurément un résultat de la première grandeur, et, considérant toutes les circonstances, comment il était modifié par la distance et la localité, un résultat des plus propres à conduire à des vérités théoriques. Il distingue ce qui est local de ce qui est général, et suit les secousses individuelles, d'observatoire en observatoire, de station en station, jusqu'à ce qu'elles soient tellement affaiblies et masquées par l'influence croissante des autres secousses plus voisines du point principal de l'observation. Le rapport recommande de plus petits barreaux que ceux actuellement en usage, comme plus aisément affectés par les chocs subits. Puis il fait remarquer qu'il conviendrait de recueillir, de toutes les sources auxquelles on a pu avoir accès, des détails sur les perturbations remarquables qui ont commencé en 1840 et pendant le courant de 1841, en les disposant dans un ordre chronologique. La grande perturbation du 25 septembre 1841, qui a été observée à Greenwich, et a fait immédiatement l'objet d'une circulaire de l'astronome royal aux autres observateurs, a été également remarquée à Toronto, à Sainte-Hélène, au cap de Bonne-Espérance, à Trevandrum en Travancore. Toutes ces observations sont arrivées à temps pour être insérées dans le volume de 1841; et, sans doute, on doit considérer comme un fait remarquable que ce phénomène fortuit ait ainsi été saisi par les observateurs en Europe, en Asie, en

Afrique, et en Amérique; que les détails en aient été transmis en Angleterre, y aient été reduits et imprimés trois mois et une semaine après sa manifestation. Les extraits des registres des différentes stations ont démontré que les perturbations étaient générales; que, quels que fussent les mouvements individuels, et, dans le fait, ils ne sont pas toujours simultanés, les observations du même jour ne manquaient pas de présenter des discordances inusitées à toutes les stations, et étaient généralement caractérisées par une diminution plus ou moins étendue de l'intensité horizontale, qui domine partout, plus ou moins, pendant plusieurs heures, et le mouvement de l'extrémité nord de l'aiguille vers l'occident. Indépendamment des observatoires coloniaux, ces phénomènes ont été observés avec beaucoup d'attention aux observatoires de Prague, de Munich et de Greenwich.

Le rapport s'occupe ensuite des nouveaux instruments magnétiques et des modes d'observation; de la publication des observations magnétiques; enfin il fait connaître la situation des crédits qui ont été ouverts pour cet objet par l'Association. — Ces détails nous conduiraient trop loin, et sont d'ailleurs d'une importance très-secondaire.

— La cinquième et avant-dernière séance de la Section de Mathématiques et de Physique a été terminée par une communication de M. Brewster, sur le dichroïsme des palladio-chlorides de potassium et d'ammonium. — Le doct. Wollaston avait trouvé qu'un long cristal de chacun de ces sels avait une couleur verte, lorsqu'on le regardait par transparence et transversalement, et une couleur rouge lorsqu'on le regardait par l'une ou l'autre de ses extrémités. M. Brewster a placé l'un de ces cristaux transversalement l'un sur l'autre, en forme de croix, et a trouvé ainsi que les portions des centres de tous deux qui se trouvaient en contact donnaient une couleur rouge, quand toutes les extrémités des cristaux étaient rouges.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances du 12 et du 23 mai 1842.

Dans la première séance M. Ehrenberg a donné lecture d'une notice sur les briques nageant sur l'eau des anciens Grecs et Romains, leur emploi, leur facile imitation, et enfin l'abondance des matériaux qu'on trouve en Allemagne et à Berlin pour cette imitation. Les briques de M. Ehrenberg ayant été présentées de sa part à l'Académie des Sciences de Paris par M. de Humboldt, nous avons rapporté à ce sujet ce que M. le secrétaire perpétuel en a dit. (Voir *L'Institut*, n° 457, p. 337.)

Chimie. — M. H. Rose a lu dans la deuxième séance le rapport suivant, sur un travail de M. Afdejew (de Katharinenburg), capitaine au corps des Ingénieurs des mines de Russie, concernant la composition de la glucine.

« M. Afdejew s'est occupé l'hiver dernier, dans mon laboratoire, de la préparation de plusieurs sels de glucine. Il a d'abord préparé un sulfate de glucine d'après le procédé décrit par M. Berzélius, et il a réussi, en employant une assez grande quantité de glucine, à obtenir de très-gros cristaux. En faisant l'analyse de ces cristaux, il a trouvé qu'ils avaient la même composition que celle qui leur a été assignée par M. Berzélius, qui assure que le sulfate de glucine cristallisé est un sel acide. Cependant, comme l'alcool ne le décompose pas, qu'il ne lui enlève que l'acide sulfurique libre qui lui est adhérent, et qu'il possède surtout des propriétés identiques à celles des composés sulfuriques neutres d'alumine d'yttria, de thorine et autres bases faibles, il paraît qu'on doit aussi le considérer comme un composé neutre. Pour s'assurer bien positivement de ce fait, M. Afdejew a analysé le chlorure de glucium, qu'on obtient, comme on sait, en traitant un mélange de glucine et de charbon par le chlore gazeux, mais qui n'était pas encore connu à l'époque où M. Berzélius a fait ses recherches sur la glucine.

« Le chlorure de glucium ne donne, par sa dissolution dans l'eau, que de l'acide chlorhydrique et de la glucine, sans chlore libre. Il correspond, sous le rapport de sa composition, à la glucine. Il se pouvait aussi qu'il renfermât encore de l'oxygène, ainsi qu'on l'observe dans le chromate de chloride de chrome et autres composés analogues; mais cette supposition était peu vraisemblable, car autrement elle aurait été en contradiction avec l'évaluation quantitative de la quantité de glucine qu'on avait trouvée dans le chlorure de glucium. La proportion de chlore renfermée dans le chlorure de glucium s'est élevée dans trois analyses de 86,7 à 88,2 pour 100. On n'a pas pu, à cause de la nature même du chlorure de glucine, obtenir une plus grande précision. On a cependant conclu de ces recherches que le poids atomique de la glucine devait être infiniment moindre qu'on ne l'avait supposé jusqu'à présent, et qu'en comparant les résultats obtenus avec ceux des analyses du sel sulfurique cristallisé, ce dernier devait être le sulfate neutre. Or, comme ce sulfate peut être ainsi produit par cristallisation en abondance et avec un très-grand degré de pureté, on voit que les recherches sur sa nature étaient beaucoup plus propres à faire connaître la composition exacte de la glucine que l'emploi du chlorure de cette base.

« Il est résulté de quatre analyses qu'un atome d'acide sulfurique, ou 501,165, se combine avec 158,097; 157,063; 159,018 et 158,158, et par conséquent, en moyenne, avec 158,084 de glucine. Par conséquent la glucine se compose en centièmes de

Glucium, 36,742
Oxygène, 63,258.

Jusqu'à présent on avait supposé que sa composition était 68,85 glucium et 31,15 oxygène. Il est difficile d'évaluer le nombre d'atomes d'oxygène que renferme la glucine, mais il est évident qu'elle appartient à la classe des oxydes composés suivant les formules $\dot{R}$ ou $\dddot{R}$.

« Un argument nouveau en faveur de la première détermination a été l'analyse rapportée plus bas du chrysobéryl, dans laquelle l'alumine tient la place de l'acide et où la glucine joue le rôle de base. Mais comme l'alumine n'est qu'une base assez faible, il n'est pas vraisemblable, d'après les opinions reçues aujourd'hui, qu'un autre acide également très-faible joue le rôle de base. Enfin la première opinion a encore pour elle la présence de la glucine dans la gadolinite.

« D'un autre côté, voici les faits qui militent en faveur de l'opinion qui veut que la glucine appartienne aux oxydes $\dddot{R}$.

« 1° On peut, au moyen d'une élévation de température, chasser des sulfates tout l'acide sulfurique qu'ils renferment, propriété qui caractérise seulement les bases faibles; pour chasser en effet l'acide sulfurique des autres bases dans lesquelles on n'admet qu'un atome d'oxygène, il faut, comme on sait, une température assez élevée. 2° La glucine forme avec l'acide sulfurique un assez grand nombre de sels basiques dont quelques-uns sont solubles dans l'eau, propriété caractéristique pour l'alumine et l'oxyde de fer. 3° La glucine peut, d'après les observations du comte de Schafgotsch, chasser, au moyen d'une élévation de température, l'acide carbonique du carbonate de soude. 4° La glucine est précipitée de ses dissolutions en la faisant bouillir avec du carbonate de baryte. 5° La glucine, après avoir été calcinée, est difficilement soluble dans les acides, propriété que possèdent seules les bases faibles. 6° Enfin le chloride qui correspond par sa composition avec la glucine est, lorsqu'il est anhydre, très-volatil, ce qui en général est le cas seulement des combinaisons de chlore qui correspondent aux bases faibles.

« On retrouve presque toutes ces propriétés dans la thorine et l'yttria, et, quoique des faits nombreux semblent annoncer que la glucine admet plus d'un atome d'oxygène, il est cependant encore difficile, au moyen des analogies, de décider si c'est une base à un seul atome d'oxygène, parce que M. Berzélius n'a non plus trouvé qu'un atome de ce gaz dans la thorine et l'yttria. Cependant il était intéressant d'avoir quelque chose de certain à cet égard, et pour cela M. Afdejew a préparé quelques sels doubles avec cette base. D'abord il a composé de toutes pièces un sulfate

double de glucine et de soude. Ce sel est peu soluble, comme les sels analogues de thorine et d'yttria, et, parmi tous les rapports suivant lesquels M. Afdejew a cherché à combiner le sulfate de glucine avec le sulfate de soude, il n'y en a qu'un qui ait réussi, savoir : celui dans lequel la soude et la glucine ont renfermé la même quantité d'oxygène. Ce sel double a aussi une composition toute différente de celle de l'alun, et la glucine paraît en conséquence former une autre classe de sels doubles que l'alumine. Un sel semblable à ce sel double par sa composition est le fluorure de glucium et de potassium qui a d'abord été obtenu par M. Berzélius. Le glucium et le potassium prennent alors tous deux des quantités égales de fluor.

« Ces faits rendent donc vraisemblable qu'il n'y a qu'un atome d'oxygène dans la glucine. Le poids atomique de cette terre serait donc, dans cette hypothèse, comme nous l'avons vu, 158,084 et celui du glucium 58.084. Parmi les corps simples connus, il s'ensuit que c'est le glucium qui aurait, après l'hydrogène, le moindre poids atomique, et que son oxyde renfermerait, parmi ceux des métaux, la plus grande proportion d'oxygène.

« Le sulfate neutre de glucine, que M. Berzélius a considéré comme un sel acide, a été reconnu par M. Afdejew comme présentant une composition à fort peu près analogue à celle déterminée par le célèbre chimiste. Ses cristaux peuvent être obtenus d'une assez grosse dimension; ce sont des octaèdres à base carrée. Il renferme 4 atomes d'eau. M. Berzélius a préparé plusieurs combinaisons basiques avec l'acide sulfurique et la glucine, dont quelques-unes sont solubles dans l'eau, et parmi lesquelles il en a désigné une comme le sel neutre qui lui a servi à calculer la composition de la glucine.

« Les formules applicables aux combinaisons de glucine qu'on rencontre dans la nature sont fort simples, quand on adopte le nouveau poids atomique. En effet, pour les quatre principaux minéraux qui renferment de la glucine, on peut, en désignant la glucine par $\dot{G}$ ou par $\dddot{\overline{G}}$, poser les formules suivantes :

Phenakite. .	$\dot{G}^3 \dddot{Si}$	$\dddot{\overline{G}}\ \dddot{Si}$
Emeraude. .	$\dot{G}^3 \dddot{Si} + \dddot{Al}\ \dddot{Si}$	$\dddot{\overline{G}}\ \dddot{Si} + \dddot{Al}\ \dddot{Si}$
Euclase . .	$2\dot{G}^3 \dddot{Si} + \dddot{Al}^2 \dddot{Si}$	$2\dddot{\overline{G}}\ \dddot{Si} + \dddot{Al}^2 \dddot{Si}$
Chrysobéryl..	$\dot{G}\ \dddot{Al}$	$\overline{G}\ Al^3$

Quelques-unes de ces combinaisons avaient, avec l'ancien poids atomique de la glucine, des formules moins simples et moins vraisemblables. Par exemple, l'émeraude était :



$$\dddot{\overline{G}}\ \dddot{Si}^4 + 2\ \dddot{Al}\ \dddot{Si}^2 \text{ ou } \dddot{\overline{G}}\ \dddot{Si}^3 + 2\dddot{Al}\ \dddot{Si}^8,$$

dont la première renferme un silicate inusité, et la seconde ne s'accorde pas avec la composition trouvée.

Physique : *Electricité.* — L'Académie a entendu ensuite la note suivante de M. Poggendorff sur une expérience de M. Daniell et sur les conséquences qui en découlent.

L'expérience en question a été faite par M. Daniell dans le cours de ses recherches très-remarquables sur l'électrolyse des combinaisons secondaires, mais n'a aucun rapport avec celles-ci. Pour procéder à ces recherches, M. Daniell avait monté une batterie de dix couples, établie d'après son principe. L'idée lui vint alors d'enlever trois des lames de zinc qui en faisaient partie, et de les remplacer par des lames d'étain. Il mesura alors la force du courant de la batterie au moyen d'un voltamètre établi dans le circuit, et obtint 25 pour 100 de gaz détonant en une heure. Alors, ayant enlevé les coupes pourvues de lames d'étain, il rétablit la communication entre le voltamètre et les sept autres coupes zinc et cuivre, et, à son grand étonnement, le courant devint sept fois plus fort qu'il n'était auparavant, puisqu'il obtint la quantité de gaz indiquée en moins de huit minutes.

Après avoir décrit cette expérience, M. Daniell ajoute : « Je ne puis m'empêcher de faire la remarque que voilà un résultat que les partisans de la théorie du contact parviendront difficilement à concilier avec leurs principes. Dans leur opinion, la force électromotrice de l'étain-cuivre est très-faible, et surtout plus faible que celle du zinc-cuivre ; en outre, la résistance de la batterie en masse étant la même, il s'ensuit que l'adjonction de quelques cellules étain et cuivre, loin de produire une augmentation de force, aurait dû avoir pour conséquence une annihilation presque totale du courant. »

A quoi M. Poggendorff réplique : « M. Daniell ne dit pas comment il a appris que la force électromotrice de l'étain-cuivre est presque aussi considérable que celle du zinc-cuivre, et n'en donne aucune preuve. En outre, on ne voit pas, quand il en serait ainsi, en quoi cette expérience porte atteinte à la théorie du contact ; on est même plus disposé à croire que ce serait plutôt la théorie chimique qui rencontrerait ici des difficultés, sinon supérieures, du moins égales dans ses explications, puisque l'étain est moins oxydable que le zinc dans l'acide sulfurique étendu, et que ce premier métal doit par conséquent, toutes circonstances étant égales, donner moins d'électricité que le second. Enfin, M. Daniell n'a présenté aucune explication du phénomène dans le sens de la théorie qu'il défend, de façon qu'il n'a encore avancé autre chose qu'un paradoxe. »

M. Poggendorff pense que l'expérience de M. Daniell ne signifie rien relativement à la question de l'origine de l'électricité voltaïque ; mais elle peut être considérée sous un autre point de vue plus intéressant : d'abord en ce qu'on peut la ranger au nombre de celles qui permettent des mesures directes, et en second lieu en ce qu'elle rend possible son rapprochement avec la véritable théorie du voltaïsme, c'est-à-dire avec la théorie qui a pour but, non pas la recherche de la source du courant électrique, mais les lois de ses effets. La répétition de l'expérience de M. Daniell dans ce sens a paru à l'auteur avoir quelque intérêt. En conséquence il a fait établir deux piles, l'une avec cuivre et *zinc amalgamé*, et l'autre avec cuivre et *étain aussi amalgamé*, dans chacune desquelles le cuivre plongeait dans une solution saturée de vitriol de cuivre et le métal positif dans de l'acide sulfurique étendu, contenant 0,1 de son poids d'acide concentré, et séparé de l'autre liquide par une cloison poreuse en argile. Ces piles, dont les plaques avaient environ 1 pouce de largeur et plongeaient de 2 ½ pouces, avec une distance entre elles de ¾ pouce, ont été combinées après qu'on eut essayé leurs éléments pour s'assurer : 1° de la valeur de la force électromotrice dans chacun d'eux ; 2° si la loi qui veut que la force électromotrice et la résistance dans ces éléments respectifs soient égales à la somme des forces électromotrices et à la résistance dans les piles composées se vérifierait aussi dans le cas actuel.

Nous ne rapporterons pas ici le tableau des expériences de M. Poggendorff, dont les résultats ne sont pas exempts d'anomalies ; ils permettent toutefois d'établir les deux conséquences suivantes : — 1° la force électromotrice de l'étain-cuivre n'est, dans des liquides donnés, nullement égale à celle du zinc-cuivre, mais seulement moitié aussi grande ; — 2° la loi de la pile se vérifie avec les piles de ce genre d'une manière tellement approchée que les anomalies qu'elles présentent ne peuvent être attribuées qu'à des circonstances étrangères.

Reste maintenant à savoir jusqu'à quel point ces résultats expliquent le phénomène observé par M. Daniell. Dans aucune des expériences rapportées l'interposition de la pile à l'étain n'a produit d'*affaiblissement* du courant, même dans la dernière rapportée où le rapport du nombre des éléments zinc et étain était celui de 2 à 1, et par conséquent très-voisin de celui de 7 à 3, comme dans l'expérience de M. Daniell. Ce phénomène ne doit pas surprendre, car il a pour cause la grandeur de la résistance des appareils employés pour les mesures, et qui consistaient au minimum en un fil d'argent allemand de 26,27 pouces de longueur et ¼ de ligne de diamètre. Avec une résistance moindre, les expériences eussent présenté bien certainement un affaiblissement du courant ; c'est du moins ce qui résulte de la dernière expérience.

En admettant que cette résistance étrangère eût été nulle, alors les forces des courants eussent été :

$$\text{Sans les éléments étain} = \frac{25,91}{27,69} = 0,9357\ ;$$

$$\text{Avec ces éléments} = \frac{32,63}{40,52} = 0,8053\ ;$$

par conséquent il y aurait eu affaiblissement du courant dans le rapport de 100 à 86.

Ce rapport, comme on voit, est bien éloigné de celui de 15 à 2, que M. Daniell a observé, quoique le nombre des éléments des deux espèces, ainsi qu'il a été dit, ait été, dans ses expériences, dans le même rapport que dans celles de M. Poggendorff. D'où vient donc cette différence extraordinaire? C'est ce qu'il est difficile de dire, d'autant plus qu'un examen encore rapide indique que les explications ordinaires sont ici insuffisantes.

Admettons en particulier, comme le fait d'ailleurs M. Daniell, et ainsi que les expériences semblent l'indiquer, qu'avec des dimensions égales la résistance principale est la même dans les éléments de la même espèce; il s'ensuivrait que, lorsqu'on monterait une pile avec sept éléments zinc-cuivre, et une autre avec sept éléments zinc et trois étains, et qu'on désignerait les forces électromotrices respectives des deux piles par a et b, et la résistance principale par x, le rapport entre les forces du courant serait, dans les deux cas :

$$\frac{7a}{7x} : \frac{10x}{7a+3b} = \frac{10a}{7a+3b}.$$

Même en supposant $b=0$, ce rapport serait encore $\frac{10}{7}$, et par conséquent encore bien éloigné d'être $= 7\frac{1}{2}$, comme l'a observé M. Daniell. On pourrait supposer, il est vrai, que b est négatif, c'est-à-dire que les éléments étain ont été combinés sans discernement avec ceux zinc; mais même dans cette supposition on n'atteindrait pas encore le rapport indiqué.

Il faut donc de toute nécessité qu'il se soit présenté, dans les expériences de M. Daniell, quelque circonstance extraordinaire sur laquelle il est le seul qui puisse donner des explications. Il est certainement à désirer que cet habile physicien reprenne ses expériences et recommence une série de mesures de la force du courant avec des instruments plus exacts que le voltamètre. Les mesures rapportées dans le mémoire de M. Poggendorff, qui n'ont fourni aucun résultat en contradiction avec la théorie, font présumer que dans ce cas on verrait aussi s'évanouir l'anomalie qu'on croit avoir observée.

Chimie. — M. Mitscherlich a présenté ensuite une addition à un précédent mémoire sur les phénomènes que présentent les substances qu'on met en contact. — Nous allons en indiquer le contenu.

M. Berzélius a trouvé qu'une partie en poids de caillette de veau suffit pour coaguler 1800 parties de lait, et qu'il ne s'en perd ainsi que 6 pour 100. Ces 6 pour 100 ne peuvent s'être unis en un composé insoluble avec le caséum, car la quantité en est trop faible; d'un autre côté, la présure ne peut avoir opéré, de même que le platine en éponge, comme substance de contact, attendu qu'un extrait aqueux de cette substance agit avec plus de promptitude encore que la caillette elle-même. Si l'on met un estomac de veau pendant quelque temps dans l'eau tiède, et qu'on ajoute sa solution filtrée à du lait tiède, la coagulation de celui-ci a lieu aussitôt. Une quantité de ce liquide qui, évaporé, laisse à peine un résidu pesant 0,002 gramme, coagule 1000 grammes de lait; mais avec cette quantité la coagulation complète est une demi-heure à s'accomplir. Le changement du caséum soluble en matière insoluble, au moyen de la substance extraite par l'eau de l'estomac du veau, ressemble beaucoup à la transformation de l'amidon en dextrine et en sucre de raisin par l'acide sulfurique ou la diastase; mais cette substance active ne peut pas plus être obtenue séparément que la diastase. Elle est soluble dans l'eau; sa réaction est neutre; sa solution peut être évaporée à siccité dans le vide, mais elle perd son action quand on la chauffe jusqu'à 70° C. L'hypothèse que le sucre de lait est transformé par cette substance en acide lactique, et que celui-ci se combine avec le caséum, ne paraît pas se confirmer. Pendant le même temps qu'une quantité donnée d'extrait aqueux d'estomac amène à la coagulation un volume considérable de lait, cette même quantité ne parvient pas à transformer en acide lactique une quantité de sucre de lait dissous dans l'eau dans le même rapport que celui-ci se rencontre dans le lait en assez grande quantité pour rougir du papier bleu de tournesol.

Un estomac desséché que l'auteur s'est procuré dans le commerce, et dont on avait gratté avec soin tout l'intérieur, a donné à M. Mitscherlich l'occasion de tenter quelques expériences sur d'autres portions du corps des animaux que la membrane muqueuse de l'estomac.

La membrane interne de l'estomac d'un veau tué récemment, c'est-à-dire l'épithélium avec le tissu cellulaire, ce tissu cellulaire seul, le péritoine séparé de l'estomac, et la portion du péritoine qui enveloppe la vessie, plongés dans du lait chaud, opèrent la coagulation de celui-ci presque aussi promptement que l'estomac, tandis que la membrane interne de la vessie est sans action.

Du lait a été caillé presque avec la même promptitude au moyen du réseau (second estomac) et de la caillette d'un autre veau; avec les membranes du duodénum, des intestins grêles et du rectum de ce même veau, la coagulation a été un peu plus longue à s'opérer, mais elle a été aussi complète; avec des portions du péritoine qui tapissent à l'intérieur l'estomac, les intestins grêles et la vessie, et constituent l'épiploon, cette coagulation n'a pas été aussi rapide, mais elle a été aussi parfaite qu'au moyen de la caillette.

Du lait pur, placé dans des circonstances atmosphériques identiques, n'a pas éprouvé dans le même temps la plus légère altération.

Du lait chaud, dans lequel on a plongé un replis ou duplicature de la caillette d'un vieux bœuf, qu'on venait de tuer, s'est coagulé au bout d'une heure; avec le réseau, l'intestin grêle, le gros intestin, le feuillet (premier estomac des Ruminants), le rumen (premier estomac), l'œsophage et le péritoine épigastrique, cette coagulation n'a eu lieu qu'au bout de huit heures.

Si on prend une partie d'un extrait aqueux de farine de froment, et qu'on la mette à part; puis, qu'on en prenne une seconde partie à laquelle on ajoute une autre partie de sucre de raisin, on remarque dans cette dernière, au bout de quelques jours, une abondante formation de levure, tandis que dans la première on n'en observe pas de traces, ou du moins des traces très-faibles et en proportion du sucre renfermé dans la farine.

Si on met du petit-lait à part, puis du petit-lait auquel on aura ajouté du sucre, il se forme dans celui-ci une sorte particulière de levure, qu'on a nommée levure de lait, dont l'action sur la liqueur est inconnue, tandis que, dans la seconde liqueur, il se formera en abondance de la levure ordinaire, de façon que la fermentation ne tarde pas à s'y développer.

Quand les conditions favorables pour un développement rapide des globules de la levure, savoir, une certaine composition dans la nature de la liqueur et une température déterminée, se trouvent réunies, il se produit très-aisément de la levure, dite supérieure, ou qui vient nager à la surface, et sous le microscope on reconnaît aisément qu'elle est formée d'une membrane mince, renfermant un granule, et au milieu, ou bien dans des points distincts, une liqueur incolore. Par la compression sous le microscope cette membrane crève, et l'on en voit sortir la portion intérieure granulée. Quand le développement s'est opéré avec plus de lenteur (lors de la formation de la levure inférieure, celle qui se précipite au fond), les parois des grains sont plus épaisses, et tout ce qui est contenu à l'intérieur est converti en granules, ainsi qu'on peut le démontrer facilement au moyen de l'iode. Si l'on met la levure supérieure en contact avec du moût à une température favorable au développement de la levure inférieure, et qu'on répète jusqu'à dix ou douze fois le mélange de cette premiér levure avec du moût, on obtient enfin de la levure inférieure. Les levures supérieure et inférieure sont indistinctement employées en Bavière et à Berlin pour la fabrication du pain.

Dans quelques liqueurs, telles par exemple, que les extraits aqueux des semences oléagineuses, après qu'elles ont été soumises à la

presse, ceux de la plupart des différentes parties des plantes vertes, les décoctions de substances animales, il se forme au bout de quelques jours un dépôt assez épais, qu'on pourrait considérer comme un produit de la décomposition, par l'intervention de l'air, des substances dissoutes dans la liqueur; mais, au moyen du microscope, on aperçoit très-aisément que ce dépôt consiste en êtres organiques qui ont péri, c'est-à-dire en vibrions. Ces animalcules se présentent très-fréquemment dans le canal alimentaire, tant de l'homme que des animaux, où ils se forment en abondance et sont rejetés avec les excréments. Il en est de même des globules de levure dans l'estomac des lapins. L'auteur a pendant longtemps nourri des lapins avec des choux, sur lesquels s'étaient formés, en les laissant à l'air, de nombreuses tribus de vibrions, et il a constamment trouvé, dans leur canal alimentaire, des globules de levure, non-seulement dans les intestins grêles, mais encore dans les gros intestins et les déjections.

Il semble donc que l'acte de la digestion donne naissance, dans le canal alimentaire, à des êtres organiques, et à une opération chimique semblable à celle qui se manifeste au dehors dans les mêmes circonstances, de façon que, quand nous rencontrons dans ce canal des grains de levure, du sucre et de l'acide carbonique, nous sommes autorisés à présumer qu'il s'y est passé un phénomène analogue à la fermentation, de même que nous devons à bon droit supposer, quand M. Chevreul y a rencontré du gaz des marais, qu'il s'y est passé une opération analogue à celle par laquelle les substances végétales se décomposent sous l'eau.

Ces opérations n'ont pas constamment lieu; elles ne se manifestent que lorsque les conditions nécessaires se trouvent réunies. C'est ainsi que l'auteur n'a pu rencontrer dans le canal intestinal d'un veau ni vibrions, ni globules de levure. On ne peut s'attendre à rencontrer, dans ce cas, la présence de l'alcool, d'abord à cause de la faible quantité qui doit se former dans ce cas, et ensuite de la rapidité avec laquelle ce liquide doit se dissiper. On réussit au contraire toujours à démontrer la présence de l'alcool lorsqu'on soumet à la distillation des matières sucrées en état de fermentation, par exemple, des pommes pourries; mais, suivant que la fermentation a fait des progrès dans ces substances, on peut suivre le thallus des grains de levure, tandis que dans la pourriture sèche des pommes de terre, qui ne renferment que point ou peu de sucre, il est impossible, quoique le thallus du grain ait pénétré entre les cellules de la partie attaquée, de démontrer la présence de l'alcool.

Les recherches de Ventzke ont démontré que le sucre dans lequel se transforme le sucre de canne en contact avec une liqueur qui renferme de la levure n'est pas du sucre de raisin, mais une espèce particulière de sucre. Ce sucre est identique avec celui incristallisable qu'on rencontre dans le jus du raisin, et tourne comme lui à gauche le plan de la lumière polarisée; mais son pouvoir rotatoire comparé à celui du sucre de canne, qui tourne à droite, n'est que dans le rapport de 1 à 3. Si on fait bouillir une solution de sucre de canne avec de l'acide tartrique, dans la proportion seulement de $\frac{1}{10}$ pour 100 du poids du sucre, celui-ci se transforme, au bout de quelques heures, en cette espèce de sucre qui n'éprouve plus de changement ultérieur quand on le fait bouillir encore avec l'acide tartrique, de façon qu'on peut l'obtenir pur, lorsqu'on élimine l'acide tartrique au moyen d'une base. C'est dans cette espèce de sucre que se transforme promptement le sucre de canne, lorsqu'on mélange et abandonne pendant quelque temps une solution de celui-ci avec une petite quantité d'acide tartrique, oxalique ou sulfurique, à la température ordinaire. L'acide sulfurique a besoin d'être étendu, parce que, lorsqu'il y a élévation de température, ou lorsqu'on fait bouillir la liqueur, cette espèce de sucre se transforme promptement en sucre de raisin.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes périodiques, aurores boréales et perturbations magnétiques.* Extrait d'une lettre adressée au rédacteur en chef par M. A. COLLA, directeur de l'Observatoire météorologique de Parme.

Dans l'année courante, de même que dans les précédentes, de 1835 à 1841, les nuits du 9 au 11 août ont été très-riches en étoiles filantes, en Europe et en Amérique.

A Parme, pendant la première nuit, du 9 au 10, leur nombre, enregistré par trois observateurs sur la terrasse de l'Observatoire, de 9h 3m du soir à 3h 34m du matin (temps vrai civil), a été de 252, et pendant la seconde nuit, du 10 au 11, de 8h 36m à 3h 20m, le nombre monta à 490, ce qui fournit en totalité 742 étoiles filantes. Le nombre le plus considérable des météores s'est manifesté de minuit à 3h du matin contrairement à l'hypothèse de M. Littrow, qui, pour l'année courante, avait annoncé le plus grand éclat du phénomène entre 9h et 10h du soir (V. *L'Institut*, n° 398). La direction prépondérante de leurs trajectoires a été, comme dans les apparitions précédentes, du nord-ouest vers le sud-ouest. Pendant ces deux nuits l'atmosphère fut constamment sereine et les vents dominants furent le sud et le sud-ouest; des éclairs très-brillants et fréquents illuminaient la région de l'horizon dans la direction du méridien magnétique.

La correspondance de M. Arago, dont vous avez donné un extrait dans le n° 453 de *L'Institut*, nous apprend qu'en beaucoup de lieux l'apparition, le 10 août, a été véritablement extraordinaire, car en certaines localités on a compté 129 et en d'autres 170 météores par heure, et on les a vus apparaître en quelques stations par myriades!

D'après une lettre que j'ai reçue de M. Quetelet, pendant la nuit du 9 au 10, dans l'intervalle de 150 minutes, à Bruxelles, on a constaté 123 étoiles filantes; pendant la nuit du 10 au 11, en 136 minutes, 167, et dans la nuit du 11 au 12, en 120 minutes, 110, c'est-à-dire 400 étoiles filantes dans l'intervalle de 6 heures et 46 minutes. Comme à Parme la direction principale a été du nord-est vers le sud-ouest. Il est nécessaire de dire que M. Quetelet, en observant à Bruxelles simultanément avec M. de Boguslawski à Breslau, pour reconnaître la différence des deux méridiens, observait constamment dans la verticale dirigée vers Breslau, et que, quand il était assisté d'un aide, il lui tournait le dos, en observant dans la partie supplémentaire du même méridien, de sorte qu'ils n'apercevaient qu'accidentellement les étoiles filantes hors de cette verticale. Un aide était toujours au chronomètre. — La première nuit fut sereine, la seconde le fut seulement en partie. L'état du ciel de la troisième nuit n'est pas indiqué.

A Breslau, le ciel, pendant les deux nuits du 9 au 11, fut serein, et couvert pendant celle du 11 au 12. Plusieurs observateurs, dans la nuit du 9 au 10, de 9h 14m à 14h 48m, enregistrèrent 401 étoiles filantes, et, dans la nuit du 10 au 11, de 9h 7m à 15h 0m, 783; en tout 1184.

En Amérique les observations ont été faites à New-Haven par quatre personnes, sous la direction de M. Herrick; on avait assigné à chacune d'elles un quart du ciel; une cinquième écrivait et marquait le temps. L'observatoire était établi sur le toit de l'hôpital. — Dans la nuit du 8 au 9, pendant 70 minutes, savoir: de 9h 50m à 10h 20m et de 2h 35m à 3h 15m, on vit 90 étoiles filantes, dont 18 au nord, et 24 à l'est, au sud et à l'ouest. Dans la nuit du 9 au 10, de 10h à 12h, le nombre des météores monta à 133, savoir: 31 au nord, 44 à l'est, 30 au sud, 28 à l'ouest. Enfin, dans la nuit du 10 au 11, de 10h 10m à 11h 28m, les apparitions constatées furent de 89, dont 28 au nord, 19 à l'est, 21 au sud et 21 à l'ouest. — Total, 312 météores.

— Pendant le courant de 1842, on a vu en Amérique, selon M. Herrick, des aurores boréales dans les journées suivantes:

Janvier, 9, soupçonnée; — 15, considérable; — 20, soupçonnée. (Le 16 et le 18, perturb. magnét. à Munich; le 18, 19, à Parme; le 18, à Prague, et le 19, à Bruxelles.)

Février, 6, quelques traces d'aurore vues à travers les nuages;

— 11, faible; — 17, soupçonnée. (Le 7, perturb. magn. à Prague; le 8, 9, à Parme et à Bruxelles; le 11, à Parme; le 12, à Munich et à Bruxelles; le 17, encore à Bruxelles; le 17, 18, à Munich; le 17, 18, 19, 20, à Prague, et le 18, 19, à Parme.)

Mars, 7, soupçonnée. (Le 6, pert. magn. à Munich et à Bruxelles.)

Avril, 11, médiocre, jets accidentels; — 14, apparition considérable; — 20, faibles traces. (Le 11, 12, 13, 15, perturb. magnét. à Bruxelles; le 12, 13, 15, 16, à Parme et à Munich; le 12, 13, 15, à Milan; 13, 15, 20, 21, à Prague; de même à Cracovie, du 11 au 15, perturb.)

Juin, 4, belle apparition. (Le 4, pert. magn. à Bruxelles; 4, 5, à Prague.)

Juillet, 12, belle apparition.

M. Quetelet m'annonce qu'une faible aurore boréale a été observée à Bruxelles dans la nuit du 30 juin au 1er juillet. (De grandes perturb. magn. ont été marquées pendant les premiers jours de juillet dans les observatoires de Munich, de Prague et de Bruxelles.)

Depuis ma dernière communication (V. *L'Institut*, no 447), j'ai observé des perturbations magnétiques le 22, 23, 24 juin, le 22, 23 juillet, et pendant la nuit du 6 au 7 août.

Le soir du 30 septembre, à 8h 29m, un météore igné très-brillant parut sur la sphère céleste à quelques degrés au-dessous de l'étoile polaire, qui décrivit avec lenteur une trajectoire d'environ 5° vers le nord-nord-est. Au milieu de ce chemin tracé sur un beau ciel étoilé, ce météore disparut pendant l'intervalle d'environ *une seconde*; après quoi il reprit pour un instant son éclat et les caractères primitifs, et s'évanouit sans bruit. — Deux phénomènes analogues d'une disparition suivie d'une réapparition spontanée ont été cités par M. Wartmann.

Parme, le 3 octobre 1842. A. COLLA.

CHRONIQUE.

Nous apprenons qu'une nouvelle espèce fossile de Dauphin (*Delphinus Calvertensis*) vient d'être découverte dans le Maryland (États-Unis).—Cet intéressant fossile consiste en un crâne presque complet; des fossiles marins caractéristiques adhèrent à sa base. La solution d'acide muriatique n'a accusé aucune trace de matière animale. Sa découverte est due aux actives recherches de M. Francis Markoe, qui l'a extrait de la roche de Calvert (État de Maryland), étage tertiaire moyen. L'échantillon appartient au premier sous-genre de Cuvier, *Dauphins à long bec*. Il n'a de ressemblance avec aucune espèce vivante; il est voisin du *Delphinapterus leucoramphus* de Péron, mais il en diffère par le nombre des dents, la distribution des os du palais, etc. Ce fossile est jusqu'ici unique en Amérique. La longueur totale de la tête, de la crête temporale à l'extrémité présumée de la mâchoire, est de 17 pouces (mes. angl.); des bords antérieurs des soupiraux à l'extrémité présumée du museau, 11,5 pouces; largeur du crâne au-dessus à travers les crêtes occipitales, 5 pouces; largeur de la base entre les os temporaux, 6,5 pouces; le plus grand diamètre de la plus grosse dent à l'alvéole, 3 ½ dixièmes.

— Si les renseignements qui nous sont transmis sont exacts, l'expédition qui a été envoyée par le gouvernement russe à la recherche de nouvelles mines de métaux précieux, en 1841, aurait trouvé, dans le district de Kolyvano-Voskresensk, six bancs de sable aurifère, dont le plus riche, situé à 1 ½ verste (1500 mètres) de Pesosky, contient de 1 à 7 zolotniks d'or pour 100 poods de sable, et dont la richesse totale serait d'environ 2 poods 16 founds et 28 zolotniks d'or. Le produit total des six bancs aurifères est estimé à plus de 3 poods d'or. Dans les mines d'or de Crown (Oural), on a découvert 27 poods 14 founds d'or; dans le district de Zlatooust, 41 poods 29 founds et 24 $\frac{?}{??}$ zolotniks; 24 poods dans celui de Goroblahodat, et 6 poods 37 founds dans celui de Bobos'aff; en tout 100 poods 24 $\frac{?}{??}$ zolotniks, et plus de 20 poods de platine aurifère. En résumé, l'expédition du Nord, pour un travail de 1,335,583 poods de sable, aurait obtenu le produit de 1 $\frac{?}{??}$ zolotniks d'or par 100 poods. »

Nota. Nous avons à dessein, et pour plus d'exactitude, conservé les mesures russes dans l'avis precédent. Il nous suffira, pour faire apprécier à chacun les nombres donnés, de rappeler que 1 *pood* = 40 *founds* ou livres (demi-kilogrammes) environ, et que 1 *found* = 96 *zolotniks*.

— Nous avons lu ces jours derniers dans un recueil anglais, à propos de recherches historiques sur la question de l'éclairage par le gaz, des citations qui n'ont été faites jusqu'ici par aucun des auteurs qui ont écrit sur la découverte de ce mode d'éclairage. C'est, entre autres, une lettre adressée à la Société Royale de Londres, le 12 mai 1688, par John Clayton, recteur de Crofton, à Wakefield, en Yorkshire. Parlant du tonnerre en Virginie, et de ses effets désastreux, l'auteur de cette lettre écrit: « J'ai ouï dire à des planteurs bien dignes de foi que, il y a trente ou quarante ans, lorsque le pays n'était pas aussi couvert qu'à présent, le tonnerre grondait avec moins de violence; que, quelquefois, après de violents tonnerres ou de fortes pluies, les routes étaient comme si l'on y eût fait fondre du soufre, et que rien n'était plus fréquent, après beaucoup de tonnerres et d'éclairs, que de sentir dans l'air une véritable odeur de soufre. Si j'osais présenter à de si grands maîtres (faisant allusion à la Société Royale) mes faibles raisons pour expliquer ces phénomènes, je prendrais ici en considération la nature du tonnerre, et je le comparerais à certains esprits sulfureux que j'ai extraits de charbons bouillers, que je n'ai pu, par aucun moyen, condenser, et qui cependant étaient inflammables; ils brûlaient après les avoir fait passer à travers l'eau, et la combustion était plus vive quand ils n'étaient pas affaiblis par ce moyen. J'ai conservé de cet esprit pendant très-longtemps dans des vessies; et ensuite, bien qu'il semblât qu'elles ne contenaient que de l'air, quand je lui donnais issue et y mettais le feu au moyen d'une mèche ou d'une bougie, il continuait à brûler jusqu'à ce qu'il fût consumé entièrement. » — Il est encore fait mention du gaz dans un autre mémoire qui remonte vers l'année 1691, et a été envoyé par le même auteur à la Société Royale. Pas plus que la lettre de 1688, ce mémoire ne se trouve cité nulle part.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Observations sur un nouveau genre de Saurien fossile, découvert dans les montagnes de Gigondas, par M. Eugène Raspail.

Ce nouveau Saurien, appelé par l'auteur de la brochure *Neustosaurus Gigondarum*, était, suivant lui, un animal constitué pour braver les vagues de la mer et habiter les golfes; ses vertèbres ont une apophyse très-saillante formant l'épine du dos, et, dans la partie inférieure, elles sont pourvues d'une forte arête en chevron, comme dans les gros Poissons. Son caractère le plus saillant, et qui le distingue de tous les autres, c'est que les pieds de derrière sont palmés et ornés d'ongles, comme chez les Crocodiliens, tandis que les pieds de devant paraissent n'avoir été que des rames, dont la partie osseuse est formée de disques polygonaux, comme dans le genre *Ichthyosaurus*. Le squelette trouvé par M. Raspail a été extrait d'un rocher schisteux et marneux; toutes les parties étaient dans un ordre parfait; malheureusement les os ne sont pas pétrifiés, et ils sont en grande partie décomposés; mais, dans les endroits où ils manquent, l'empreinte se trouve très-exactement moulée. D'après les mesures données par M. Raspail, ce *lézard-poisson* devait avoir 5m,55 de longueur, dimension bien supérieure à la taille des plus grands Crocodiles de nos jours. La portion recueillie par M. Raspail a 4m,45 de longueur; en suivant dans la mesure les sinuosités de la colonne vertébrale, la tête, qui a été entraînée par les eaux du ravin, devait avoir 1m,11 de longueur. — L'opuscule de M. E. Raspail se trouve à Paris, chez le libraire Meilhac.

SOMMAIRE du No 461.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 462.
3 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 45
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 31 *octobre* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

Lectures et communications.

M. Elie de Beaumont lit, au nom d'une commission composée de MM. Biot, Liouville et lui, un rapport très-étendu sur un mémoire adressé le 3 mai 1840 par M. A. Bravais, et contenant principalement les résultats des observations faites sur les lignes d'ancien niveau de la mer dans le Finmark.

M. Bravais, officier de la marine, aujourd'hui professeur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Lyon, a fait partie de l'expédition scientifique envoyée dans le nord de l'Europe, et il a été du petit nombre des savants qui ont passé l'hiver à Hammerfest, non loin du 71e parallèle de latitude boréale. Il y a séjourné plus d'une année. Parmi les questions dont il s'est occupé comme physicien et comme marin, pendant ce laps de temps, il s'en trouve une qui intéresse à un haut degré la physique terrestre et la géologie : c'est celle des variations qu'éprouve encore dans quelques parties du nord de l'Europe et qu'a éprouvées jadis sur une échelle plus étendue le niveau relatif de la terre et de la mer. Et c'est aux observations faites par M. Bravais sur ce sujet qu'est consacré le rapport de M. Elie de Beaumont. — Ce rapport est divisé en trois paragraphes, dont les deux premiers sont relatifs aux deux principales classes d'observations faites en général sur cette matière, et le troisième au travail que l'auteur a exécuté dans le Finmark. Les éléments des deux premiers paragraphes sont eux-mêmes tirés en partie du mémoire de M. Bravais ou d'extraits qu'il a bien voulu faire de divers mémoires publiés en Norwége.

Le § Ier contient les preuves de l'émersion, à une époque géologique récente, de parties très-étendues de la Scandinavie et des Iles Britanniques ; le IIe énumère les traces des niveaux auxquels les montagnes des Iles Britanniques et de la Scandinavie ont été battues par la mer ; le IIIe est l'exposé du travail de précision auquel M. Bravais a soumis le phénomènes des anciennes lignes de niveau. Pour aujourd'hui, pressés par le temps vu la fermeture du secrétariat de l'Institut le 1er novembre, nous nous bornerons à dire que le rapporteur donne les plus grands éloges à ce travail. En effet, dit-il, indépendamment des faits aussi neufs qu'intéressants dont il enrichit la science, le mémoire de M. Bravais aura l'avantage de faire mieux comprendre que la géologie peut devenir une science exacte, et qu'elle peut se rattacher à l'astronomie par la rigueur de ses méthodes tout aussi bien que par la nature même de son sujet. Il contribuera en outre à prouver que les savants français envoyés dans le Nord ont signalé leur séjour au delà du cercle polaire par des travaux sérieux. En conséquence, le rapporteur a demandé que le travail de M. Bravais soit imprimé dans le *Recueil des savants étrangers*, à moins qu'il ne soit destiné à entrer dans l'ouvrage spécial rédigé par la commission dont M. Bravais a fait partie. — Ces conclusions ont été adoptées par l'Académie.

— M. Arago a informé ensuite l'Académie qu'une nouvelle comète télescopique a été découverte à l'Observatoire de Paris le 28 octobre, à quelques heures d'intervalle, par M. Laugier et par M. Mauvais. — C'est M. Laugier qui a le bénéfice de la priorité. Cette comète a été vue par lui pour la première fois le 28 octobre, à $13^h\ 1^m\ 42^s,2$, temps moyen de Paris compté de midi. Elle avait :

Ascension droite. $= 16^h\ 42^m\ 10^s,29$
Déclinaison . . . $= + 68° 33'\ 39'',9$.

Le 29 le temps n'a pas permis d'observer. Le 30 l'astre a été vu à $7^h\ 55^m\ 44^s$, temps moyen id. Sa position était :

Ascension droite. $= 17^h\ 1^m\ 23^s,23$
Déclinaison . . . $= + 65° 41'\ 54'',3$

On voit, d'après ces deux observations, que l'ascension droite de la comète augmente de $10^m\ 44^s,7$ de temps en 24 heures, et que la déclinaison diminue de $1° 41' 42''$ dans le même intervalle de temps.

Du 28 au 30 octobre, l'éclat de la comète a considérablement augmenté. Le 30 on apercevait un prolongement de la lumière cométaire dans la direction opposée à celle du soleil, tandis que le 28 la lumière de la comète était tellement faible qu'on la perdait de vue dès qu'une lumière étrangère pénétrait dans l'œil.

— M. Cauchy dépose sur le bureau de l'Académie, mais sans en donner lecture, une note ainsi conçue sur les principales différences qui existent entre les ondes lumineuses et les ondes sonores.

« Si la même analyse s'applique à la théorie des ondes sonores et à la théorie des ondes lumineuses, cela tient à ce que les unes et les autres peuvent être considérées comme produites par des mouvements vibratoires infiniment petits, qui se propagent à travers des systèmes de molécules sollicités par des forces d'attraction ou de répulsion mutuelles. Ces systèmes de molécules sont, dans la théorie du son, les corps solides, ou liquides, ou gazeux ; et, dans la théorie de la lumière, le fluide lumineux souvent désigné sous le nom d'éther. Dans l'une et l'autre théorie, un mouvement infiniment petit quelconque peut toujours être censé résulter de la superposititlon d'un nombre fini ou infini de mouvements simples, c'est-à-dire de mouvements périodiques et propagés par ondes planes. Dans l'une et l'autre théorie, la superposition de deux mouvements simples peut, ou rendre les phénomènes plus sensibles, ou les faire disparaître, soit en partie, soit même en totalité, suivant que les impressions reçues par l'œil ou par l'oreille, en vertu des deux mouvements dont il s'agit, s'ajoutent ou se neutralisent réciproquement. Dans l'une et l'autre théorie, un mouvement simple, en partie intercepté par une surface plane, et transmise d'un milieu dans un autre à travers une portion de cette surface, donne naissance à des phénomènes dignes de l'attention des physiciens. Dans les séances précédentes j'ai particulièrement étudié ces phénomènes, et, par les résultats auxquels je suis parvenu, on a pu juger des avantages que peut offrir l'application de l'analyse aux questions de physique mathématique. Car non-seulement le calcul m'a fait connaître l'existence de phénomènes nouveaux, tels que la diffraction du son, qui n'avait été annoncée, si je ne me trompe,

dans aucun ouvrage antérieur à mon mémoire, et qu'aujourd'hui même consistent seulement des observations inédites communiquées par M. Young à M. Arago ; mais, de plus, l'analyse mathématique m'a donné les lois des nouveaux phénomènes comme des phénomènes déjà connus, et, en particulier, cette loi remarquable que, dans la diffraction des ondes sonores ou lumineuses provenant d'une source située à une très-grande distance de l'observateur, les paramètres des diverses paraboles correspondantes aux plus grandes et aux moindres intensités du son ou de la lumière forment une progression arithmétique dont la différence est la longueur d'une ondulation sonore ou lumineuse. L'accord des lois que j'ai trouvées par le calcul avec les expériences déjà faites me donne lieu d'espérer que ces lois s'accorderont pareillement avec les expériences que l'on n'a point encore tentées, et qui paraissent néanmoins dignes d'intérêt.

« J'ai dit en quoi la théorie du son ressemblait à la théorie de la lumière. Parlons maintenant de la différence qui existe entre les ondes sonores et les ondes lumineuses.

« J'ai déjà remarqué dans l'avant-dernière séance que, si, d'une part, un rayon lumineux transmis d'un milieu à un autre, à travers une ouverture pratiquée dans un écran, se transforme en un filet de lumière; si, d'autre part, les ondes sonores semblent s'épanouir derrière une cloison dans laquelle se trouve une fente qui leur livre passage, il suffit, pour expliquer ce contraste, de songer que l'épaisseur moyenne des ondes lumineuses se réduit à environ $\frac{1}{2}$ millimètre, tandis que l'épaisseur des ondes sonores peut s'élever à plusieurs mètres. Mais ce n'est pas seulement par la longueur d'ondulation que les ondes sonores se distinguent des ondes lumineuses. Le caractère le plus saillant qui distingue les unes des autres me paraît être la nature même du phénomène qui devient sensible aux yeux ou à l'oreille de l'observateur. Ce phénomène me paraît être, dans la théorie de la lumière, les vibrations transversales du fluide éthéré, c'est-à-dire les vibrations exécutées par les molécules d'éther, perpendiculairement aux directions des rayons lumineux, et, dans la théorie du son, la condensation ou la dilatation produite en chaque point par les vibrations de l'air ou du fluide élastique dans lequel l'observateur est placé.

« Cela posé, si deux mouvements simples, par exemple un mouvement incident et un mouvement réfléchi, se propagent en sens contraire dans le même milieu, chacun de ces deux mouvements, dans la théorie de la lumière, pourra être séparément perçu par l'œil, et l'observateur apercevra seulement, ou le rayon incident, ou le rayon réfléchi, suivant qu'il se tournera dans un sens ou dans un autre. Au contraire, dans la théorie du son, l'oreille sera sensible à la condensation ou à la dilatation résultant de la superposition des deux mouvements dont il s'agit; et comme ces deux mouvements pourront se neutraliser constamment en certains points de l'espace, il en résulte que, dans la théorie du son, les ondes sonores pourront, comme le prouve l'expérience, offrir des nœuds fixes bien différents des nœuds que présente un rayon simple de lumière et qui sont toujours des nœuds mobiles. C'est aux nœuds fixes dont je viens de parler que me paraissent se rapporter les expériences exécutées par M. F. Savart dans le grand amphithéâtre du Collége de France et citées par M. Coriolis. En observant les phénomènes produits par la réflexion du son, M. N. Savart a retrouvé des nœuds de la même espèce qu'il a considérés avec raison comme résultant de l'interférence des ondes incidentes et des ondes réfléchies. Il y a plus; la superposition de plusieurs systèmes d'ondes sonores, en affaiblissant ou réduisant même à zéro l'intensité du son dans certains points de l'espace, l'augmente nécessairement en d'autres points, d'autant plus que le nombre des systèmes d'ondes superposés est plus considérable, et c'est ainsi que le son se trouve renforcé par la présence d'un ou de plusieurs obstacles dont les surfaces extérieures peuvent le réfléchir. Enfin il est important d'observer que, dans la théorie du son telle que nous venons de l'admettre, le calcul s'accorde avec l'expérience relativement aux places que doivent occuper les nœuds fixes produits par l'interférence des ondes incidentes et réfléchies. Ces nœuds, comme l'a reconnu M. N. Savart, se trouvent situés à égales distances les uns des autres, la distance du premier nœud à la surface réfléchissante étant à peu près la moitié de la distance entre deux nœuds consécutifs. »

Correspondance.

Photographie. — M. de Humboldt adresse l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. Moser, de Kœnigsberg.

« ... Je suis aujourd'hui à même de pouvoir vous donner quelques éclaircissements sur cette image curieuse que M. Rauch a vue naître à l'intérieur d'une glace placée pendant un grand nombre d'années au devant d'une gravure, mais sans être en contact avec elle. Je me souviens d'avoir vu moi-même quelque image semblable sur de la porcelaine, sans y avoir fait alors beaucoup d'attention. Une série d'expériences et d'observations directes m'ont mis sur la voie du phénomène, qui est tellement connu aux personnes qui encadrent des gravures que toutes, à Kœnigsberg, en parlent comme d'une chose très-commune. Je trouvai déjà dans mes premiers essais qu'il ne faut heureusement pas un temps très-long pour produire ces images. Je les obtins par les rayons invisibles sur une glace, après deux jours. Je n'avais employé aucune vapeur. La glace avait une teinte plus blanche dans la partie altérée par les rayons invisibles. L'image était assez distincte et facile à détruire par frottement. Dans cette première expérience il y avait contact; il fallait opérer à distance. Une planche gravée demeura neuf jours à une distance de $\frac{1}{11}$ ou $\frac{1}{12}$ de ligne de la glace. L'image de la partie gravée de la planche était aussi distincte sur la glace qu'au contact immédiat. Ces mêmes images, je les ai obtenues sur cuivre, laiton, zinc, et même sur de l'or, en cinq jours. Elles sont d'une grande finesse, mais faciles à détruire par le frottement. Ayant constaté déjà qu'il n'existe pas d'effet d'un certain genre de rayons qui ne puisse aussi être produit par des rayons d'une autre réfrangibilité, je devais prévoir que les phénomènes seraient les mêmes si j'employais la lumière visible dans une intensité convenable. J'ai facilement réussi à obtenir ces images au moyen de la lumière solaire, sur cuivre, verre, argent et laiton.

« Occupé en ce moment d'autres expériences qui m'intéressent vivement, je n'ai pu suivre le phénomène dans l'air raréfié. Il est assez commun d'ailleurs de trouver des images dans l'intérieur de nos montres... Ces images sont aussi blanchâtres et se détruisent parfaitement ; elles deviennent plus nettes, plus intenses, en soufflant dessus ou en les iodant. — J'espère pouvoir vous communiquer bientôt des résultats curieux sur la transmission des rayons invisibles à travers quelques substances. »

— M. Feldmann, d.-m. à Munich, écrit que des expériences kératoplastiques faites avec M. Davis (de Munich) lui permettent d'énoncer comme certains les faits suivants :

1° Une cornée détachée entièrement de l'œil d'un animal et rejointe par des sutures se resoude en contractant des adhérences nouvelles. — 2° Le même effet se reproduit d'une cornée détaché de l'œil d'un animal en la transplantant sur l'œil d'un autre animal, même d'autre espèce. — 3° Le succès d'une telle implantation, aussi bien que de la transplantation, paraît être plus assuré quand le cristallin est éloigné de l'œil, ou accidentellement, ou avec intention. — 4° Par ces expériences on peut obtenir une transparence partielle de la cornée implantée.

— M. Goutt, ancien fabricant, écrit qu'il a l'antériorité sur M. Pallas pour l'idée que les tiges de maïs devaient contenir plus de sucre si l'on enlevait leurs fleurs immédiatement après la floraison que si on laissait leurs épis fructifier.

— M. Maurice, de Genève, académicien libre, adresse une nouvelle note relative à l'invariabilité des grands axes des orbites des planètes, note dans laquelle il maintient l'exactitude de la démonstration qu'il a donnée, et qui a été attaquée par M. Liouville et M. Wantzel.

— Un mémoire de M. Leroy, d'Etiolles, sur la ligature des polypes des fosses nasales et du sommet du pharynx, est renvoyé à l'examen d'une commission.

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

Section A. — *Mathématiques et Physique.* (Suite.)

6e et dernière séance.

Dans la dernière de ses réunions, la Section de Mathématiques et de Physique a entendu : — une communication de M. Brewster sur la réflexion de la lumière par les cristaux ; et une autre sur les formes géométriques et les lois de l'illumination des espaces qui reçoivent les rayons solaires transmis par des ouvertures quadrangulaires; — une note de M. Bessel sur les faits photographiques découverts par M. Moser ; — une note sur les formules arbitraires, par M. W. Hamilton; — une note sur les vents alisés, par M. Hopkins ; — un mémoire sur la différence qui existe entre l'électricité de frottement et l'électricité de la pile, par M. Goudman. Nous allons passer successivement en revue ces différentes communications.

1. *Sur la réflexion cristalline*, par sir David Brewster. — Cette notice est relative à la théorie des ondulations de la lumière.

« Mon attention, dit sir David, ayant été dirigée dans une conversation avec le professeur Kelland, sur le mémoire intéressant qu'a publié le professeur M'Cullagh, concernant les lois de la réflexion et de la réfraction dans les cristaux, j'ai senti la nécessité de faire à ce sujet une communication à la Section. Par suite des résultats que j'ai exposés lors de la réunion à Bristol, le professeur M'Cullagh s'est proposé de passer en revue les conséquences auxquelles j'avais été conduit par mes expériences antérieures de 1819. J'ai eu, à cette époque, l'avantage de communiquer personnellement avec lui et par écrit, et, ayant conservé de nombreux extraits de ses lettres sur ce sujet, je n'avais pas lu son mémoire, si ce n'est avant-hier où l'on m'a fait remarquer la phrase suivante: « J'étais à cette époque dans le doute, et je ne savais si le phénomène observé avec l'huile de casse pouvait ou non s'accorder avec cette théorie, et, lorsque j'ai écrit la note de la page 36, j'étais à peu près certain qu'il ne le pouvait pas. Mais j'ai depuis, à ce que je crois, trouvé la cause de cette perplexité ; quelques-unes des expériences de sir David Brewster ont été faites avec les surfaces naturelles du spath d'Islande, et d'autres avec des surfaces polies artificiellement. Je crois (quoique je n'aie encore fait que très-peu de calculs relatifs à ce point) que la première classe d'expériences expliquera parfaitement la théorie ; *la seconde, je crois, est impuissante pour cela, et nous ne pouvions nous attendre qu'elle en fut capable ;* car le procédé du poli artificiel doit nécessairement occasionner de petites irrégularités en présentant de petits rhombes élémentaires avec leurs faces inclinées sur la surface générale, et l'action de ces faces peut produire les effets non symétriques que sir D. Brewster a signalés comme si extraordinaires. Si on ne se rend pas ainsi compte de ces effets, j'ignore comment on parviendra à les expliquer. »

« Si M. le professeur M'Cullagh m'eût communiqué cette explication de l'incapacité de la théorie des ondes pour rendre compte des phénomènes extraordinaires de non symétrie, que j'avais décrits devant la société, et qui existent dans une étendue beaucoup plus grande que je ne l'ai décrit, ou si ses observations eussent été comprises dans les deux extraits de son mémoire avec lesquels j'étais familier, j'aurais sur-le-champ écarté la difficulté dont il est question dans la note précédente. L'opinion qu'il s'est formée de l'action d'une surface polie artificiellement de spath d'Islande est erronée. L'exposition de rhombes élémentaires avec des faces obliques sur la surface générale se manifesterait d'elle-même en rayons distincts inclinés sur le faisceau principal, surtout avec la lumière solaire. Il n'y a pas possibilité pour un observateur exercé de s'y tromper un instant. Je puis produire à volonté des surfaces de cette espèce, polies par l'art ou par la cristallisation, et il est impossible de confondre le faisceau qu'elles réfléchissent avec celui qui est donné par la surface générale.

« Il est inutile toutefois de pousser plus loin l'argumentation, parce que j'ai obtenu exactement les mêmes résultats en employant les faces naturelles, ou en faisant usage de celles artificielles, principalement sur des plans perpendiculaires à l'axe du cristal, où j'ai trouvé les mêmes résultats avec les faces naturelles de la *chaux carbonatée basée* de Haüy et celles produites par un polissage artificiel. Dans ce cas, la coïncidence est encore plus remarquable, en ce que le simple frottement du doigt est capable de produire sur cette surface les faces des rhombes élémentaires ; mais les réflexions de ces rhombes ne troublent jamais le moins du monde l'action physique de la surface générale. Je ne doute pas que M. le professeur M'Cullagh tombera d'accord avec moi sur l'exactitude de ces expériences et reconnaîtra avec la bonne foi qui le distingue, ainsi qu'il l'a fait déjà dans la note précédemment citée, que la théorie des ondes, est généralement parlant, incapable d'expliquer le phénomène de la réflexion dans les cristaux. Un écrivain récent, qui paraît avoir une confiance illimitée dans l'omnipotence de la théorie des ondes, a avancé « que la théorie de Fresnel a dépassé l'expérience et a renvoyé celle-ci à l'école en la convainquant de cécité et d'erreur. » Quoique nous ne nous flattions pas d'avoir joui de pareils avantages ou mérité de pareils reproches, nous sommes néanmoins convaincus que les fausses théories et les généralisations imparfaites ont souvent renvoyé à leurs études les observateurs les plus sagaces. Mais de pareils avantages ont rarement été mutuels, et, si l'échange des communications intellectuelles ne s'est pas toujours fait sur un pied parfait d'égalité, le plus libéral des correspondants aurait pu le reconnaître d'une manière plus courtoise. »

— Sur une interpellation du président, sir David déclare que ses raisons pour ne rien publier jusqu'à présent sur ce sujet, sont qu'il n'a pu encore parvenir à rien qui ressemble à une loi, et qu'il n'a pu faire encore que recueillir un bon nombre de faits isolés.

Le professeur M'Cullagh annonce qu'il a présenté à la Société Royale, depuis quelque temps, un mémoire sur ce sujet dans lequel il a adopté en grande partie des idées semblables à celles que professe sir David Brewster.

2. *Sur un fait très-curieux qui se rattache à la photographie*, par M. Moser, de Kœnigsberg, note communiquée par M. Bessel. — Un nouveau procédé pour produire des images photographiques a été découvert par M. Moeser. Voici les faits généraux qui se rattachent à cette découverte. Une plaque noire de corne ou d'agate est placée sous une surface polie d'argent, et à une distance de un vingtième de pouce, et on l'y laisse dix minutes. La surface d'argent reçoit une impression de la figure, de l'écriture, des caractères quelconques qui peuvent être tracés sur l'agate ou la corne. Ces figures apparaissent sur l'argent au bout de dix minutes; elles sont rendues visibles en exposant la plaque d'argent à la vapeur, soit de l'ambre, soit de l'eau, du mercure, ou de tout autre liquide. M. Bessel dit, à ce sujet, que, dans ce cas, les vapeurs des différents liquides sont analogues aux différents rayons colorés du spectre ; que les différents liquides ont des effets différents, correspondant à ceux du spectre, et qu'ils peuvent, par suite de cette correspondance, produire du rouge, du bleu ou du violet. L'image de la chambre obscure peut être projetée sur une surface quelconque, verre, argent, cuir poli, sans aucune préparation préalable; et les effets sont les mêmes que ceux produits sur une plaque d'argent recouverte d'iode.

— A la suite de cette communication, il s'est élevé au sein de la Section une discussion assez animée, pendant laquelle M. Bessel a montré des épreuves obtenues par ce procédé, et qui ne le cèdent que bien peu à celles produites par les procédés ordinaires.

Sir David Brewster déclare qu'il voit là le germe d'une découverte des plus extraordinaires, qui lui semble indiquer quelque effet thermique qui se fixe sur la substance noire; bien plus, M. Bessel l'a informé que différentes lumières semblent affecter différemment les diverses vapeurs, de façon qu'il paraît y avoir là quelque-chose d'analogue à une force qui rendrait la lumière latente,

(1) Voir les numéros 458, 459, 460 et 461 de *L'Institut*.

circonstance qui, si elle se vérifiait donnerait de nouvelles et très-curieuses vues sur la nature physique de la lumière. Dans la théorie de l'émission, il ne serait pas difficile de s'en rendre compte ; mais, dans celle des ondes, il ne sait pas comment cela serait possible.

Le professeur M'Cullagh dit qu'il croit que Newton avait quelque part avancé l'opinion que les particules lumineuses peuvent, en entrant dans les corps, y être retenues entre certaines limites par des attractions continues.

Sir David Brewster ajoute que les expériences qu'il a faites avec le gaz nitreux semblent confirmer cette opinion ; car, à certaines températures, on a là un exemple d'un corps gazeux aussi imperméable à la lumière qu'un morceau de fer.

Sir John Herschel pense qu'on a tort d'encombrer ainsi, dès l'origine, un champ nouveau et étendu de découvertes, qui s'ouvre aux physiciens, par les spéculations qui se rattachent à la théorie, soit celle des ondes, soit celle de l'émission. Il a trouvé qu'on pouvait préparer un papier de telle manière que quelques-unes des couleurs y devinssent permanentes, tandis que d'autres ne le peuvent pas ; de façon qu'il est impossible d'imprimer sur ce papier des figures colorées par l'action de la lumière. Il fait voir à la Section un papier préparé ainsi qu'il a dit, qui, pour l'instant, ne présente aucune forme ou dessin, mais qui a reçu une préparation telle qu'en le tenant dans une lumière forte on voit aussitôt s'y développer une couleur rouge. Il désire pouvoir engager sir W. Hamilton à expliquer à la Section les spéculations métaphysiques qu'il lui a fait connaître, et qui lui semblent, quoique peu précises encore, esquisser une explication possible des nombreuses difficultés qui s'élèvent.

Sir W. Hamilton dit qu'il se contentera pour répondre à l'appel de sir John Herschel, d'annoncer que le phénomène lui paraît dépendre de l'existence de points absolument fixes dans l'espace et doués de certaines propriétés ou pouvoirs de transmission, suivant des lois déterminées. C'est une spéculation théorique tout à fait imparfaite et obscure que, sans cet appel, il n'eût pas exposée devant la Section.

M. le professeur M'Cullagh annonce qu'il s'était déjà livré à des spéculations du même genre, et qui comprenaient même celle proposée par sir W. Hamilton. Il en a suivi les conséquences, les a même réduites en formules mathématiques. Ses spéculations à lui embrassent des points doubles ou des pôles d'où émane la force ; mais il les a depuis abandonnées comme de pures hypothèses.

Sir David Brewster pense que ces spéculations sont de nature à arrêter les recherches expérimentales et propres à détourner l'esprit des choses solides pour celles d'imagination.

Sir John Herschel pense qu'il ne peut y avoir de véritable philosophie sans un certain degré de hardiesse dans les conjectures. Les hypothèses sont toujours nécessaires lors des premiers pas que fait une science, avant que la théorie ne devienne une certitude parfaitement fondée. Ces hypothèses hardies doivent donc, à une certaine époque de la science, être plutôt accueillies avec faveur que découragées.

— Sir David Brewster met sous les yeux de la Section une solution de stramonium dans l'éther, qui est jaune par la lumière transmise et verte par la lumière réfléchie.

3. *Sur les formes géométriques et les lois de l'illumination des espaces qui reçoivent les rayons solaires transmis par des ouvertures quadrangulaires*, par sir David Brewster. — L'attention de l'auteur a été attirée sur ce sujet à la suite d'une discussion fortuite, qui s'est élevée sur la question de savoir si Aristote, en expliquant la forme ronde des images, donnée par des ouvertures rectangulaires, a employé les expressions propres, quand il a dit que les images étaient à un certain point à quatre côtés, mais paraissaient circulaires parce que l'œil ne pouvait reconnaître les impressions faibles de la lumière. Le professeur Whewell, dans son Histoire des Sciences inductives, a dit positivement qu'Aristote n'avait pas employé l'expression propre, que la question était purement géométrique, et que l'idée exacte reposait sur la nature rectiligne de la lumière. En examinant ce sujet, sir David a déterminé d'une manière simple, la forme de l'ouverture à toutes les distances, et a été conduit à adopter l'opinion d'Aristote, qui lui semble avoir parfaitement conçu la chose. C'est à la défense de l'opinion de ce philosophe que le mémoire dont il s'agit est consacré.

4. *Sur une manière d'exprimer les fonctions arbitraires par des formules mathématiques*, par sir W. Hamilton. — Après la lecture de ce mémoire, qui n'est pas susceptible d'extrait, M. Jacobi, qui est présent a déclaré que, suivant lui, M. Hamilton est bien parvenu en réalité à représenter par des formules ces fonctions, que Lagrange croyait impossible de présenter ainsi.

5. *Sur la météorologie de l'océan Atlantique septentrional, le mousson sud-ouest de l'Inde et autres points adjacents*, par M. Hopkins. — L'auteur pense que la manière dont on explique actuellement les vents alisés et les autres grands courants atmosphériques n'est pas exacte. La théorie générale, dit il, consiste en ce que l'action des rayons solaires sur la terre, entre les tropiques, élève la température de l'atmosphère, et comme l'air ainsi échauffé devient spécifiquement plus léger, il s'élève naturellement, et, l'air froid accourant pour prendre sa place, il se produit un courant. M. Hopkins ne nie pas qu'un pareil résultat n'ait lieu ; mais il croit que la théorie en question ne rend pas compte des phénomènes météorologiques qui ont été observés, et qu'il y a une autre cause qui les explique d'une manière beaucoup plus satisfaisante. Il cherche en effet à démontrer que la condensation de l'air par les grandes chaînes de montagnes et la précipitation de la pluie, qui en est la conséquence, ne doivent nullement être négligées quand il s'agit d'expliquer les moussons et autres vents périodiques.

6. *Sur les causes de la dissimilitude entre les électricités de frottement et voltaïque, avec des remarques sur la décomposition de l'eau par la première, et sur le magnétisme*, par M. Goodman. — L'auteur avance dans ce mémoire que l'électricité d'une machine électrique ordinaire diffère de celle d'une batterie voltaïque en ce que le fluide, dans le premier cas, est dans un état de tension, et dans le second dans un état d'intensité ; ou, comme on peut l'exprimer en d'autres termes, les deux forces actives, c'est-à-dire les électricités rivales, sont dans un cas séparées l'une de l'autre, tandis que dans l'autre elles sont constamment sujettes à leur influence, attraction ou polarisation mutuelles.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Géologie et paléontologie. — *Sur de nouvelles cavernes à ossements, de l'Aude;* note communiquée par M. Marcel de Serres, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier.

Les cavernes à ossements dont nous allons donner une idée se trouvent dans les environs de Carcassonne (Aude), auprès de la petite ville de Caunes, renommée dans le midi de la France pour ses belles carrières de marbre. Ces marbres appartiennent à des calcaires de transition peu riches en débris organiques, à l'exception pourtant de ceux dits *griotte*. Ils sont à peu près les seuls qui recèlent quelques débris incomplets d'Orbulites, de Bélemnites et d'Encrines, pour la plupart fort mal conservés et transformés en entier en carbonate de chaux blanc, dont la nuance contraste avec le ton rouge du marbre. Le test, en effet, a complètement disparu. Les ouvriers de Caunes distinguent un grand nombre de variétés, parmi lesquelles la griotte, le gris des moulins, le rouge incarnat, le cervelas, le gris agate et la griotte des moulins sont les plus estimés ; mais au-dessus de tous ils signalent la griotte œil de perdrix, connue également sous le nom de griotte d'Italie.

Les calcaires de transition de Caunes, qui fournissent au commerce les plus beaux marbres du midi de la France, ont été s violemment soulevés que, dans certaines parties des montagnes qu'ils composent leurs couches sont quelquefois presque verticales. Mais ce que ces soulèvements ont de particulier, c'est qu'ils semblent aboutir de toutes parts vers un point qui en est comme le

centre. Du moins, autour de ce point, les couches des calcaires stratifiés s'inclinent en sens divers. On peut, à l'aide des cartes de Cassini, déterminer à peu près le lieu où se trouve placé ce point, que l'on peut considérer comme un centre où s'est exercé l'effort du redressement. Ce point ou ce centre, vers lequel viennent aboutir toutes les couches déplacées, peut en quelque sorte être comparé à un véritable cratère de soulèvement. Quoi qu'il en soit, les calcaires ou les marbres de transition de Caunes ont été si violemment soulevés que dans plusieurs points les couches sont presque et même tout à fait verticales. Il est cependant quelques points où l'action du redressement a été moindre; alors les couches de ces calcaires ont une inclinaison plus ou moins prononcée. La pente de ces couches, qui n'ont pas été complétement redressées, paraît être du nord au sud.

En parcourant l'ensemble de toute la partie de la montagne de Caunes, bornée d'une part par la rivière d'Argent Double, et de l'autre par le ruisseau de Cros, nous avons eu l'occasion de faire quelques remarques sur la disposition des couches du calcaire de transition des différentes carrières de marbre qui nous paraissent présenter quelque intérêt.

Ainsi, lorsqu'on arrive à la partie occidentale de la montagne de Caunes, où existent les cavernes de Buffens, ouvertes dans le marbre cervelas, les couches de ce marbre offrent une horizontalité presque complète. Si de ce point on remonte vers l'est, jusqu'aux carrières de Caunes, les couches paraissent alors fortement inclinées, ayant leur pente du nord au sud, et leur direction de l'est à l'ouest.

Ces circonstances ne sont plus les mêmes lorsqu'on arrive aux carrières de marbre incarnat situées au nord-ouest de celles du marbre gris, qui se trouvent à une petite distance des premières. Tous ces marbres incarnats, ainsi que ceux qui composent cette partie de la montagne de Caunes, au bas de laquelle coule le ruisseau du Cros, ont leur inclinaison tout à fait contraire à celle du marbre gris. En effet, elle est généralement de l'ouest à l'est, et la direction de leurs couches du nord au sud.

Les couches des marbres gris et incarnat semblent donc partir d'un centre commun, ayant chacune des directions particulières et des inclinaisons différentes. Leur point de convergence paraît se trouver au nord de la carrière du marbre gris ou dans un point fort peu éloigné dans cette direction. Du reste, les couches de marbre griotte, qui ne sont séparées de celles de l'incarnat que par le ruisseau du Cros, dont le lit est très-peu large, ont une inclinaison totalement différente de celle qu'affectent les couches de cette dernière variété. Les strates de ce marbre griotte s'inclinent en général du nord au sud; souvent l'exhaussement de ces strates a été si complet qu'elles se montrent tout à fait verticales.

De pareils faits se représentent également dans les environs d'Alet, près de Limoux, où les mêmes calcaires de transition composent des montagnes assez élevées. Ces calcaires, comme ceux de Caunes, pourraient être exploités comme marbres, si leurs nuances avaient plus d'éclat. Il paraît pourtant que certains se distinguent par une belle couleur noirâtre; ils pourraient donc être utilisés, si, comme tout porte à le supposer, leurs masses offrent une certaine compacité sur une grande étendue.

En partant de Limoux jusqu'à Alet, petit bourg situé à deux lieues au midi de cette ville, les couches des calcaires de transition s'inclinent du sud au nord, tandis qu'à partir d'Alet jusqu'à Quillan les couches s'inclinent en sens inverse. Ainsi, en considérant Alet comme un centre, on voit que, sur les flancs et sur les côtés de ce centre, toujours en partant de ce bourg, les couches calcaires s'inclinent de l'est à l'ouest vers l'orient, et de l'est à l'ouest vers le couchant. Ces dernières couches inclinées sont moins étendues et moins redressées que celles que nous avons dit pencher du midi vers le nord.

Une observation qui n'est pas sans quelque importance relativement au soulèvement de ces couches calcaires, toutes convergentes vers un centre, c'est qu'elles sont accompagnées dans l'une et l'autre de ces localités par d'abondants filons et des amas de manganèse. Ces filons sont assez riches pour être exploités d'une manière régulière auprès du château de Villerambert. Ils y traversent les mêmes calcaires de transition exploités à Caunes et qui fournissent les principaux marbres du midi de la France.

Quoi qu'il en soit, ces filons de manganèse, dont les directions sont extrêmement variables, ont une très-grande inclinaison, qui n'est pas moindre de 45 degrés; leur direction la plus habituelle est du nord-ouest à l'est. Les filons en exploitation sont généralement fort riches; ils ont de 1^m à $1^m,50$ de puissance.

On découvre enfin quelques traces de manganèse à une petite distance de la carrière de marbre griotte, auprès de la grange nommée dans le pays *la Malte*. Tout récemment on vient de rencontrer un autre gisement du même métal. Celui-ci a été observé dans la localité nommée *la Terrasse*, presque sur le chemin de la carrière de marbre gris. Les filons de manganèse semblent être, comme ceux de la Matte, dans la même direction que les filons exploités à Villerambert. On n'y a point encore fait de fouilles pour s'assurer si ces affleurements ne conduiront pas à des amas ou à des filons assez riches pour mériter d'être exploités.

Il existe dans différents points de la même montagne de Caunes divers gisements de limonite ou de fer hématite, notamment auprès de Cabreplane, sur le revers occidental de la colline nommée dans le pays d'*Escolles*, entre Castan-Vieil et Rieussec, petits hameaux très-rapprochés, situés à une heure au nord de la petite ville de Caunes.

Dans la continuation de la même montagne, et à deux lieues au nord-est de cette ville, auprès du hameau d'Argentières, existe une mine de plomb sulfuré argentifère, connue depuis plusieurs années, mais n'ayant pas encore été exploitée. On présume, d'après quelques essais récemment faits, qu'on pourra l'exploiter avec avantage.

Les cavernes de Caunes sont plutôt de grandes et larges fissures qui ont été opérées dans les calcaires de transition, que de véritables cavités longitudinales. Pour celles-ci il est impossible de supposer que les animaux dont les restes y ont été rencontrés aient jamais pu vivre dans des fentes aussi étroites que celles où ont été découverts leurs ossements. On y a cependant rencontré un squelette à peu près entier d'un des grands Ours des cavernes, lequel a été trouvé dans une petite cavité placée à la base d'une de ces énormes fissures qui traversent en grand nombre, et au nord-ouest de Caunes, les masses calcaires exploitées comme marbre. Malheureusement les ouvriers ont brisé ce squelette, et à peine nous en a-t-on montré quelques débris osseux et quelques dents. Évidemment il a dû être entraîné par les eaux dans la fissure, où il a été enseveli et arrêté dans la seule cavité qui n'avait pas encore été remplie par les limons rougeâtres et les cailloux roulés. Ces limons avaient cimenté à l'aide des dépôts stalagmitiques qui s'y opéraient en grande quantité, la partie inférieure de la fente. En effet, au-dessous de cette cavité où gisait le squelette d'un des grands Ours des cavernes, cette fente avait été remplie par des limons rougeâtres qui avaient réuni un grand nombre d'ossements, de cailloux roulés, et en avaient composé une sorte de brèche osseuse.

La plupart des ossements des divers animaux que nous indiquerons plus tard ont été retirés de ces brèches, qui ont obstrué à peu près en entier la fissure étroite où elles se sont formées. A l'exception du squelette dont nous avons parlé, les osements découverts au milieu de ces brèches étaient brisés et fracturés. Sans aucun rapport de position avec le squelette auquel ils avaient appartenu, ils se rapportaient à des animaux d'espèces et d'habitudes extrêmement différentes. Il en était de ces débris organiques comme partout. Ils étaient réunis par portions rarement considérables, se rattachant aux espèces les plus diverses, et cimentés dans la brèche où ils étaient agglomérés par des limons rougeâtres et du ciment stalagmitique assez abondant. Les ossements s'y montraient également accompagnés par un certain nombre de cailloux roulés et de rochers fragmentaires, les uns et les autres ayant généralement un assez petit volume.

La fente dont nous nous occupons paraît avoir été remplie par la brèche osseuse, depuis le bas de la vallée où coule le torrent d'Argent-Double jusqu'au sommet de la montagne dite de *Buffens*.

Les os que l'on y découvre sont dans le même état que ceux qui existent dans toutes les brèches osseuses des bords de la Méditerranée. Ils ne sont nullement pétrifiés, et conservent encore leur propre nature animale et organique. Ils ne sont ni plus ni moins altérés que les ossements retirés des fentes de la montagne de Cette (Hérault), de Nice et de Gibraltar.

Du reste, les brèches osseuses de Caunes, comme celles de Saint-Pons (Hérault), annoncent que cet ordre de formation n'est point borné, comme on l'avait longtemps supposé, aux rochers avancés des bords de la Méditerranée en ce que les ossements des Rongeurs ne sont pas si abondants dans les premières que dans les secondes. En effet, ces animaux, principalement les Lièvres et les Lapins, se montrent dans les brèches osseuses de Cette, de Nice, de Gibraltar, de la Dalmatie et de l'Espagne, dans un nombre réellement prodigieux, surtout en comparaison des autres espèces animales dont ils sont accompagnés. Il n'en est pas ainsi de ces débris dans les fissures des rochers des environs de Caunes.

Les fentes dans lesquelles se sont consolidées les brèches à ossements de Caunes sont situées dans la chaîne calcaire de transition qui longe la rive droite de la rivière dite d'Argent-Double, en remontant vers sa source. Le système de ces montagnes, de même que celui des autres chaînes situées au nord de Caunes, se rattache à l'ensemble de la chaîne de la montagne Noire. Ces fentes s'ouvrent dans la partie de la chaîne connue dans le pays sous le nom de roc de Buffens, vis-à-vis la carrière de marbre *cervelas*, dont elles sont séparées par le lit de la rivière. Quelque grande que soit la largeur de ces fissures, elles ne méritent pas le nom de cavités, et encore moins de cavités longitudinales. Leurs ouvertures, situées à environ 8 mètres au dessus de la vallée, sont tournées vers le nord-ouest. Elles sont latérales au plan des couches. Avant d'avoir été fouillées, ces fissures étaient remplies par une grande quantité de blocs de marbre, principalement de la variété incarnat, et de fragments de roches calcaires. Ces matériaux étaient adossés contre les flancs de la montagne; ils en étaient séparés par des couches peu puissantes de stalagmites et de limon rougeâtre, dans lequel sont disséminés des cailloux roulés. Les ossements étaient cimentés dans ces limons à l'aide d'un dépôt stalagmitique qui formait ainsi une brèche osseuse plus ou moins solide.

En perçant la route de Caunes à Saint-Pons, on a enlevé la masse de rochers qui fermait en grande partie ces fissures; elles ont été mises ainsi à découvert. Des travaux antérieurs, faits dans la même vallée, et ayant aussi pour but l'élargissement du chemin, mirent à nu l'ouverture d'une excavation assez considérable, située dans le même roc de Buffens, à une distance d'environ 10^{m} du nord de la première et à 50^{m} au-dessus du lit de la rivière. Les ouvriers se sont assurés, lors des derniers travaux, qui se rapportent à deux ou trois années au plus, que la dernière des cavités découvertes lors de la première exploitation de la montagne communiquait par une large fente avec la fissure actuellement ouverte. Malheureusement les matériaux y furent jetés; aussi ne peut-on plus y pénétrer. Il paraît que cette cavité et son rameau de communication, si l'on peut s'exprimer ainsi, contenait, comme la fissure, de nombreux débris organiques; mais comme ces restes se trouvent maintenant au-dessous d'une masse très-considérable de divers matériaux, nous ne pouvons les signaler.

Les deux cavernes du roc de Buffens ne pénètrent pas dans toute la partie de la montagne que les travaux récents ont mis à découvert. — La première, la plus méridionale, offre une grande ouverture; elle ne s'étend guère qu'à une profondeur de 15 à 20 mètres. Ses parties latérales semblent avoir été longtemps battues par les eaux; aussi sont-elles couvertes de stalagmites rougies légèrement par le limon, qui forme sur le sol une couche assez épaisse. A partir de son entrée jusqu'au point de communication avec une petite cavité, dont le niveau est inférieur à celui de la première, on voit partout une grande quantité de limon rougeâtre et de cailloux roulés accumulée sur le sol, et dans ce limon un assez grand nombre d'ossements. Ces débris organiques sont sans aucune adhérence avec ces limons; ils se montrent seulement comme enfouis au milieu de leurs dépôts. Ceux que l'on voit cimentés dans la brèche se trouvent particulièrement dans les fissures comprises entre la montagne et la masse du rocher qui est adossé ou appliqué sur elle. — La seconde, beaucoup plus étroite, d'un accès plus difficile que la première, a une direction perpendiculaire au plan des couches. Elle descend par une pente si rapide qu'il est de toute impossibilité d'y pénétrer; aussi ne peut-on savoir jusqu'où elle s'étend. On ne peut guère y arriver que dans un point de la partie supérieure. Les ossements que l'on y rencontre sont enfouis dans des couches de limon rougeâtre, probablement entraîné par les eaux pluviales des parties supérieures. On y voit peu de cailloux roulés et presque pas de roches fragmentaires.

Les stalactites et les dépôts stalagmitiques sont au contraire abondants, surtout dans les parties les plus élevées. Il existe en outre au-dessus de ces fissures, sur le même ravers de la montagne, à 40 ou 50 mètres au-dessus de la rivière, une cavité longitudinale ayant aussi son ouverture tournée vers le nord. Elle est connue dans le pays sous le nom de Grotte des Moulins. Celle-ci est une nouvelle caverne longitudinale, ayant plusieurs salles assez vastes sur le trajet de la galerie qui se dirige du nord au sud, dans le sens de la pente de la montagne. Elle offre plusieurs issues dont quelques-unes sont d'un accès très-difficile, et qui semblent aller se perdre dans la caverne des Buffens. Il est donc naturel de penser que toutes ces fissures étroites, où il n'est pas possible de pénétrer, communiquent avec les cavités dont elles sont fort rapprochées, et s'étendent ainsi très-avant dans la montagne.

La Grotte des Moulins, d'un accès facile, offre de nombreuses stalactites et des dépôts puissants de stalagmites. On y découvre aussi d'abondants cailloux roulés et des roches fragmentaires disséminées dans un limon rougeâtre tout à fait analogue à celui des autres cavités souterraines.

Quant à la caverne de la Caunille, elle se trouve dans les environs de Cabrepisne, petit village situé à deux lieues au nord-ouest de Caunes et dans la même chaîne de montagnes. Elle s'ouvre sur le milieu de la pointe nord d'une petite colline appelée *Escolles*; cette colline est formée par le même calcaire de transition analogue au marbre gris de Caunes; mais seulement beaucoup plus pâle. Comme ce dernier, ce marbre offre peu de restes organiques. Au sud de cette colline, et du même côté, coule, du nord ouest au sud, le petit ruisseau de Ganganel, qui prend naissance dans la montagne et va se jeter à Cabrepisne dans la petite rivière de Clamoux. Celle-ci a également sa source dans les mêmes montagnes; après avoir décrit quelque légers circuits du nord au sud, elle va se perdre dans l'Aude après avoir parcouru un espace de six à huit lieues. Cette petite rivière forme, en recevant le ruisseau de Ganganel, un espace triangulaire dans lequel se trouve Cabrepisne. Au-dessous de ce village, la rivière de Clamoux longe le pied de la colline d'Escolles.

L'ouverture de la caverne de la Caunette, tournée vers le nord-est, est presque circulaire. Sa hauteur est d'environ 3 mètres. Elle est latérale au plan des couches, qui s'inclinent dans cet endroit de l'ouest à l'est, en suivant la pente de la colline. La salle à laquelle elle conduit a une hauteur moyenne de 5 à 6 mètres. On la voit se rétrécir ensuite de nouveau et communiquer successivement par des passages assez étroits à d'autres salles plus ou moins vastes, et plus ou moins élevées. Cette caverne est une véritable cavité longitudinale, offrant plusieurs ramifications, dont la principale s'incline par une pente assez inégale du nord au sud-ouest, pendant l'espace d'environ une demi lieue. Les limons rougeâtres et les cailloux roulés sont assez abondants dans les différents vestibules de cette caverne; mais on n'y voit presque pas de roches fragmentaires. Seulement, à la distance de 5 à 6 mètres, on commence à trouver quelques ossements cimentés dans les couches du limon, par des dépôts stalagmitiques. Ces dépôts sont, au reste, assez puissants dans toute l'étendue de la cavité. Toutefois les ossements y sont en moindre quantité que dans les cavernes de Caunes. Le ciment qui les unit est aussi moins dur et moins compacte. Certains de ces débris, comme par exemple, ceux des Ours des cavernes, sont enfouis dans le limon, sans ordre, et sans aucun rapport de position avec la place qu'ils occupaient dans le squelette. Les plus récents ou les plus superficiels se trouvent

recouverts par une faible couche de terre, laquelle est enduite d'une légère couche de carbonate calcaire. Ceux-ci se rapportent pour la plupart à des ossements humains. Ils sont d'une tout autre date que ceux cimentés dans le limon rougeâtre, et qui composent de véritables brèches osseuses. Ces derniers appartiennent aux temps géologiques, tandis que les os d'Homme, que l'on découvre dans les limons les plus superficiels, sont des temps historiques et de l'époque actuelle.

On observe dans les mêmes cavernes de Cabrepisne, avec les ossements humains, des os de Chèvres et de Bœufs qui ne paraissent pas plus anciens que les premiers, et qui aussi ne se montrent pas plus altérés.

Les ossements rencontrés jusqu'à présent dans les cavernes des environs de Caunes se rapportent aux mêmes espèces d'animaux découverts dans la plupart des cavités souterraines du midi de la France. Ce sont toujours essentiellement des Chevaux, des Cerfs, des Bœufs, des Lapins, et quelques Carnassiers des genres Hyène et Chat. Nous nous bornerons à énumérer seulement ces espèces, n'ayant pas à ajouter de nouvelles observations à celles que nous avons faites sur ces animaux dans nos travaux sur les cavernes à ossements.

Mammifères terrestres.

I. Pachydermes. — Solipèdes.

1° Cheval (*Equus*). Cette espèce, la plus répandue dans les cavernes, a laissé de si nombreux débris dans celles de Caunes qu'il n'y a aucun doute à former sur sa détermination. Comme les Chevaux des autres cavités souterraines, ceux-ci ne peuvent être distingués par aucun caractère spécifique des races actuellement vivantes. Faute d'avoir rencontré de tête entière, nous ignorons si l'espèce humatile se rapprochait plus des races sauvages que des races domestiques. Ceci est pourtant probable; car il en est ainsi de tous les ossements des Chevaux des cavernes. Les Chevaux de Caunes ont été déterminés à l'aide d'un grand nombre de molaires, soit supérieures, soit inférieures, et quelques portions de maxillaire. Des os de toutes les parties du squelette ont également facilité la détermination de cette espèce. Les canons, ou les métacarpiens et métatarsiens n'y étaient pas en plus grand nombre que les autres os. Seulement partout les dents étaient des plus communes.

Les fissures qui aboutissent aux cavités les plus considérables ont offert, amoncelés, les ossements dont nous allons donner l'énumération. On y observe également des limons rougeâtres endurcis, qui ont empâté entre leurs masses solides des portions diverses du squelette de plusieurs Mammifères terrestres. Parmi les débris les plus communs, on distingue surtout les restes des Chevaux, des Cerfs. Avec leurs os se trouvent également ensevelies des coquilles de terre, des genres *Helix* et *Cyclostoma*, analogues aux espèces qui vivent encore dans les environs de Caunes. Parmi ces coquilles, le *Cyclostoma elegans* est le plus répandu.

Quelques ossements, principalement des canons, ont signalé la présence d'une autre espèce de Solipède, de la taille d'un Ane ou d'un Poulain. Comme ils ne présentent aucune trace d'épiphyse, il est probable qu'ils se rapportent plutôt à un Cheval d'une petite stature qu'à un jeune individu de l'espèce commune. Ceci est d'autant plus vraisemblable que les mêmes brèches osseuses nous ont offert une extrémité inférieure de radius gauche d'un Cheval jeune, et auquel manque l'épiphyse qui a été détachée de l'os par une cause quelconque.

II. Ruminants. — A. Ruminants à cornes pleines ou à bois.

1. Cerf (*Cervus*). Ce genre a été reconnu par un grand nombre de débris se rapportant à diverses portions du squelette. Malheureusement ils étaient brisés, et il ne nous a pas été possible de déterminer les espèces auxquelles ils se référaient; seulement ils ont évidemment appartenu à plusieurs espèces. Cependant un canon antérieur ou métacarpien nous a permis de reconnaître que, parmi ces Cerfs humatiles, il y en avait un de petite stature, ayant à peu près la taille d'une Gazelle.

2. Chevreuil (*Capreolus*). Ce genre a été reconnu par des dents; elles n'ont point paru différer du Chevreuil actuellement vivant.

B. Ruminants à cornes creuses.

1° Antilope. Ce genre a été déterminé par des dents et divers débris osseux.

2° Chamois (*Antilope rupi-capra*). Une maxillaire inférieure gauche, des molaires supérieures et inférieures ont servi à signaler cette espèce, dont la présence est assez rare parmi celles qui ont été ensevelies au milieu des limons à ossements.

3° Chèvre (*Capra ægagrus*). Les mêmes pièces osseuses qui ont fait reconnaître le Chamois ont également servi à déterminer la Chèvre, genre si aisé à distinguer par la forme de ses molaires.

4° Bœuf (*Bos intermedius* M. de S.) D'après plusieurs extrémités inférieures et supérieures de tibia, de radius, d'astragales, d'os du carpe, du tarse et du métatarse, et enfin des phalanges entières. L'espèce de Caunes nous a paru la même que notre *Bos intermedius* (1). Les dents étaient en grand nombre.

III. Rongeurs. — 1. Lièvre (*Lepus*). Les débris des Rongeurs sont généralement abondants, surtout ceux du genre Lièvre ou Lapin, dans les brèches osseuses et le limon à ossements des cavernes en général. Les restes que nous en avons découverts dans de pareilles circonstances, à Caunes, se rapportent à des Lièvres et à des Lapins qui ne paraissent pas différer de ces deux espèces. Des portions diverses du crâne, des dents, des vertèbres et des os des membres, soit antérieurs, soit postérieurs, ne peuvent laisser le moindre doute sur les animaux auxquels elles ont appartenu. Nous les avons comparées avec des parties analogues, et nous n'y avons pas aperçu la moindre différence.

Les débris des Rongeurs nous ont paru seulement plus abondants dans les brèches osseuses, surtout les plus solides, que dans les limons à ossements des cavernes. Nous avons également aperçu dans les fissures de la montagne dite roc de Buffens, d'autres os de Rongeurs. Ceux-ci ont paru se rapporter à des Rats (*Mus*). Ayant négligé de recueillir ces débris, nous ignorons s'ils ont quelque analogie avec ceux des cavernes de Lunel-Vieil.

IV. Carnassiers. — 1. Ours (*Ursus*). Les Carnassiers du genre Ours ont laissé de nombreux débris dans les limons à ossements des cavernes de Caunes et dans les brèches osseuses. Les restes de ces animaux se rapportent à diverses parties de la tête et des dents. Un grand nombre d'autres pièces du squelette ont permis de reconnaître d'une manière certaine la présence des Ours dans ces cavités; mais elles n'étaient pas assez entières pour qu'on puisse se prononcer sur l'espèce.

On a prétendu que les *Ursus Pitorrii*, *spelæus* et *arctoïdeus* étaient des sexes différents d'une même race et non des espèces différentes. Si ceux qui ont soutenu cette opinion avaient visité les souterrains où ces débris sont ensevelis, ils auraient vu que telle cavité ne renferme que la première sorte et telle autre cavité fort éloignée uniquement la troisième. Ainsi les cavernes de Fausan (Hérault), distantes de plus de vingt-cinq lieues de celles de Lunel-Vieil, et moins éloignées sans doute de celle de Biza (Aude), n'offriraient que des mâles, et les secondes seulement des femelles; on est donc en droit de se demander comment il se fait que les bassins de ces trois espèces indiquent, aussi bien les uns que les autres, des mâles et des femelles. D'après ces faits et les caractères que présentent les grands Ours, il existe réellement, dans les cavernes du midi de la France, au moins trois espèces distinctes de ce genre. Leur grandeur et leur force étaient bien plus remarquables que celles des races actuellement vivantes.

2. Chien (*Canis*). Des Chiens qui ne paraissent pas différer de l'espèce domestique (*Canis familiaris*), et dont la taille est assez rapprochée de celle du Chien couchant, ont été reconnus par un assez grand nombre de débris. Le fragment le plus caractéristique que nous ayons rencontré a été une maxillaire du côté droit; il avait les deux dernières molaires, c'est-à-dire la carnassière et

(1) Voyez nos *Recherches sur les cavernes à ossements humatiles de Lunel-Vieil*. Montpellier, Boehm, imprimeur, 1839. In-4°.

celle qui la précède. Ce fragment n'offre pas de caractères assez tranchés pour permettre de reconnaître avec certitude l'espèce à laquelle il se rapporte. Du reste, en observant les restes des Chiens des cavernes, on est tenté de supposer que ces animaux ont dû éprouver les effets de la domesticité avant d'être ensevelis; du moins les individus qui appartiennent au *Canis familiaris* présentent des races distinctes et diverses, tout aussi bien que les Bœufs et les Chevaux dont ils ont été les contemporains. Les uns et les autres avaient donc éprouvé l'influence de l'homme. Son empire a dû être assez long, puisqu'il leur a fait éprouver ces modifications profondes auxquelles on a donné le nom de races.

3. Renard (*Canis vulpes*). Cette espèce, généralement répandue dans les cavernes du midi de la France, a été reconnue dans celles de Caunes par des dents, des vertèbres et des os des membres, soit antérieurs, soit postérieurs. Ces pièces étaient assez entières pour ne pas laisser le moindre doute sur l'espèce à laquelle elles se rapportaient.

4. Hyène des cavernes (*Hyæna spelæa*). Une carnassière inférieure, du côté gauche, nous a premièrement servi pour la détermination de cette espèce. Des fragments plus ou moins considérables d'humérus, de fémur, ainsi que divers os du métacarpe, sont venus confirmer les idées que la molaire caractéristique de cette espèce nous avait donnée. L'existence des débris de l'*Hyæna spelæa*, dans les brèches osseuses et les limons à ossements de Caunes, nous paraît donc parfaitement constatée. Depuis peu, nous avons recueilli des portions du maxillaire, soit supérieure, soit inférieure, qui sont venues corroborer ce que nous avions déjà pressenti, en sorte que les cavernes de Caunes seraient des cavernes à Hyènes et à Ours.

5. Chat (*Felis*). Un crâne, des vertèbres dorsales, plusieurs extrémités inférieures de radius et des astragales nous ont permis de constater dans les souterrains de Caunes la présence d'un grand *Felis*. Sa taille, plus petite que celle du Lion, se rapproche beaucoup de celle du Léopard (*Felis leopardus*).

6. Serval (*Felis serval*). Les cavernes des Caunes ont offert différents débris osseux qui paraissent se rapporter au Serval. Comme nous avons rencontré cette espèce dans les cavernes de Lunel-Vieil, ainsi que dans les sables marins tertiaires supérieurs des environs de Montpellier, il nous a été facile, en comparant ces divers ossements, d'être certain de leur identité. Le Serval a donc été reconnu ici par des maxillaires supérieures et inférieures, des portions du crâne, des omoplates, et des os des extrémités. Nous ne pouvons dès lors avoir aucun doute sur l'existence de cette espèce dans les cavernes de Caunes.

Oiseaux.

Les débris des Oiseaux n'ont jamais été abondants à aucune phase de la terre, quoiqu'ils l'aient été beaucoup plus dans les temps géologiques les plus récents qu'à l'époque tertiaire, où ils ont commencé à paraître sur la scène de l'ancien monde. Leurs restes sont peu nombreux dans les cavernes de Caunes; ils sont bornés à deux familles et à trois espèces. La rareté des débris des Oiseaux dans ces souterrains annonce qu'il devait y en avoir bien peu dans leurs environs, au moment de leur remplissage.

I. Rapaces. — 1. Hibou (*Grand-Duc*). Cette espèce y a été reconnue par des humérus et des os du tarse. Ces pièces osseuses n'ont pas paru présenter la moindre différence avec leurs pareilles dans l'espèce actuelle. — 2. Faucon (*Buse*). Cet Oiseau a été déterminé au moyen des mêmes os qui ont signalé le Grand-Duc, et de plus par des portions de fémur et des vertèbres.

II. Gallinacées. — 1° Caille (*Coturnix*). La comparaison la plus attentive n'a pas fait apercevoir de différence sensible entre les os humatiles de cette espèce et ceux de la Caille actuellement vivante.

Les brèches osseuses de Caunes offrent en outre une grande quantité de petits os brisés et indéterminables. Aussi est-il probable qu'un plus grand nombre de petits Mammifères et même d'Oiseaux, que ceux que nous venons d'indiquer, y avaient été entraînés; mais, faute de données suffisantes, nous ne pouvons les signaler.

M. de S.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Dans un ouvrage anglais, publié récemment à Londres, et intitulé : *Structure et distribution des récifs de coraux*, par M. Darwin, ouvrage formant la première partie de la géologie du Voyage du *Beagle*, sous le commandement du capitaine Fitzroy, nous lisons une série de faits qui sont de nature à intéresser au plus haut degré les géologues. Ils éclairent, en effet, la constitution du sol d'une vaste étendue de pays, et témoignent des nombreuses et violentes agitations auxquelles il semble avoir été soumis à des époques géologiques récentes. — Les coraux de différentes espèces ne peuvent croître ou se répandre que dans certaines limites, à une profondeur déterminée, et sous certaines conditions propres à ce genre de végétation. En constatant la présence de récifs de coraux à diverses hauteurs au-dessus du niveau de la mer, ou à des profondeurs plus ou moins considérables au-dessous de son niveau, il sera naturel de conclure qu'ils ne sont plus là à leur place normale, et que le sol qui les supporte doit avoir été, par quelque agent puissant, ou soulevé ou affaissé de sa position première. Les recherches du géologue anglais à ce sujet embrassent un horizon immense; ce sont toutes les îles comprises entre l'océan Indien et l'océan Pacifique, avec les côtes du triple continent qui les circonscrit, la côte orientale de l'Afrique, les Indes, la côte occidentale de l'Amérique du Sud. — De nombreuses marques de soulèvement, dans l'océan Pacifique, ont été observées aux îles Sandwich, Oahu, Elisabeth, Nihau, Maui, Morakai, Tauai, etc... aux îles de Cook, aux îles Australes, aux îles Sauvage, Navigator, Nouvelles-Hébrides, etc... Dans l'océan Indien, ce sont la Nouvelle-Guinée, les îles Ceram, Timor, Java, Sumatra, Bornéo, les îles Philippines, le nord de Ceylan, de Madagascar, etc..., les côtes de l'Afrique orientale, sur un long espace, différents points des côtes de la mer Rouge, du golfe de Perse, les côtes de l'Amérique méridionale, etc... Les affaissements se seraient fait sentir principalement depuis un point situé près de la limite méridionale du Bas-Archipel jusqu'à la limite septentrionale de l'Archipel de Marshall, espace qui embrasse une longueur de 4500 milles, et en général dans une grande partie de tous les espaces centraux du grand océan Indien et Pacifique. Le nord de l'Australie présenterait la terre la plus brisée du globe, où les portions de soulèvement seraient continuellement entrecoupées et pénétrées de parties affaissées. — La carte qui accompagne l'ouvrage de l'auteur cité indique, par des couleurs différentes, les différents points soulevés ou affaissés. Un coup d'œil sur cette carte suffit pour convaincre qu'il y a une tendance générale à l'alternance dans les aires parallèles pour chaque espèce de mouvement, comme si l'enfoncement d'une partie était une conséquence du soulèvement de l'autre. D'une autre part, il est impossible de ne pas être frappé de l'absence de volcans sur tous les grands espaces supposés d'affaissement, notamment dans les parties centrales de l'océan Indien, dans la mer de Chine, dans l'Océan entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie, dans les archipels Caroline, Marshall, Gilbert, le Bas-Archipel, etc., et, d'un autre côté, de la coïncidence des principales chaînes volcaniques avec les espaces dits de soulèvement; et enfin, dans ce dernier cas, de la présence des débris organiques marins de date récente. Ce fait, du reste, n'a rien d'étonnant, si on se rappelle que la ligne entière de la côte occidentale de l'Amérique méridionale, qui présente la plus grande chaîne volcanique du monde, depuis les environs de l'équateur jusqu'à une distance de 2000 à 3000 milles vers le sud, a été soumise à la même puissance de soulèvement durant la dernière époque géologique. Nous en dirions de même de l'île Luçon, des îles Loo, Choo, du Kamtschatka, où partout les couches d'origine tertiaire récente coïncident avec la présence de volcans. — Ce que nous venons de dire est plus que suffisant pour recommander aux géologues l'ouvrage de M. Darwin.

SOMMAIRE du N° 462.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10ᴱ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Le journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 463.
10 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrangr.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 7 novembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

L'Académie a élu dans cette séance M. Parisot académicien libre en remplacement de M. Pelletier. Les candidats présentés par une commission spéciale étaient en première ligne M. Pariset, en deuxième ligne et par ordre alphabétique, MM. Corabœuf, Faivre et Vallée. Sur 53 votants M. Pariset a réuni 42 suffrages, M. Corabœuf 5, M. Faivre 5, M. Vallée 1.

Lectures.

M. Babinet fait, au nom d'une commission composée de MM. Arago, Mathieu et lui, un rapport sur l'utilité des instruments demandés au ministre de l'instruction publique par M. de Castelnau, pour un voyage d'exploration dans la partie centrale de l'Amérique du Sud. M. de Castelnau est un naturaliste connu par quelques travaux sur les Insectes. Les recherches auxquelles il paraît avoir le projet de se livrer dans le voyage qu'il va exécuter aux frais de l'Etat, sont du ressort de l'astronomie, de la météorologie, de la physique du globe. On comprend dès lors qu'il devra s'exercer longtemps avant son départ à l'usage des instruments délicats qu'il a demandés. C'est une précaution indispensable pour que ses observations puissent être reçues avec confiance et soient de quelque utilité pour la science. Tel est aussi le conseil que le rapporteur a donné à M. de Castelnau.

— M. Pouillet lit un mémoire intitulé : *Considérations sur les lois générales de la population.*

— M. Flourens donne lecture du septième mémoire, contenant la suite de ses recherches sur le développement des os. Dans un premier article il examine le rôle de la membrane médullaire ou du périoste interne dans la formation de l'os.

« Je n'ai considéré jusqu'ici, dit-il, la membrane médullaire ou le périoste interne, que comme organe de la résorption des os. Mais ce périoste interne est aussi organe de la formation des os. Cette force propre de formation est surtout évidente (parce qu'elle se trouve alors accrue), quand on a détruit le périoste externe. Deux forces concourent donc à la formation de l'os : la force du périoste externe et la force du périoste interne. Dans l'état normal, dans l'état ordinaire, l'action de chacune de ces deux forces garde ses limites propres : le périoste externe produit ou répare sans cesse l'os extérieur; le périoste interne produit ou répare sans cesse l'os intérieur, le tissu spongieux de l'os. Dans l'état ordinaire, il se fait donc une sorte de contrebalancement entre ces deux forces. Mais si l'on détruit le périoste interne, la force, dès lors accrue et seule en action, du périoste externe, produit tout un os nouveau à l'extérieur de l'os ancien; et si l'on détruit, au contraire, le périoste externe, la force, dès lors accrue et seule en action, du périoste interne, produit tout un os nouveau à l'intérieur de l'os ancien.

Le périoste interne, la membrane médullaire a donc, ainsi que nous l'avons dit en commençant, une force formatrice ou de production.

Les expériences faites avec la garance, continue M. Flourens, nous ont appris que les os se développent par couches successives et superposées. Les expériences que je citerai aujourd'hui sont, relativement à ce point, plus décisives encore.

Relativement au développement des os en longueur, M. Flourens a rapporté, dans un autre mémoire, deux expériences, l'une de Duhamel, l'autre de J. Hunter, qui expliquaient comment il a lieu. Duhamel avait percé le tibia d'un jeune poulet de plusieurs trous, et il avait remarqué qu'au bout d'un certain temps, l'os s'était allongé, mais seulement par ses extrémités : la position rela

---

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES.

Nos lecteurs paraissent avoir apprécié tout l'intérêt que nous avions trouvé nous-mêmes à grouper, dans ces colonnes de notre journal, des documents historiques de la nature de ceux que nous avons déjà commencé à y publier ; car de plusieurs côtés on nous a témoigné le désir de nous voir reprendre la série des éloges et notices biographiques que nous avions annoncés, et pour la continuation desquels nous attendions de savoir si ce genre d'articles était ou non suffisamment goûté de la plupart de nos lecteurs. Aujourd'hui ce doute est entièrement levé pour nous, et nous nous décidons, en conséquence, à entrer d'une manière suivie dans la voie où nous n'avions encore marché qu'en hésitant. Beaucoup de nos lecteurs semblent même attacher le plus grand prix à trouver réunie, dans nos colonnes, une collection complète des documents biographiques qui concernent tous les noms justement célèbres dans les sciences, toutes les vies qui ont répandu sur elles quelque éclat : documents qui, pour la plupart, restent complètement ignorés du plus grand nombre, et sont souvent peu connus de ceux-là même qui, par le genre de leurs études, auraient le plus d'intérêt à les connaître dans leurs moindres détails. Nous tâcherons de satisfaire à ce désir en choisissant de préférence ces documents, quand nous en aurons le choix, parmi les éloges académiques qui, généralement, offrent plus de garantie d'exactitude, et d'ailleurs sont toujours protégés par l'autorité d'un nom qui seul est une recommandation. Quand ces sources nous manqueront ou seront insuffisantes, nous tâcherons d'y suppléer en recourant à d'autres autorités que nous aurons toujours le soin de choisir imposantes.

En déclarant ce projet comme désormais bien arrêté, nous croyons devoir rappeler une déclaration déjà faite, afin qu'il n'y ait pour aucun de nos lecteurs sujet de craindre que l'introduction de ces colonnes inférieures ne diminue la quantité des matières scientifiques traitées dans le corps du journal. L'espace qu'absorbera le feuilleton sera toujours plus que compensé par l'adjonction de suppléments qui seront calculés en conséquence.

Éloge historique de HAUY, par CUVIER ;

Lu à l'Académie des Sciences de Paris, le 2 juin 1823.

L'histoire des sciences présente quelques époques où l'esprit humain a semblé prendre un essor extraordinaire. Lorsque de longues années d'études paisibles ont accumulé les faits et les expériences, et que les théories qui avaient dominé jusque-là ne les embrassent plus, les idées que l'on se faisait de la nature deviennent en quelque sorte incohérentes et contradictoires ; elles ne forment plus un ensemble, et de toute part l'on éprouve le besoin de trouver entre elles quelque chaînon nouveau. Un génie vient-il alors à naître, assez puissant pour s'élever à des points de vue d'où il saisisse une partie de ces rapports que l'on cherche : il inspire à ses contemporains un courage inconnu ; chacun s'élance avec ardeur dans ce domaine, où de nouvelles routes viennent d'être tracées ; les découvertes se succèdent avec une rapidité croissante ; on dirait que les hommes, qui ont le bonheur d'y attacher leur nom

tive des trous n'avait point changé. J. Hunter avait fait sur le tibia d'un jeune cochon deux trous. Au bout d'un certain temps, l'animal s'était beaucoup accru ; son tibia s'était notablement allongé; mais la distance entre les deux trous était restée la même. — M. Flourens a répété ces expériences sur des lapins, et a confirmé les résultats de Duhamel et de Hunter. Deux trous ont été pratiqués par lui sur le tibia de plusieurs lapins. L'intervalle entre ces deux trous a été mesuré très-exactement. Et en même temps il perçait aussi le tibia du côté opposé, et il le conservait pour que, lorsque le moment en serait venu, il pût servir de terme de comparaison au bout d'un certain temps. L'intervalle entre les deux trous était resté le même, et cependant l'os s'était allongé de 12 millimètres. On doit donc regarder comme parfaitement établi que l'accroissement des os en longueur se fait par les extrémités, par couches terminales et superposées.

M. Flourens a mis sous les yeux de l'Académie une série de bocaux contenant les preuves matérielles de ces expériences.

Correspondance.

M. Laugier écrit que, depuis le 28 octobre, la nouvelle comète qu'il a découverte a été observée cinq fois, savoir : les 28, 30 octobre, les 2, 4 et 5 novembre. Les éléments paraboliques suivants représentent les observations à deux ou trois minutes près.

Passage au périhélie : déc. 1842.	15, 8 t. m. de Paris.
Distance périhélie.	0, 512
Longitude du nœud ascendant. .	28° 39′
Inclinaison.	74° 31′
Longitude du périhélie. . . .	328° 22′

Sens du mouvement, rétrograde.

Une remarque importante à faire, c'est que ces éléments ressemblent jusqu'à un certain point à ceux d'une comète observée en 1301, dont Pingré calcula l'orbite sur des observations chinoises. — Quoi qu'il en soit de cette remarque, la comète de 1842 s'approche de plus en plus de la terre ; elle s'en éloignera vers le 15 novembre. A cette époque sa distance sera égale aux $\frac{1}{14}$ de la distance du soleil à la terre. On voit déjà depuis plusieurs jours un petit noyau de plus en plus brillant ; mais le prolongement lumineux, la queue, n'a pas augmenté sensiblement depuis le 2 novembre ; il est à peine de 10′ ; la largeur de la nébulosité soustend un angle de 5′ environ.

— M. de Humboldt adresse l'extrait d'une lettre de M. Alderson, à la Société de Géographie de Londres, renfermant les détails d'une opération trigonométrique qui a été faite dans le courant de 1841, pour vérifier la dépression si souvent contestée du niveau de la mer Morte relativement au niveau de la Méditerranée, près de Jaffa. — En voici en peu de mots les résultats.

Le lieutenant Symond, de la marine royale britannique, a fait la triangulation complète de la partie australe de la Syrie, en employant un excellent théodolithe de 7 pouces de diamètre, et il a trouvé comme résultat le niveau de la mer Morte de 1607 pieds anglais (489 mètres) plus bas que la maison la plus élevée de Jaffa. Il y a encore à réduire le faîte de cette maison, et Jaffa même au niveau de la Méditerranée. Mais il pense que définitivement ce niveau sera trouvé supérieur au niveau de la mer Morte à peu près de 1400 pieds anglais (427 mètres), ce qui est le double (?) de la différence qu'on a admise jusqu'ici.

M. Symond et M. Alderson ont terminé la mesure d'une grande base, près de Saint-Jean-d'Acre, et le premier de ces officiers a été employé par le gouvernement anglais à relever trigonométriquement le pays, depuis le cap Blanc jusqu'à l'est du Jourdain et à la mer Morte.

On voit que cette opération trigonométrique tend à confirmer la mesure barométrique dont M. Russegger a publié en 1841 les résultats. Ce voyageur en effet a trouvé le niveau des eaux de la mer Morte de 435^{m} au-dessous de la Méditerranée, celui du lac Tibérias, — 203^{m}; Jéricho, — 210^{m}. — M. Russegger avait trouvé au-dessus du niveau de la Méditerranée : Hebron, 923^{m}; — Jérusalem, au couvent des Francs, 804^{m}; — Bethléem, 818^{m}.

M. de Humboldt rappelle, à ce sujet, ce que nos lecteurs ont appris depuis longtemps, savoir : que le calcul de la dépression du niveau de la mer Caspienne, que par une première opération barométrique M. Parrot fils avait cru de plus de 300 pieds, a été réduit, par la grande opération trigonométrique de MM. Fuss, etc., à 24^{m},752.

— M. Petit transmet une relation de laquelle il résulte que, le 7 septembre dernier, de Lombez à Muret, c'est-à-dire sur une longueur d'environ 4 myriamètres, et sur une largeur d'un myriamètre, il est tombé des grêlons d'une grosseur prodigieuse. La chute de ces grêlons dura de 5 à 6 minutes. Pendant les deux ou trois premières minutes, ce furent d'abord des grêlons présentant la forme d'un segment sphérique. Le diamètre de la sphère était d'environ 5 centimètres, la hauteur du segment de 4 à 3$\frac{1}{2}$ centimètres. Après quelques instants d'interruption les petits grêlons furent suivis de grêlons beaucoup plus considérables, qui avaient la forme d'un ellipsoïde de révolution autour du plus grand diamètre : longueur de ce diamètre, 6 centimètres environ ; longueur du petit diamètre, 4 à 5 centimètres. — On prétend qu'à Muret on en a trouvé pesant 80 grammes et à Lombez 203 grammes; mais il est probable que ces derniers étaient un aggloméral de grêlons. — Les grands comme les petits étaient généralement formés de couches alternativement opaques et diaphanes. Dans plusieurs d'entre eux le noyau central diaphane avait la forme d'un croissant ; les couches opaques paraissaient formées par l'agglomération de petits morceaux de grésil dont le diamètre était d'environ 2 ou 3 millimètres. Cela était surtout apparent sur la couche extérieure, ordinairement opaque, et formée de petits grêlons accolés les uns

---

appartiennent à une race privilégiée ; leurs disciples, ceux dont la jeunesse a été témoin de ce grand mouvement, croient voir en eux des êtres supérieurs ; et lorsque le temps arrive où ils doivent successivement payer le tribut à la nature, la génération qui demeure pleure en eux une race de héros qu'elle désespère de voir jamais égaler.

Telle a été incontestablement pour les sciences naturelles la fin du dix-huitième siècle.

Les lois du mouvement réduites à une seule formule ; le ciel soumis tout entier à la géométrie ; ses espaces s'agrandissant et se peuplant d'astres inconnus ; la route des globes fixée plus rigoureusement que jamais et dans le temps et dans l'espace ; la terre pesée comme dans une balance ; l'homme s'élevant dans les nues, traversant les mers sans le secours des vents ; les mystères compliqués de la chimie ramenés à quelques faits simples et clairs ; la liste des êtres naturels décuplée dans tous les genres ; leurs rapports établis d'une manière irrévocable sur l'ensemble de leur structure interne et externe ; l'histoire même de la terre, dans les siècles reculés, étudiée enfin sur des monuments, et non moins étonnante dans sa vérité qu'elle avait pu le paraître dans des conceptions fantastiques..... ; spectacle magnifique et inouï qu'il nous a été donné de contempler, mais qui nous rend aussi bien amère la disparition des grands hommes à qui nous en sommes redevables ! Peu d'années ont vu descendre au tombeau les Lavoisier, les Priestley, les Cavendish, les Camper, les de Saussure, les Lagrange ; et qui ne serait effrayé de l'accélération de nos pertes, lorsque quelques mois nous enlèvent Herschel et Delambre, Haüy et Berthollet, et qu'à peine nos forces suffisent pour leur rendre dans le temps prescrit l'hommage qui leur est dû par les Sociétés dont ils firent l'ornement ?

On serait d'autant plus tenté de croire que M. Haüy éprouva cette influence irrésistible de son époque, que ce fut presque sans s'en être douté qu'il fut jeté dans une carrière à laquelle pendant quarante ans il n'avait point songé à se préparer. Au milieu d'occupations obscures, une idée vient lui sourire ; une seule, mais lumineuse et féconde. Dès lors il ne cesse de la suivre ; son temps, ses facultés, il lui consacre tout ; et ses efforts obtiennent enfin la récompense la plus magnifique. Aussi nul exemple ne montre-t-il mieux que le sien tout ce que peut opérer de grand, j'oserais presque dire de miraculeux, l'homme qui s'attache avec opiniâtreté à l'étude approfondie d'un objet ; et combien cette proposition est vraie, du moins dans les sciences exactes, que c'est la patience d'un bon esprit, quand elle est invincible, qui constitue véritablement le génie.

René-Just Haüy, chanoine honoraire de Notre-Dame, membre de cette Académie et de la plupart de celles de l'Europe et de l'Amérique, naquit à Saint-Just, petit bourg du département de l'Oise, le 28 février 1743. Il était le frère aîné de feu M. Haüy, si connu comme inventeur des moyens d'in-

aux autres comme les pierres d'une voute. — Les couches concentriques superposées étaient en général au nombre de cinq ou six.

Toute la journée du 7 le ciel avait été beau et le vent au sud-est.

— M. Fizeau écrit qu'il a cherché à se rendre compte des singuliers phénomènes observés par M. Moeser.

« Loin de penser, écrit-il, qu'il faille admettre de nouvelles radiations s'échappant de tous les corps, même dans une obscurité complète, et soumises dans leur émission à des lois toutes spéciales, je suis convaincu qu'aucune espèce de radiation ne doit être invoquée dans l'explication de ces phénomènes, mais qu'il faut plutôt les rattacher aux faits connus qui vont être rappelés.

« 1° La plupart des corps sur lesquels nous opérons ont leur surface revêtue d'une légère couche de matière organique, analogue aux corps gras, et volatile, ou au moins susceptible d'être entraînée par la vapeur d'eau. — 2° Lorsque l'on fait condenser une vapeur sur une surface polie, si les différentes parties de cette surface sont inégalement souillées par des corps étrangers, même en quantité extrêmement petite, la condensation se fait d'une manière visiblement différente sur les différentes parties de cette surface.

« Lors donc que l'on expose une surface polie et pure au contact ou à une petite distance d'un corps quelconque à surface inégale, il arrivera qu'une partie de la matière organique volatile dont cette dernière surface est revêtue sera condensée par la surface polie en présence de laquelle elle se trouve ; et comme j'ai supposé que le corps présentait des inégalités ou des saillies et des creux, c'est-à-dire que ses différents points étaient inégalement distants de la surface polie, il en résultera un transport inégal de la matière organique sur les différents points de cette surface ; aux points correspondants aux saillies du corps la surface polie aura reçu plus, et aux points correspondants aux creux elle aura reçu moins ; il en résultera donc une sorte d'image, mais ordinairement invisible. Si l'on fait condenser alors une vapeur sur cette surface polie, on voit qu'elle se trouve dans les conditions que je rappelais tout à l'heure, et que la condensation va se faire d'une manière visiblement différente sur les différents points, c'est-à-dire que l'image invisible deviendra visible.

« Voilà en raccourci l'idée que mes expériences m'ont conduit à me former au sujet des phénomènes nouveaux observés par M. Moeser. A ce point de vue leur étude présente, sans doute, moins d'intérêt qu'à celui du physicien de Kœnigsberg ; cependant le rôle singulier que paraît jouer ici cette matière organique que l'on retrouve à la surface de presque tous les corps peut faire espérer quelques lumières sur sa nature et ses propriétés encore si peu connues.

— M. G. Barruel adresse une note sur les avantages de la préparation de l'acide sulfurique par le grillage des pyrites de fer.

La préparation de l'acide sulfurique par les pyrites de fer, dans les contrées où cette matière est abondante, pourrait peut être affranchir, au moins en partie, la France du tribut qu'elle paie à l'étranger pour le soufre et l'acide sulfurique fumant de Nordhausen. — Dans une usine de Belgique où l'on fabrique de l'acide sulfurique par ce procédé, et de la soude, les résidus du grillage des pyrites sont mêlés avec un excès de sel marin, après avoir tiré leur contenance en sulfate de fer, et l'on chauffe dans un four convenable en recueillant l'acide chlorhydrique ; on retire le sulfate de soude formé par dissolution et cristallisation ; le peroxyde de fer restant est séparé par lavages en deux parties ; la plus ténue, séchée et mêlée avec de la graisse, sert à adoucir les frottements des machines et remplit parfaitement ce but ; la plus grossière est mise en pelotes, séchée et traitée comme minéral de fer au haut fourneau. — Dans les usines où on ne fabrique pas de soude concurremment avec l'acide sulfurique, au lieu de retirer le sulfate de fer des pyrites grillées, il serait plus avantageux de distiller ces résidus, le sulfate de fer s'y trouvant sec pour en retirer l'acide fumant. Il serait très-facile de disposer les appareils de manière à conduire dans les chambres de plomb l'acide sulfureux résultant de la décomposition d'une partie de ce sulfate de fer pendant la distillation ; rien ne serait perdu par ce moyen ; on pourrait toujours tirer parti du colcothar restant après l'opération.

— M. Colladon adresse un mémoire sur la mesure du trava des machines marines et sur la résistance des coques des bateaux à vapeur.

Ce mémoire contient des recherches sur l'exactitude de la méthode déjà proposée par l'auteur pour vérifier le travail réalisé par les machines motrices, et sur son application à la mesure de la résistance spécifique des coques. — Il est renvoyé à l'examen d'une commission, ainsi que deux ou trois autres dont le secrétaire a eu à peine le temps d'indiquer les titres, l'Académie étant pressée de se former en comité secret pour la discussion des candidats présentés par la section de géographie et de navigation, en remplacement de M. de Freycinet.

Nous avons reçu, au sujet de notre compte-rendu de la dernière séance, la lettre suivante de M. Gouit.

« ..... Bien éloigné de vouloir m'attribuer des mérites qui ne m'appartiennent point, et bien moins qu'à M. Pallas, relativement à l'extraction du sucre de maïs, j'ai l'honneur de vous remettre ci jointe copie de ma réclamation du 31 octobre, près de l'Académie des Sciences, et de vous prier bien instamment de faire connaître par une rectification, dans le plus prochain numéro de votre intéressant journal, que c'est pour le docteur J. Burger, de Clagenfurt, le professeur C. Pictet, de Genève, et M. Henry, de Vesoul, dont les expériences ont été publiées en 1811, que j'ai réclamé l'antériorité, afin que, dans les sciences, chaque mérite reste à sa place... »

---

struire les aveugles-nés ; et tous deux avaient pour père un pauvre tisserand, qui n'aurait probablement pu leur donner d'autre profession que la sienne, si des personnes généreuses n'étaient venues à son secours.

La première amélioration de la fortune de ces deux jeunes gens tint à cette disposition à la piété que l'aîné montra dès ses premières années, et qui a dominé sa vie.

Encore tout enfant, il prenait un plaisir singulier aux cérémonies religieuses, et surtout aux chants de l'église; car le goût de la musique, cet allié naturel des sentiments tendres, se joignit promptement à lui an penchant pour la dévotion. Le prieur d'une abbaye de Prémontrés, principal établissement de son lieu natal, qui avait remarqué son assiduité au service divin, chercha un jour à lier conversation avec lui, et, s'apercevant de la vivacité de son intelligence, il lui fit donner des leçons par quelques-uns de ses moines. Les progrès de l'enfant ayant promptement répondu aux soins de ses maîtres, ceux-ci s'intéressèrent à lui de plus en plus, et firent entendre à sa mère que, si elle pouvait seulement le conduire pour quelque temps à Paris, elle finirait, avec leurs recommandations, par obtenir quelques ressources pour lui faire achever ses études.

A peine cette excellente femme en avait-elle de suffisantes pour subsister quelques mois dans la capitale ; mais elle aima mieux s'exposer à tout que de manquer à l'avenir qu'on lui laissait entrevoir pour son fils. Longtemps cependant sa tendresse ne reçut que de bien faibles encouragements. Un jeune homme, dont le nom devait un jour remplir l'Europe, ne trouva de moyen de vivre qu'une place d'enfant de chœur dans une église du quartier Saint-Antoine. *Ce poste*, disait-il naïvement dans la suite, *eut du moins cela d'agréable que je n'y laissai pas enfouir mon talent pour la musique* : et en effet, toujours fidèle à ses premiers goûts, il devint bon musicien, et acquit assez de force sur le violon et sur le clavecin, deux instruments dont il s'est toujours amusé. Enfin le crédit de ses protecteurs de Saint-Just lui procura une bourse au collége de Navarre, et ce fut seulement alors qu'il lui fut possible de vaquer régulièrement à son instruction classique.

Sa conduite et son application lui valurent à Navarre le même intérêt qu'à Saint-Just, et à l'époque où il cessa d'y être écolier les chefs de la maison lui proposèrent de devenir un de leurs collaborateurs. On l'employa comme maître de quartier, et, aussitôt qu'il eut pris ses degrés, on lui confia la régence de quatrième, lorsqu'il n'était encore âgé que de 21 ans. Quelques années après, il passa au collége du cardinal Lemoine, comme régent de seconde ; et c'était à ces fonctions utiles, mais modestes, qu'il semblait avoir borné son ambition. A la vérité il avait pris à Navarre, sous feu M. Brisson, de cette Académie, un certain goût pour les expériences de physique, et à ses moments de loisir il en faisait quelques-unes d'électricité ; mais c'était pour lui un délassement plutôt qu'une étude ; quant à l'histoire naturelle propre-

Nous lisons en effet dans cette lettre :

« . . . Le docteur Burger, professeur d'agriculture à Clagenfurth, d'après la *Bibliothèque Britannique*, t. XVI, p. 71, année 1811, avait reconnu :

« 1° Que, lorsque la fleur du maïs est formée, les tiges fournissaient trois fois plus de jus et de sirop qu'après la maturité du grain ; — 2° que le produit d'un journal de 1600 toises carrées, de terrain sec, bien exposé au soleil et non fumé depuis deux ou trois ans, en espaçant les grains à 2 ou 3 pouces, les lignes à 18 pouces, et en coupant les tiges ras terre au moment de la *pleine fleur*, que ce produit était, savoir : en tiges brutes, de 44 800 livres ; en tiges nettes, c'est-à-dire dépouillées des feuilles et des fleurs, qui ne contiennent point de sucre, de moitié, ou 22 400 livres ; en jus exprimé, de 45 pour 100, ou 10 080 livres ; en sirop dépuré et concentré, du 12e, ou 840 livres ; et en cassonade, d'environ moitié, qu'il soumit au terrage ; — 3° que, quand la graine se formait, la plus grande partie de la matière sucrée disparaissait, et qu'après la maturité du grain le produit était reduit : celui du jus à 3582 livres, celui du sirop à 298 livres, et que la cristallisation du sucre était plus difficile ; — 4° que la coupe des tiges vertes, dans la dernière quinzaine de juillet, faisait place à une récolte de fourrage ; qu'en distillant les 10 080 livres de jus exprimé et fermenté, on obtient 1104 livres de la meilleure eau-de-vie ; et seulement le quart de ce produit des tiges sèches qui ont porté grain.

« Il observa que l'emploi de la chaux vive ou caustique, pour l'épuration, dans la proportion de 14 à 15 grains par livre de jus, faisait monter et déborder les sirops en évaporation hors de la chaudière, le colorait en roux sombre, lui donnait un goût de brûlé amer, et rendait la cristallisation difficile ; qu'en se servant de la chaux éteinte en poudre fine, entièrement carbonatée par exposition à l'air, pendant près d'une année, il obtint un sirop jaune clair, d'un goût plus pur, une cristallisation régulière, et une cassonade, enfin un sucre que le palais le plus exercé ne put discerner de celui de cannes. (Cette observation, qui n'a pas été assez publiée, est très importante pour les sucreries, où l'action de la chaux caustique, activée longuement par une température qui croit avec la concentration, convertit quantité de sucre cristallisable en mélasse.)

« Le prof. M. Ch. Pictet, de Genève, d'après la même *Bibliothèque Britannique*, t. XVI, pages 225 et 328, de 1811, en répétant les expériences précitées du docteur Burger, obtint en effet : 1° en juillet, d'une première récolte de tiges vertes en fleurs, surabondantes de près de moitié, sur un terrain dont la mesure n'est pas indiquée, 867 livres de tiges nettes, et pour produits 385 livres de jus, ou 44 ½ pour 100, 38 livres 3 onces de sirop, ou le 10e ; — 2° le 16 septembre, d'une deuxième récolte, après celle du grain, 334 livres de tiges sèches, et pour produits 81 livres ¼ de jus, ou 24 ⅓ pour 100 ; 9 livres 2 onces de sirop, ou les ⅑.

« Observant : 1° que par ce procédé le produit en sucre était presque pur bénéfice, les produits étant peu de chose ; que le produit en grains demeurait à peu près aussi abondant, et qu'immédiatement après sa récolte les semailles de froment pouvaient succéder ; — 2° qu'en cultivant uniquement en vue du sucre, le *produit de l'arpent métrique* serait de 306 à 376 kilogr. de sirop, c'est-à-dire d'environ 153 à 188 kilogr. de moscouade ; un fourrage excellent en tout, vers la mi-juillet ; et de plus, en faisant place, une autre récolte de raves, de blé noir ou de vesces.

« M. Henry, de Vesoul (Haute-Saône), d'après les *Archives des Découvertes*, t. IV, p. 592, de 1811, avait retiré des tiges de maïs 12 kilogr. de moscouade, qui lui donnèrent 9 kilogr. de sucre terré.

« Tels sont les faits précis et mesurés, acquis à la science en la seule année 1811, c'est-à-dire depuis plus de trente ans. »

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Extrait des séances des 1er et 15 février et 17 mai 1842.

Dans la première de ces séances la Société a entendu un mémoire de son secrétaire, M. Robert Warrington, sur les changements de couleurs qui s'opèrent dans le biniodide de mercure.

Tout le monde sait que, quand on ajoute une solution d'iodide de potassium à une solution de bichloride de pernitrate de mercure, il se forme un précipité jaune, passant rapidement à l'écarlate ; ce précipité est le biniodide de mercure. Il est soluble dans un excès de chacun des agents employés à sa production, et, si cette solution est favorisée par la chaleur, le biniodide peut être obtenu, à mesure que la solution se refroidit, en cristaux d'un beau rouge écarlate, ayant la forme octaèdre avec une base carrée ou ses modifications. Si ce biniodide, précipité, est soumis, à l'état sec, à l'action de la chaleur, il devient d'une couleur jaune-pâle brillante ; il fuse et se transforme en un liquide couleur d'ambre foncé, et abandonne des vapeurs qui se condensent sous forme de plaques rhomboïdales de la même couleur jaune. Ces cristaux, par un trouble mécanique provenant soit de l'inégale contraction de leurs molécules en refroidissant, soit de l'épaisseur variable dans l'épaisseur d'un même cristal, soit enfin d'une désintégration partielle, reviennent bientôt à la couleur écarlate originaire du précipité, le changement commençant dans le dernier cas par le point de rupture, et s'étendant ensuite sur toute la masse des cristaux. On peut toutefois souvent la conserver pendant long-temps à l'état jaune, lorsqu'on sublime lentement et qu'on n'expose pas au contact d'autres substances, ce qu'il est facile de faire en conduisant la sublimation en vases clos, et en laissant alors les cristaux sans y toucher.

La reprise de la couleur écarlate a été attribuée à une altéra-

---

ment dite, il n'en avait aucune connaissance et ne songeait nullement à s'en occuper.

Une seconde particularité remarquable de son histoire, c'est que ce fut encore aux dispositions affectueuses de son cœur qu'il dut d'entrer dans une carrière qui lui est devenue si glorieuse, en sorte qu'il est littéralement vrai de dire que, dans tous leurs degrés, sa renommée et sa fortune ont été des récompenses de ses vertus.

Parmi les régents du cardinal Lemoine se trouvait alors Lhomond, homme savant, qui s'était consacré par piété à l'instruction de la jeunesse. Fort capable d'écrire et de parler pour tous les âges, il ne voulut point s'élever au-dessus de la sixième, et n'a composé que de petits ouvrages destinés aux enfants, mais qui, par leur clarté et le ton simple qui y règne, ont obtenu plus de succès que beaucoup d'ouvrages à prétentions. Une grande conformité de caractère et de sentiments engagea M. Haüy à le choisir pour son ami de cœur, et pour son directeur de conscience ; dévoué à lui comme un fils, il le soignait dans ses affaires, dans ses maladies, et l'accompagnait dans ses promenades. Lhomond aimait la botanique, et M. Haüy, qui à peine en avait entendu parler, éprouvait chaque jour le chagrin de ne pouvoir donner à leur commerce cet agrément de plus. Il découvrit dans une de ses vacances qu'un moine de Saint-Just s'amusait aussi des plantes. A l'instant il conçut l'idée de surprendre agréablement son ami, et, dans cette seule vue, il pria ce religieux de lui donner quelques notions de la science, et de lui faire connaître un certain nombre d'espèces. Son cœur soutint sa mémoire ; il comprit et retint tout ce qui lui fut montré, et rien n'égala l'étonnement de Lhomond lorsqu'à sa première herborisation Haüy lui nomma en langage de Linnæus la plupart des plantes qu'ils rencontrèrent et lui fit voir qu'il en avait étudié et détaillé la structure.

Dès lors tout fut commun entre eux, jusqu'aux amusements, mais dès lors aussi M. Haüy devint tout de bon naturaliste, et naturaliste infatigable. On aurait dit que son esprit s'était éveillé subitement pour ce nouveau genre de jouissance. Il se prépara un herbier, avec des soins et une propreté extraordinaires (1), et s'habitua ainsi à un premier emploi des méthodes. Le Jardin du Roi était voisin de son collége ; il était naturel qu'il s'y promenât souvent. Les objets nombreux qu'il y vit étendirent ses idées, l'exercèrent de plus en plus au classement et à la comparaison. Voyant un jour la foule entrer à la leçon de minéralogie de M. Daubenton, il y entra avec elle, et fut charmé d'y trouver un sujet d'étude plus analogue encore que les plantes à ses premiers goûts pour la physique.

(1) Il y employa des procédés particuliers qui ont conservé jusqu'à présent la couleur des fleurs. Voyez ses observations sur *la manière de faire des herbiers*, dans le volume de l'Académie de 1785, pag. 210.

SUPPLÉMENT.

tion dans la disposition moléculaire des cristaux, et c'est dans le but de déterminer nettement ce point que M. Warrington a entrepris les recherches microscopiques suivantes.

Lorsqu'une certaine quantité de biniodide est sublimée, les cristaux qui en résultent sont d'une structure très-compliquée, consistant en plaques rhombes de différentes dimensions superposées, quelquefois empiétant les unes sur les autres, et présentant ainsi de grandes variations dans les épaisseurs, mais généralement laissant l'angle extrême et les deux arêtes latérales nettes et bien définies. La longueur de ces cristaux était environ 0,015 de pouce. En refroidissant, le premier changement qu'on observe est ordinairement un point écarlate qui commence à l'angle extrême et s'étend graduellement à l'intérieur, en conservant toujours une ligne parfaitement définie dans sa marche.

Afin d'obtenir ces cristaux sous une forme mieux définie et plus nettement développée, M. Warrington a fait construire une petite auge en verre, avec deux portes ou trappes de même matière, laissant l'espace seulement pour loger entre elles un papier épais. Avec cet appareil il était facile d'opérer les sublimations et de soumettre au microscope tous les changements ultérieurs qui pourraient se manifester. Il a obtenu ainsi des cristaux admirablement définis et parfaits, ayant la forme de prismes rhombes droits. Alors on a pu observer les phénomènes intéressants que voici.—Une ligne écarlate définie, de largeur variable, s'élance en travers du cristal, et s'étend ensuite graduellement dans toute sa structure, en marchant constamment suivant une ligne bien définie, jusqu'à ce que le tout ait changé de couleur. Dans beaucoup de cas, après que le cristal a éprouvé cette métamorphose, on y aperçoit encore deux angles distincts et parfois on y voit deux arêtes. Cette observation doit dans tous les cas dépendre entièrement de la position du cristal relativement à l'œil de l'observateur.—Ces phénomènes semblent prouver que le changement dans la couleur de ce composé provient de ce que les plaques du cristal ont été séparées l'une de l'autre par les moyens indiqués dans la direction de leurs clivages; et ce qui confirme cette opinion, c'est que les lames ainsi séparées peuvent, par une application soudaine de la chaleur, être ressoudées ensemble, ce qui rétablit la couleur rouge sans altérer sensiblement les dimensions du cristal, et n'y produit qu'un léger arrondissement des arêtes par une sublimation partielle.

Quand la température est élevée lentement, et que la sublimation est conduite avec beaucoup de soin, une grande portion des cristaux rouges prennent une forme totalement différente, celle d'octaèdres à base carrée. Si toutefois on élève subitement la chaleur, toute la masse de cristaux sublimés est jaune et de forme rhombe. Il est évident, d'après ces faits, que le biniodide de mercure a deux vapeurs qui sont dégagées à des températures différentes, et aussi qu'il est dimorphe, faits qui sont appuyés par quelques expériences de M. Frankenheim, qui a soigneusement étudié ce sujet.

D'après cette circonstance que le premier effet qui se présente pour préparer cet iodide par précipitation est la production d'une poudre jaune qui passe rapidement de la couleur orangée à l'écarlate, M. Warrington a aussi été amené à soumettre ce phénomène à un examen microscopique, et, avec ce précieux instrument, il a obtenu des résultats qu'il eût été difficile de prévoir. Le précipité était en petits grains cristallins, et la première démarche dans cette recherche a été d'effectuer sa formation dans le champ même du microscope, de manière à observer directement, à mesure qu'ils se présentaient, les changements de couleur dont il a été question; c'est ce qu'on a fait de la manière suivante.

Une lame de verre à vitre ordinaire, de trois pouces de longueur sur un et demi de largeur, et portant une autre lamelle sur un de ses bords, agissant comme un coulisseau, ayant été disposée convenablement, on a placé dessus une goutte du sel de mercure; cela fait, on a recouvert celle-ci d'une lamelle de verre extrêmement mince, d'un pouce environ de longueur sur un demi-pouce de largeur, et le tout a été ajouté au foyer de l'instrument; l'iodide de potassium a été alors introduit par l'action capillaire entre les verres. Au moment où les solutions ont été en contact, des myriades de petits cristaux jaune pâle, ayant la même forme rhombe que ceux obtenus par sublimation, se sont formés en ligne courbe en travers du champ, et se sont étendus lentement; par une forte lumière transmise, les mêmes cristaux paraissaient incolores, mais lorsqu'on les examinait à la lumière réfléchie, leur couleur jaune pâle devenait facilement apparente. Au bout de quelques instants un changement fort extraordinaire commença; les cristaux qui avaient été jusque là nets et bien définis commencèrent à se dégrader sur les arêtes, comme s'il survenait quelque action dissolvante; ils diminuèrent de volume, et enfin disparurent entièrement; mais, à mesure que cette solution s'opérait, un grand nombre de cristaux rouges apparaissaient en se formant sur le champ à des distances régulières dans les points où les cristaux jaunes disparaissaient, et occupant leur place. Ces cristaux rouges, qui paraissent se former par la désintégration, par l'intermède d'une solution, de ceux primitivement produits, avaient une forme octaèdre à base carrée exactement semblable à ceux produits par une sublimation soignée à une basse température, mais modifiée d'une manière élégante.

Par la lumière polarisée les phénomènes qui viennent d'être décrits étaient d'une beauté admirable, les cristaux jaunes présentaient les couleurs les plus magnifiques et les plus brillantes, variant de teinte avec les épaisseurs des plaques cristallines, et ayant sur le champ noir l'aspect des gemmes les plus précieuses. Les cristaux rouges ne paraissent pas être affectés par la lumière

---

Mais le Jardin du Roi avait un grand nombre d'élèves, et M. Daubenton beaucoup d'auditeurs qui laissèrent la botanique et la minéralogie ce qu'elles étaient. Peut-être savaient-ils l'une et l'autre mieux que M. Haüy, parce qu'ils les avaient étudiées de meilleure heure; mais cette habitude plus longue était précisément ce qui les avait familiarisés avec des difficultés qu'ils finissaient, à force d'habitude, par ne plus apercevoir. Ce fut pour avoir appris ces sciences plus tard, que M. Haüy les envisagea autrement. Les contrastes, les lacunes dans la série des idées frappèrent vivement un bon esprit, qui, à l'époque de sa force, se jetait tout d'un coup dans une étude inconnue. Il s'étonnait profondément de cette constance dans les formes compliquées des fleurs, des fruits, de toutes les parties des corps organisés, et ne concevait pas que les formes des minéraux, beaucoup plus simples, et pour ainsi dire toutes géométriques, ne fussent point soumises à de semblables lois; car, en ce temps-là, on ne connaissait pas même encore cette espèce de demi-rapprochement que propose Romé Delisle, dans la seconde édition de sa *Cristallographie* (1). Comment, se disait M. Haüy, la même pierre, le même sel se montrent-ils en cubes, en prismes, en aiguilles, sans que leur composition change d'un atome, tandis que la rose a toujours les mêmes pétales, le gland la même courbure, le cèdre la même hauteur et le même développement?

Ce fut lorsqu'il était rempli de ces idées qu'examinant quelques minéraux chez un de ses amis, M. Defrance, maître des comptes, il eut l'heureuse maladresse de laisser tomber un beau groupe de spath calcaire cristallisé en prismes. Un de ces prismes se brisa de manière à montrer sur sa cassure des faces non moins lisses que celles du dehors, et qui présentaient l'apparence d'un cristal nouveau tout différent du prisme pour la forme. M. Haüy ramasse ce fragment; il en examine les faces, leurs inclinaisons, leurs angles. A sa grande surprise il découvre qu'elles sont les mêmes que dans le spath en cristaux rhomboïdes, que dans le spath d'Islande.

Un monde nouveau semble à l'instant s'ouvrir pour lui. Il rentre dans son cabinet, prend un spath cristallisé en pyramide hexaèdre, ce que l'on appelait *dent de cochon*; il essaie de le casser, et il en voit encore sortir ce rhomboïde, ce spath d'Islande; les éclats qu'il en fait tomber sont eux-mêmes de petits rhomboïdes. Il casse un troisième spath, celui que l'on nommait *lenticulaire*: c'est encore un rhomboïde qui se montre dans le centre, et des rhomboïdes plus petits qui s'en détachent.

Tout est trouvé! s'écrie-t-il; les molécules du spath calcaire n'ont qu'une seule et même forme: c'est en se groupant diversement qu'elles composent ces cristaux dont l'extérieur si varié nous fait illusion. Et partant de cette idée, il lui fut bien aisé d'imaginer que les couches de ces molécules s'empilant les unes sur les autres, et se rétrécissant à mesure, devaient former de nouvelles pyramides, de nouveaux polyèdres, et envelopper le premier cristal comme

(1) Elle n'a paru qu'en 1783.

polarisée, au moins en tant qu'il s'agit d'un développement de couleurs.

Le pouvoir amplifiant employé dans ces recherches a été, dans les expériences sur les cristaux sublimés, de 200 fois les dimensions linéaires ou les diamètres; et, dans celles sur les composés précipités, de 630 diamètres.

— Dans la séance du 15, M. Henri Croft a donné lecture de la note suivante sur un nouvel oxalate de chrome et de potasse.

On sait qu'en 1830 M. W. Turner découvrit par hasard un sel composé d'oxalate d'oxyde de chrome et d'oxalate de potasse. Les propriétés optiques de ce sel sont curieuses; elles ont été examinées par M. Brewster. M. Grégory a aussi découvert de son côté le même sel, et a proposé une méthode beaucoup plus commode que celle indiquée par M. Turner, qui consistait à ajouter de l'acide oxalique à une solution de bichromate de potasse, jusqu'à ce que l'effervescence eût cessé; la solution prenait une couleur vert-foncé ou noire, et l'évaporation fournissait de beaux cristaux du sel noir. M. Grégory supposait qu'il consistait en 3 équivalents d'acide oxalique, 2 de potasse, 1 d'oxyde de chrome et 6 d'eau. Sa véritable composition,



$$3\,(KO,\,C_2\,O_3) + Cr_2\,O_3,\,3C_2\,O_3 + 6HO,$$

a été démontrée par MM. Graham et Mitscherlich, qui ont de plus préparé un grand nombre de sels composés semblablement.

« En cherchant à préparer le sel noir par la méthode de M. Turner, dit M. Croft, je n'ai jamais pu réussir complétement; mais j'ai obtenu à la place, lorsque j'employais une solution chaude très-concentrée de bichromate, un précipité granuleux rouge, qui s'est trouvé être le nouveau sel qui fait l'objet de cette note. La meilleure méthode peut-être pour le préparer est celle décrite ci-dessus, savoir : l'emploi d'une solution aussi concentrée que possible de bichromate, cas dans lequel le sel cristallise par le refroidissement. Le sel précipité a besoin d'être redissous dans une petite quantité d'eau pour le faire cristalliser de nouveau; mais c'est un des sels les plus difficiles à cristalliser qu'on connaisse. Dans neuf cas sur dix il se sépare sous forme d'une poudre granulaire bleu-grisâtre, et il paraît que ce n'est que dans des circonstances particulières, mais qu'il m'a été impossible de découvrir, qu'il cristallise bien. Il ne paraît pas cristalliser mieux par une évaporation spontanée que dans une solution très-concentrée, mais il semble toutefois se former plus régulièrement dans un air chaud, par exemple en été. Les plus beaux cristaux sont généralement formés à la surface des solutions; ils sont très-petits, en forme de plaques triangulaires; quand les cristaux se forment en masse au fond du liquide, les plaques sont plus épaisses, mais leur forme est moins distincte. Le sel est d'une couleur rouge foncé tant par réflexion que par réfraction; mais leur solution est verte, ou même noire, quand elle est concentrée, par la lumière réfléchie, et rouge par la lumière transmise. La solution, tant qu'elle est bouillante, reste rouge, et il en est de même avec le sel noir, ce qui démontre que l'oxyde pourpre de chrome, contenu dans ces sels, n'est pas converti par la chaleur de l'ébullition dans la modification verte; l'oxyde pourpre doit, toutefois, comme on sait, d'abord entrer en combinaison avec l'acide oxalique, car le sel noir ne peut jamais s'obtenir en dissolvant l'oxyde vert de chrome dans le bioxalate de potasse. — Une solution de potasse caustique ajoutée à la solution du sel rouge la rend vert-clair, mais n'y produit pas de précipité jusqu'à ce qu'on la fasse bouillir, moment auquel la plus grande partie de l'oxyde de chrome se précipite. Les carbonates alcalins changent en partie sa couleur de la même manière, mais n'en précipitent pas aussi facilement l'oxyde. L'ammoniaque n'y cause pas de précipité, non plus que le chloride de calcium, à cause de la formation de l'oxalate de chrome et de chaux de Dingler. Lorsqu'on ajoute de l'ammoniaque, il se forme un précipité vert contenant de l'oxyde de chrome.

« Ce sel renferme une grande quantité d'eau de cristallisation, qu'on n'en peut expulser que par une forte chaleur, comme dans le sel noir de Graham. Il en perd environ 15 à 16 pour 100, à 100°, et 19 pour 100 à 200° C. Les dernières portions d'eau ne peuvent être chassées qu'à 300°. Près de ce dernier point le sel commence à se décomposer, et par conséquent la détermination de l'eau y devient un peu difficile.

0,9986 gram.	de sel ont perdu		0,2638 d'eau	=	26,42	pour 100
0,7481	—	—	0,1965	— =	26,27	—
0,8971	—	—	0,2532	— =	28,22	—

« La détermination de l'oxyde de chrome et celle de la potasse ont été exécutées de la manière suivante. Le sel a été chauffé au rouge, et dans cette opération on a apporté un très-grand soin, parce que ce sel possède la propriété curieuse de se décomposer avec une violence considérable, sans explosion, en une poudre verte, qui, à moins que la chaleur ne lui soit appliquée graduellement, se répand au dehors du creuset, ce qui fait manquer l'analyse. Quand la température est élevée graduellement, les cristaux conservent leur forme, mais ils deviennent aussi d'une couleur vert foncé brillant. Aussitôt que la décomposition des oxalates commence, ils se résolvent en une poudre vert clair, qui, quand on la chauffe plus fortement, passe au brun. En vases clos, il se forme du carbonate de potasse; en vases ouverts, lorsque la chaleur est soutenue pendant quelque temps, il se produit du chromate. Ce chromate doit être enlevé par l'eau, réduit, et l'oxyde de chrome précipité par l'ammoniaque; dans cette opération, toutefois, il vaut mieux évaporer la solution ammoniacale jusqu'à siccité, attendu que l'ammoniaque dissout toujours une petite quantité d'oxyde. Cette méthode est préférable à celle ordinairement employée (Chimie Analytique de M. Henry Rose); les sels d'ammoniaque et de potasse doivent être dissous, évaporés, l'am-

---

d'un autre cristal où le nombre et la figure des faces extérieures pourraient différer beaucoup des faces primitives, suivant que les couches nouvelles auraient diminué de tel ou tel côté et dans telle ou telle proportion.

Si c'était là le véritable principe de la cristallisation, il ne pourrait manquer de régner aussi dans les cristaux des autres substances; chacune d'elles devait avoir des molécules constituantes identiques, un noyau toujours semblable à lui-même, et des lames ou des couches accessoires, produisant toutes les variétés. M. Haüy ne balance pas à mettre en pièces sa petite collection; ses cristaux, ceux qu'il obtient de ses amis éclatent sous le marteau. Partout il retrouve une structure fondée sur les mêmes lois. Dans le grenat, c'est un tétraèdre; dans le spath fluor, c'est un octaèdre; dans la pyrite, c'est un cube; dans le gypse, dans le spath pesant, ce sont des prismes droits à quatre pans, mais dont les bases ont des angles différents, qui forment les molécules constituantes; toujours les cristaux se brisent en lames parallèles aux faces du noyau; les faces extérieures se laissent toujours concevoir comme résultant du décroissement des lames superposées, décroissement plus ou moins rapide, et qui se fait tantôt par les angles, tantôt par les bords. Les faces nouvelles ne sont que de petits escaliers ou que de petites séries de pointes produites par les retraites de ces lames, mais qui paraissent planes à l'œil à cause de leur ténuité. Aucun des cristaux qu'il examine ne lui offre d'exception à sa loi. Il s'écrie une seconde fois, et avec plus d'assurance : *Tout est trouvé!*

Mais pour que l'assurance fût complète, une troisième condition devait être remplie. Le noyau, la molécule constituante, ayant chacun une forme fixe, et géométriquement déterminable dans ses angles et dans les rapports de ses lignes, chaque loi de décroissement devait produire aussi des faces secondaires déterminables, et même le noyau et les molécules étant une fois donnés, on devait pouvoir calculer d'avance les angles et les lignes de toutes les faces secondaires que les décroissements pourraient produire. En un mot, il fallait ici, comme en astronomie, comme dans toute la physique, pour que la théorie fût certaine, qu'elle expliquât avec précision les faits connus, et qu'elle prévît avec une précision égale ceux qui ne l'étaient pas encore.

M. Haüy sentait cela; mais depuis quinze ans qu'il passait la meilleure partie de ses journées à enseigner le latin, il avait presque oublié le peu de géométrie qu'on lui avait montré au collége. Il ne s'effraya point, et se mit tranquillement à la rapprendre. Lui qui avait si vite appris la botanique, pour plaire à son ami, sut promptement autant de géométrie qu'il lui en fallait pour compléter sa découverte, et dès ses premiers essais il se vit pleinement récompensé. Le prisme hexaèdre qu'il avait cassé par mégarde lui donna, par une observation ingénieuse et des calculs assez simples, une valeur fort approchée des angles de la molécule du spath; d'autres calculs lui donnèrent ceux des faces qui s'y ajoutent par chaque décroissement, et, en appliquant l'instrument aux cristaux, il trouva les angles précisément de la mesure que donnait le calcul. Les faces secondaires des autres cristaux se déduisaient tout aussi facilement de leurs faces primitives; il reconnut même que presque toujours, pour pro-

moniaque chassé et la potasse dosée soit à l'état de chloride, soit au moyen du platine. L'acide oxalique doit être déterminé en faisant bouillir le sel avec de l'acide sulfurique, ainsi que l'a proposé M. Graham.

« Le sel ne cristallisant qu'avec une extrême difficulté, il arrive rarement qu'on obtienne une substance parfaitement homogène pour en faire l'analyse ; d'ailleurs cette méthode analytique est un peu compliquée, et par conséquent les analyses ne s'accordent pas entre elles aussi exactement qu'on l'eût désiré.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
$Cr_2 O_3$	21,80	21,83	23,11	22,05	21,10	24,11	
KO	13,18	13,11	12,22	12,92			40,89
$C_2 O_3$	37,00	36,98					

« L'eau obtenue au moyen d'autres expériences est :

HO 26,42 26,27 28,22.

« La formule la plus plausible est :



$$KO, C_2 H_3 + Cr_2 O_3, 3C_2 O_3 + 12HO.$$

$C_2 O_3$	4	1811,50	38,098
$Cr_2 O_3$	1	1003,63	21,107
KO	1	589,92	12,405
HO	12	1349,75	28,390
		4754,80	100,000

« Ce résultat diffère de celui du sel noir, en ce qu'il renferme 1 atome d'oxalate basique au lieu de 3. On peut dire qu'il est, relativement au sel noir, dans le même rapport que les métaphosphates sont aux phosphates. Il est évident, par conséquent, que, si nous ajoutions 2 atomes d'oxalate de potasse à 1 atome de sel rouge, nous devrions obtenir le sel noir, ce qui arrive en effet.

« 2,37 gram. de sel rouge ont été mêlés avec 1,15 gram. d'oxalate de potasse (ou en proportions atomiques) ; la solution ayant été bouillie et évaporée a fourni 3,113 gram. du sel noir en beaux cristaux parfaitement purs ; suivant la théorie on n'aurait dû obtenir que 3,070. Le poids du sel noir doit être égal à celui du sel rouge, *plus* 2 atomes d'oxalate anhydre de potasse, *moins* 6 atomes d'eau. L'accord de l'expérience avec le calcul parle en faveur de l'exactitude de la formule précédente, dans laquelle on ne pourrait sans cela avoir une aussi grande confiance.

« La constitution de ce sel m'a conduit, ajoute M. Croft, à considérer la théorie de sa formation, ainsi que celle du sel noir, d'autant mieux qu'en employant les formules connues pour faire le sel noir je n'étais jamais parvenu qu'à l'obtenir en mélange avec d'autres corps.

« Pour former le sel rouge de bichromate de potasse, il faut 7 atomes d'acide oxalique, KO, $2Cr O_3$ et $7C_2 O_3 = KO, C_2 O_3 + Cr_2 O_3, 3 C_2 O_3$ et $3 C_2 O_3 + 3 O$ ou $6 C_2$. En mêlant les deux substances dans cette proportion j'obtenais un sel rouge parfaitement pur. Il est évident que 7 atomes d'acide oxalique, soit libre, soit en combinaison avec la potasse, doivent être employés dans la préparation du sel noir. Aucune des formules données pour préparer le sel noir ne s'accorde avec cela. M. Grégory indique 190 parties de bichromate de potasse, 175,5 parties d'acide oxalique cristallisé, et 517 parties de bioxalate de potasse, c'est-à-dire 1 atome de bichromate, 2 atomes d'acide oxalique et 3 de bioxalate de potasse. En faisant l'essai de ces doses, j'ai obtenu un mélange de sel noir avec de l'oxalate et du chromate de potasse. M. Graham a proposé 1 partie de bichromate, 2 parties de bioxalate, et 2 d'acide oxalique cristallisé. D'après ces proportions il reste une grande quantité de chromate de potasse non décomposé, qui exige, si on prend 19 grains de bichromate, 23 grains de bioxalate, et 16 grains d'acide oxalique cristallisé, exactement 36 grains d'acide oxalique cristallisé, pour effectuer une décomposition parfaite, et exigeant au total 52 grains d'acide oxalique.

« Suivant la formule que je propose, il faut :

19 grains de bichromate de potasse,
23 — oxalate de potasse,
55 — acide oxalique cristallisé.

Si l'on prend les sels dans ces proportions, on n'obtient que du sel noir ; mais il vaut mieux toutefois évaporer le tout à siccité, puis redissoudre.

« Je n'ai pu parvenir à obtenir un sel intermédiaire, savoir : $2 KO, C_2 O_3 + Cr_2 O_3, 3 C_2 O_3$. Ce sel, s'il existe, devrait être produit par 2 atomes de chromate de potasse et 8 atomes d'acide oxalique. J'ai toutefois obtenu de l'oxalate de potasse et du sel rouge. Un sel semblable existe peut-être avec l'oxyde de fer, mais il ne cristallise pas. En dissolvant du sesquioxyde de fer dans du quadroxalate de potasse, on obtient une solution qui par la dessiccation donne une masse brune gommeuse, sans traces de cristallisation. »

— Dans la séance du 17 mai, la Société a entendu les observations suivantes de M. R. Warrington, qui se rapportent au sujet précédent.

« J'ai obtenu, en 1832, l'oxalate rouge de chrome et de potasse par la même méthode que celle décrite par M. Croft, c'est-à-dire en cherchant à préparer l'oxalate bleu-noir de chrome et de potasse par le procédé donné d'abord par M. Turner. La difficulté de se procurer ce sel en cristaux d'une dimension quelconque a été suffisamment indiquée par M. Croft. J'ai seulement à présenter ici une observation qui ne s'accorde pas avec une assertion de M. Croft, mais qui confirme toutefois les résultats de son analyse. Je veux parler de cette assertion que ces sels doubles de chrome ne peuvent être formés par la combinaison directe de leurs ingrédients. Le procédé que j'ai suivi a consisté à faire digérer l'hy-

duire les faces secondaires, il suffit de décroissements dans des proportions assez simples, comme le sont en général les rapports des nombres établis par la nature. Ce fut alors que pour la troisième fois, et désormais sans hésitation, il put se dire : *J'ai tout trouvé!* et ce fut alors aussi qu'il prit la confiance de parler de ses découvertes à son maître, M. Daubenton, dont jusqu'alors il avait suivi les cours modestement et en silence. On peut juger avec quelle faveur elles furent accueillies ; M. de Laplace, à qui M. Daubenton en fit part, en prévit à l'instant toutes les conséquences, et se hâta d'encourager l'auteur à venir les présenter à l'Académie (1).

Ce n'est pas à quoi il fut le plus aisé de déterminer M. Haüy. L'Académie, le Louvre étaient pour le bon régent du cardinal Lemoine une sorte de pays étranger qui effrayait sa timidité. Les usages lui étaient si peu connus qu'à ses premières lectures il y venait en habit long, que les anciens canons de l'Église prescrivent, dit-on, mais que depuis longtemps les ecclésiastiques qui n'étaient point en fonctions curiales ne portaient plus dans la société. A cette époque de légèreté, quelques amis craignirent que ce vêtement ne lui ôtât des voix ; mais, pour le lui faire quitter (et c'est encore ici un trait de caractère), il fallut qu'ils appuyassent leur conseil de l'avis d'un docteur de Sorbonne. « Les anciens canons sont très-respectables, lui dit cet homme sage ; mais en « ce moment ce qui importe, c'est que vous soyez de l'Académie. » Il est au reste fort à présumer que c'était là une précaution superflue, et, à l'empressement que l'Académie montra pour l'acquérir, on vit bien qu'elle aurait voulu l'avoir, quelque habit qu'il eût porté. On n'attendit pas même qu'une place de physique ou de minéralogie fût vacante, et quelques arrangements en ayant rendu une de botanique disponible (1), elle lui fut donnée presque d'une voix, et même de préférence à de savants botanistes (2).

(La suite au prochain numéro.)

(1) Son premier Mémoire, où il traitait des grenats et des spaths calcaires, y fut lu le 10 janvier 1781. Daubenton et Bezout en firent le rapport le 21 février ; mais il est aisé de voir, en lisant ce rapport, qu'ils n'avaient pas encore entièrement saisi la nature de la découverte. Ce mémoire est imprimé par extrait dans le Journal de Physique de 1782, tom. I, p. 366. Son second Mémoire, où il s'attache aux spaths calcaires seulement, fut lu le 22 août 1781, et le rapport en fut fait par les mêmes commissaires le 22 décembre. Cette fois ils s'étaient mis entièrement au fait des idées de l'auteur et de leur importance. Le Mémoire est imprimé dans le Journal de Physique de 1782, tom. II, p. 33.

(1) C'était la place d'adjoint dans la classe de botanique, laissée vacante par la promotion de M. de Jussieu à celle d'associé. L'élection de M. Haüy est du 12, et la lettre de M. Amelot, qui annonce la confirmation du roi, du 15 février 1783.

(2) MM. Desfontaines et Tessier, qui eurent les secondes voix, et MM. Dombey et Beauvois. Dombey est mort avant d'être de l'Académie. Beauvois n'y est entré qu'en 1803. En 1788, M. Haüy passa comme associé à la classe d'histoire naturelle et de minéralogie.

drate de protoxyde de chrome dans une solution mélangée d'acide oxalique et d'oxalate de potasse, dans les proportions indiquées par l'analyse, et, quand l'oxyde cesse de se dissoudre, à décanter la solution claire et à la faire cristalliser. C'est par le même moyen qu'on a obtenu les sels analogues de soude et d'ammoniaque, mais non pas en cristaux assez volumineux pour être mesurés, ainsi que d'autres sels doubles de chrome. Pour préparer l'hydrate d'oxyde de chrome, le procédé le plus facile et le plus économique que j'ai trouvé a consisté à prendre 150 grains de bichromate de potasse et 200 grains d'acide sulfurique liquide du commerce, ces proportions étant à peu près dans le rapport des poids atomiques, de façon qu'il se forme un alun de chrome, ou sulfate d'oxyde vert de chrome et de potasse, la désoxydation de l'acide chromique s'effectuant aisément par l'addition d'un peu de sucre et en faisant bouillir la solution. Quand cette désoxydation est complète, l'oxyde vert peut être précipité par l'ammoniaque ou par un carbonate alcalin, et il n'est plus besoin que d'un lavage soigné pour enlever jusqu'aux moindres traces d'alcali ou matière saline. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION B. — *Chimie et Minéralogie.*

Président, M. J. Dalton ; vices-présidents, MM. de Northampton, T. Graham, W.-V. Harcourt, M. Faraday, C. Henry ; secrétaires, MM. Lyon Playfair, R. Hunt, J. Graham ; commissaires, MM. W. West, J. Davies, H.-C. Campbell, H.-H. Watson, P. Clare, A. Binyon, Daubeny, E. Solly, Nuttall (de Philadelphie), H. Elphinstone, Burt, Leigh, W. Blyth, E. Schunk, J. Croft, P.-J. Griffin, Gilbert, Stenhouse, Lucas, Jonhston, Stachelin, Blyth, Mercer.

1re séance.

M. Playfair donne lecture d'un rapport de M. Liebig, sur la chimie organique appliquée à la physiologie et à la pathologie. — Les doctrines contenues dans ce rapport ayant été tout récemment mises sous les yeux du public dans diverses publications, nous croyons inutile de les reproduire ici.

— M. Solly lit pour M. Schoenbein un mémoire sur le pouvoir électrolisant d'un simple circuit voltaïque. — Les diverses expériences faites par cet habile physicien tendent à établir ce fait, que les effets voltaïques peuvent être produits sans la solution d'un métal, source ordinaire des actions voltaïques, mais par l'acide nitrique et autres acides.

— On entend ensuite la lecture d'un mémoire sur la fabrication de l'acide sulfurique, par M. W. Blyth. — Le procédé ordinaire pour la fabrication de l'acide sulfurique, c'est-à-dire en introduisant dans des chambres de plomb un mélange d'acide sulfureux, d'acide nitreux et d'air atmosphérique, est en pratique depuis bien longtemps. De même qu'une foule d'autres perfectionnements dans les arts, sa découverte semble avoir été plutôt due au hasard qu'à l'application de principes scientifiques. Les chimistes sont restés longtemps dans une ignorance profonde relativement à la véritable nature des changements qui s'opèrent dans les chambres de plomb. La première explication plausible de ces changements a été présentée par Clément et Désormes en 1806. Ces chimistes ont découvert le composé blanc cristallisé qui, comme on sait, se forme lorsque l'acide sulfureux, l'acide nitreux, l'air atmosphérique et la vapeur d'eau sont mélangés ensemble, et exposés à une température suffisamment basse. Ils observèrent aussi la propriété remarquable qu'il possède d'être décomposé quand on le plonge dans l'eau, et de se résoudre en un oxyde d'azote et en acide sulfurique. Ce fait, ils en firent l'application pour expliquer le rôle important que joue le peroxyde d'azote, aux dépens de l'oxygène de l'air atmosphérique. Enfin la formation du composé cristallisé dans les chambres de plomb, sa décomposition par l'acide faible qu'on laisse sur le plancher de ces chambres, les évolutions du peroxyde d'azote, qui se transforme de nouveau en gaz acide rutilant par l'oxygène de l'air, telles sont aujourd'hui les bases de la théorie des chimistes, celle qui est généralement admise.

M. Ad. Rose (de Berlin) a publié récemment un Mémoire sur la combinaison de l'acide sulfurique hydraté avec le peroxyde d'azote. Le but de ce mémoire est de faire voir que l'impureté de l'acide sulfurique fabriqué en Angleterre, impureté qu'on a considérée jusqu'à présent comme due à l'acide nitrique, n'est pas en réalité causée par cet acide, mais par une combinaison d'acide sulfurique et de peroxyde d'azote. L'auteur démontre aussi que ce composé d'acide sulfurique et de peroxyde est identique avec le composé blanc et cristallisé qu'on rencontre dans les chambres de plomb. Le mémoire de M. Rose, dont nous avons donné une analyse étendue dans *l'Institut*, contient un grand nombre d'autres résultats tout à fait dignes d'attention, et que M. Blyth fait ressortir dans l'intérêt de ceux qui se livrent à la fabrication de l'acide sulfurique. On sait, par exemple, que, quand on fabrique de l'acide sulfurique, lorsque l'acide de la chambre atteint le poids spécifique de 1,450, il est impossible d'aller au delà de ce point sans augmenter la proportion du nitre, et même avec une augmentation de ce nitre le produit en acide est toujours moindre qu'il ne devrait l'être. La raison en est que l'acide sulfurique du poids de 1,450 n'agit que très-lentement pour décomposer le corps cristallisé blanc, et que l'acide sulfurique de 1.500 n'agit plus du tout sur lui, et même a plutôt une tendance à le dissoudre et à le retenir. M. Blyth a démontré tous ces faits par l'expérience. M. Ad. Rose a aussi annoncé que, quand l'acide sulfurique contenant le composé est concentré par la distillation, à une époque du procédé il passe de l'acide pur ; et quand l'acide dans la cornue a atteint le poids spécifique de 1,84, on trouve, en l'examinant, qu'il renferme du peroxyde d'azote. Il s'ensuit que, quand l'acide sulfurique s'élève dans les chambres au-dessus de 1,500, on trouvera après l'avoir rectifié qu'il est souillé plus ou moins par un composé azoté.

Nous bornerons là l'analyse du mémoire de M. Blyth, qui ne fait plus que confirmer les autres résultats obtenus et publiés par M. Ad. Rose. La lecture de ce mémoire a terminé la première séance de la Section.

2e séance.

La Section a entendu dans cette séance les communications suivantes :

1. *Note sur le Musée minéralogique et géologique du département impérial des mines, à Vienne*, par M. le professeur Haidinger. — Les éléments primitifs de ce cabinet existaient déjà au département des mines avant qu'on en confiât la conservation à M. Mohs ; mais, sous la surintendance du prince Auguste Lobkowitz, le Musée fut considérablement accru. La méthode de classification est celle proposée par M. Mohs lui-même, et qui a été conservée après sa mort par M. Haidinger. Elle consiste à partager les produits minéraux de l'empire en quatre grandes divisions, ayant au centre ceux qu'on recueille dans les rivières, et à classer de part et d'autre ceux que procurent les principales chaînes de montagnes du bassin. Les salles sont disposées de manière à présenter une sorte de coupes des différentes formations géologiques. Les portions supérieures des tablettes sont remplies par des roches et minéraux des hauteurs ou des districts montagneux, tandis que les divisions inférieures contiennent les échantillons fournis par les vallées. Cette disposition aide beaucoup la mémoire, et permet une foule de points de comparaison pour l'étude de la constitution des chaînes de montagnes. M. Haidinger termine par quelques considérations sur les changements qui ont lieu graduellement dans les roches métamorphiques, et pense pouvoir les borner tous soit à une réduction, soit à une oxydation.

2. *Sur quelques nouveaux oxydes de quelques métaux de la famille magnésienne*, par M. Lyon Playfair. — L'auteur s'attache d'abord à faire connaître l'état imparfait de nos connaissances, relativement à l'histoire des oxydes magnésiens. Les chimistes

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461 et 462 de *L'Institut*.

possèdent sur cette famille des documents peut-être plus étendus que sur toute autre, et cependant leurs connaissances à cet égard sont très-incomplètes. Le manganèse, par exemple, possède aujourd'hui six degrés d'oxydation, tandis que le magnésium, type de la famille, n'en reconnaît qu'un. Le fer et le chrome ont des sesquioxydes, tandis qu'on n'en connaît pas pour le cuivre et le zinc, malgré qu'on ait signalé une identité complète dans la structure de leurs molécules, qui apporte une nouvelle preuve en faveur de l'analogie chimique. L'auteur met sous les yeux de la Section un tableau qui représente tous les oxydes magnésiens actuellement connus, mettant en regard ceux dont l'analogie nous permet d'espérer la découverte. Dans ce tableau, il conteste l'existence des peroxydes de cuivre, de zinc, de calcium, quoiqu'on sache très-bien que ces oxydes sont admis par les chimistes comme ayant été découverts par M. Thénard. Les composés admis par ce dernier chimiste, et auxquels il a attribué la formule générale RO_2 ont été obtenus par l'action du peroxyde d'hydrogène sur les protoxydes des métaux ; mais ces corps ne possédaient aucun des caractères que l'analogie nous conduit à attribuer aux peroxydes magnésiens. Au fait, ils possèdent toutes les propriétés du peroxyde d'hydrogène lui-même; ils se décomposent spontanément, et détonent avec les combustibles; la potasse accélère leur décomposition, tandis que les acides, dans certaines circonstances, la retardent. Leur action avec les acides est tout opposée à l'idée que nous nous formons de ces peroxydes instables, car ils se dissolvent à froid dans les acides sans décomposition, ce que le peroxyde de manganèse lui-même, tout stable qu'il est, ne peut faire.

Toutes ces propriétés anomales ont déterminé M. Playfair à chercher une autre composition pour les composés de M. Thénard. En poursuivant son examen des oxydes de magnésie, il a trouvé que les peroxydes avaient une grande disposition à s'unir avec les protoxydes, en formant des composés dont la formule générale est $RO + R_2O^4$. Or l'hydrogène lui-même est un métal magnésien, ou, dans tous les cas, en possède les caractères, et, par conséquent, ses peroxydes doivent partager la disposition de s'unir avec les protoxydes. L'auteur en conclut que les composés de M. Thénard sont en réalité des composés similaires ayant pour formule $MO + H_2O_4$.

Pour confirmer cette opinion, M. Playfair fait voir que l'analyse de M. Thénard lui-même coïncide infiniment mieux avec cette manière d'envisager la question qu'avec celle qui prétend en faire des peroxydes. Ce chimiste a obtenu constamment trop peu d'oxygène pour qu'on puisse considérer sa théorie comme régulière. Il aurait dû trouver l'oxygène dans la proportion de 3 à 6, tandis qu'en suivant l'opinion de M. Playfair la proportion devrait être de 3 à 5, résultat qui se rapproche beaucoup des analyses de M. Thénard. D'après ces considérations, l'auteur pense qu'il est en droit d'affirmer que les peroxydes de cuivre, de zinc et de calcium, tels que les admet M. Thénard, n'existent pas encore et restent à découvrir.

Nous ne pouvons suivre M. Playfair dans les détails où il entre sur son mode d'opérer, et nous nous bornerons à l'énumération et à la description sommaire des composés qu'il a décrits.

Peroxyde de cuivre. Il est d'une couleur noir brunâtre. Il abandonne de l'oxygène quand on le dissout dans les acides et les chlorides. On obtient un hydrate avec cet oxyde composé. Une chaleur forte le décompose.

Peroxyde de fer. L'attention de l'auteur avait été provoquée depuis peu, à la lecture du compte-rendu d'une séance de l'Académie des Sciences de Paris, par une phrase ambiguë dans laquelle M. Fremy donne quelques indications sur cet oxyde, mais sans en donner la description. M. Playfair pense que, si M. Fremy fût entré dans plus de détails, il eût eu des droits à la priorité de la découverte, mais qu'il n'a pas eu connaissance de ces détails. Le peroxyde de fer ressemble par ses caractères au peroxyde de cuivre. Comme cet oxyde il contenait deux atomes d'eau, dont il perd $1\frac{1}{2}$ atome dans le vide.

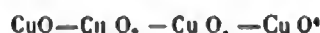
L'auteur décrit en ensuite un *peroxyde d'aluminium* qui diffère des autres par la manière dont il se comporte avec l'eau. L'eau avec cet oxyde joue un rôle fort important. Il est soluble dans la potasse ; on l'obtient à l'état cristallisé, et il forme des composés d'un très-grand intérêt en ce qu'ils jettent de la lumière sur la constitution du corindon et d'autres minéraux.

M. Playfair annonce ensuite d'autres nouveaux oxydes de zinc dont il complétera sous peu l'examen. Il s'est abstenu d'examiner les acides métalliques qui peuvent en résulter, attendu que M. Frémy est engagé dans cette étude, et qu'il n'est pas nécessaire d'intervenir dans les recherches de ce chimiste. L'auteur signale la nécessité de doubler les poids atomiques des métaux magnésiens. Il a fait voir que ces peroxydes ont pour formule R_2O_4 et non RO_2, et en prenant le cas du cuivre on a la série



$$Cu^2O — CuO — Cu_2O_3 — Cu_2O_4$$

Dans tous ces oxydes le cuivre s'unit a 2 atomes, excepté dans le cas du protoxyde. Mais en doublant l'atome, on aurait la série uniforme



$$CuO — CuO_2 — CuO_3 — CuO^4$$

Les oxydes, dans ce cas, augmentant en progression arithmétique. M. Playfair fait voir que dans beaucoup de sels il y a des preuves de ce double atome. Le sulfate de cuivre absorbe $2\frac{1}{2}$ atomes d'ammoniaque, et on connaît un sulfate de chaux avec $\frac{1}{2}$ atome d'eau, etc.

3. *Sur quelques exemples particuliers de l'action catalytique*, par M. Mercer. — L'auteur de cette note dit qu'il a longtemps considéré les exemples de *catalyses* comme appartenant purement aux affinités chimiques, exercées dans des circonstances particulières. Un corps n'abandonne pas entièrement ses caractères chimiques en s'unissant avec d'autres corps. Le fer, dans le protoxyde de fer, possède encore quelque affinité par cette première union avec l'élément comburant; l'intensité de l'affinité, qui réunit plusieurs éléments simples en une molécule complexe, doit être la mesure de la stabilité du composé. M. Mercer allègue que, quand les éléments d'un corps sont dans un simple équilibre statique, en vertu d'une faible attraction, et quand on fait agir sur lui un autre corps possédant une affinité pour l'un de ceux qui le constituent, le constituant en question n'étant pas, d'un autre côté, par des circonstances particulières, disposé à s'unir avec ce dernier, dans ce cas il doit se présenter ce qu'on appelle une catalysie. Ainsi, en mélangeant de l'acide oxalique et de l'acide nitrique avec un peu d'eau, et élevant la température à 130° F., il n'y a pas d'action. Mais si on ajoute une portion, tant petite fût-elle, d'un protosel quelconque de manganèse, la décomposition commence immédiatement, et tout l'acide nitrique est converti en acide nitreux, tandis que l'acide oxalique se transforme en acide carbonique. Voici l'explication de cette singulière action.

L'oxyde de carbone de l'acide oxalique possède une tendance à s'unir avec l'oxigène; pour satisfaire à cette disposition, il s'efforce de l'enlever à l'acide nitrique; mais il n'est point assez puissant pour cela. Néanmoins il met les atomes de l'acide nitrique dans un état de tension. Un autre corps (le protoxyde de manganèse) étant alors introduit, ce corps qui possède aussi de l'affinité pour l'oxygène, exerce cette affinité, et les forces combinées, agissant ainsi sur l'acide nitrique, parviennent à en opérer la décomposition. Du moment que l'oxygène est enlevé à son état de combinaison, il a le choix entre deux affinités, et l'attraction de l'acide oxalique étant supérieure, il se rend vers lui pour le convertir en acide carbonique. Le protoxyde de manganèse qui reste encore agit alors sur des portions nouvelles, et ainsi de suite à l'infini. La plupart des autres acides végétaux peuvent être décomposés de la même manière.

En suivant ces vues, M. Mercer a découvert un grand nombre d'exemples de ce qu'on aurait appelé autrefois *catalysis* ; il fait voir que, l'alumine (précipitée d'une solution chaude) étant placée en contact avec de l'acide nitrique étendu, il n'y a pas d'action apparente. Mais comme M. Playfair a décrit un peroxyde d'aluminium, on conçoit que cet alumine devrait avoir une disposition à s'unir à l'oxygène. Pour découvrir, en conséquence, si les atomes de l'acide nitrique étaient dans un état réel de tension, il a intro-

duit une bande de calicot bleui par l'indigo. Lorsque celle-ci est venue en contact avec l'alumine précipitée, l'indigo a été immédiatement enlevé, mais est venu sans altération nager à la surface de la liqueur. L'acide chloreux était un corps très-bien adopté à ses recherches, attendu que les éléments ne sont tenus ensemble que par une faible affinité et qu'il abandonne très-aisément son oxygène. L'auteur fait voir que le peroxyde de cuivre découvert par M. Playfair, provoque une grande évolution d'oxygène dans une solution de chloride de soude; ce qui est dû aux efforts qu'il fait pour devenir acide cuprique, acide qu'il forme, en effet, dans certaines circonstances.

M. Mercer avait indiqué, il y a plusieurs années, qu'on obtenait une solution colorée en pourpre foncé, en mêlant du chloride de chaux, un sel de cuivre et de la chaux, avec de l'eau, et abandonnant le mélange au repos. Il n'y a pas dégagement d'oxygène par cette solution pourpre, mais par le peroxyde de cuivre avant qu'on l'y ajoute. Les peroxydes de manganèse et de cobalt exercent une action semblable. La raison en est que ces métaux possèdent seulement une faible affinité pour passer à l'état d'acides métalliques. Cependant l'affinité est suffisante pour enlever l'oxygène à l'acide chloreux. Du moment que cet oxygène est enlevé, l'élasticité entre en jeu et il se dégage sous forme de gaz. Une action toute semblable est exercée par les peroxydes de fer et de plomb. — D'après ces exemples et beaucoup d'autres que décrit M. Mercer, il conclut que presque tous les cas d'action catalytique peuvent être ramenés à une faible affinité chimique.

4. *Note sur quelques recherches relatives à l'influence de la lumière dans la germination et le développement des plantes*, par M. Hunt. — Ce sujet, dont l'étude avait été confiée à M. Hunt par l'Association, a donné lieu à quelques expériences curieuses. M. Hunt s'est muni de six boîtes construites de telle sorte qu'aucune lumière ne pouvait y pénétrer, si ce n'est par un verre coloré. Le verre pour la première boîte était rouge foncé, et vert foncé pour la dernière. Dans ces boîtes il a élevé des renoncules, des tulipes et autres plantes. Les tulipes ont germé le plus tôt sous le verre orangé, et le plus tard sous les verres bleu et vert. Sous le verre bleu, les plantes quoiqu'ayant germé plus lentement ont été plus vigoureuses et ont semblé promettre une floraison et une maturité plus complètes, tandis que sous le verre orangé elles étaient plus hâtives, mais languissantes. L'auteur signale un fait curieux relativement au verre rouge. Dans toutes les circonstances les plantes s'inclinent vers la lumière, mais celles sous le verre rouge s'infléchissent à l'opposé du côté où elle arrive. Dans presque tous les cas la germination n'a pas eu lieu par le pouvoir absorbant des rayons jaunes.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 26 mai 1842.

PHYSIQUE : *Electricité.* — Un mémoire sur l'hypothèse de M. de la Rive, relative au contre-courant dans la pile de Volta, a été lu dans cette séance par M. Poggendorff. — Nous allons en indiquer l'objet.

Dans ses recherches sur l'électricité voltaïque, publiées il y a quelques années, M. de la Rive a émis, sur la marche du courant dans la pile de Volta, une opinion sur laquelle il n'est pas revenu et qui diffère notablement de celle admise par tous les physiciens. En effet, ceux-ci, quoiqu'ils soient d'avis différents relativement à la source de l'électricité voltaïque, paraissent au moins s'accorder en ce point qu'ils considèrent le courant, dans une pile simple où le circuit est fermé, comme unique et sans division, tandis que M. de la Rive se croit autorisé à supposer qu'aux pôles de la pile il y a constamment une charge double, qui passe par conséquent aussi dans toute l'étendue du fil de communication, et par la pile elle-même. Il résulterait de cette manière d'envisager la question qu'il n'y aurait alors aucune différence bien sensible entre une pile fermée et une pile sans circulation; car, dans celle dont le pôle serait sans communication métallique, le courant rentrerait dans la pile, et, le contre-courant étant de même force que celui qui marche dans la direction régulière, il s'en suivrait que tous deux devraient se paralyser, ou du moins affaiblir leur énergie réciproque, et par conséquent qu'on verrait disparaître tous les phénomènes apparents des courants électriques. Quand on unit les pôles d'une pile de cette espèce au moyen d'un fil métallique, il ne se produit pas de prime abord un courant, mais seulement il s'ouvre au contre-courant un canal de décharge, et le contre-courant auquel on livre ainsi un passage en partie n'est pas le courant total que nous observons dans toutes nos expériences.

M. de la Rive, qui a été conduit à cette hypothèse par une étude toute particulière des phénomènes électroscopiques que présente la pile, la considère comme un complément nécessaire de la théorie de l'origine chimique de l'électricité voltaïque, tandis que M. Faraday, quoique partisan également décidé de cette théorie, ne paraît nullement disposé à appuyer cette hypothèse, soit qu'il n'en ait pas eu connaissance, soit qu'il l'ait considérée comme superflue. Dans tous les cas, il ne semble pas qu'elle ait reçu jusqu'à ce jour beaucoup d'accueil ou d'appui, et M. Lamé est peut-être le seul physicien qui l'ait adoptée. Les autres n'en font pas même mention, ou bien n'en ont parlé que pour la critiquer. Parmi ces derniers, il faut mettre au premier rang M. Fechner, qui, pour ne pas être taxé de partialité, a préféré sur ce sujet citer l'opinion d'un physicien étranger, M. Vorsselman de Heer, à Deventer, qu'on trouve consignée dans le Bulletin des sciences physiques etc., en Néerlande, année 1839, p. 341, et qui est formulée ainsi : — « Quant au principe qui sert de base à la théorie de M. de la Rive, je veux dire la neutralisation des deux électricités à travers la pile elle-même, il est d'abord tout à fait gratuit, et me paraît d'ailleurs peu probable. En effet, comment se faire une idée d'une recomposition s'opérant en même temps et par les mêmes moyens qui ont produit la décomposition des fluides? Ce serait un mouvement détruit par la cause même qui l'a fait naître. La nature, ce me semble, aurait pu s'épargner cette peine; elle ne produit pas uniquement pour détruire; un tel mode d'action est contraire à tout ce que nous savons sur la nature des forces qui régissent les phénomènes matériels, et, tant que la théorie chimique aura besoin d'une pareille hypothèse pour se soutenir, les partisans de la théorie de Volta ne manqueront pas d'une arme puissante pour la combattre. »

Assurément, reprend M. Poggendorff, il est impossible de ne pas donner son approbation à ce jugement sévère; et même quand on mettrait de côté l'invraisemblance de l'hypothèse, il serait impossible de souscrire aux conséquences que M. de la Rive en tire, et que rien ne semble appuyer. C'est ainsi qu'il dit « qu'aussitôt que la pile est un conducteur moins parfait que le corps qui unit les pôles, il n'y a qu'une portion faible ou même nulle du courant qui la parcourt; » opinion qui, comme le fait remarquer M. Vorsselmann, est contraire à tout ce que l'expérience nous apprend. Il en est de même d'une autre conclusion du physicien genevois, suivant laquelle « il faut, avec une surface de plaques donnée dans une pile, que le nombre des couples soit choisi de telle façon que la pile conduise moins bien que le corps qui établit la communication. » Ce principe n'a en réalité aucun fait qui le contredise; mais il doit paraître extrêmement douteux, puisque nous savons, d'après la théorie de M. Ohm, que des faits nombreux sont déjà venus confirmer que, dans ce cas, le courant acquiert le maximum de sa force lorsque la pile conduit aussi bien que le fil conjonctif.

Quoi qu'il en soit, il restait encore à soumettre à un examen l'exactitude de ces conséquences, quelle que soit leur nature; car, quoiqu'on n'ait pas démontré virtuellement l'existence d'un contre-courant dans la pile, et qu'il soit probablement difficile de le faire, il est aussi vrai de dire qu'on n'a pas non plus démontré son impossibilité, ni réfuté en règle l'opinion qui a servi à l'établir. En songeant que, toute idée sur l'origine de l'électricité voltaïque étant écartée, il est encore du plus haut intérêt de savoir d'une manière certaine s'il existe ou non un contre-courant dans les liquides, et d'établir si, quand on ferme le circuit, on observe le courant partiel ou total de la pile, on conçoit qu'il ait pu paraître ur-

gent de soumettre à des preuves rigoureuses l'hypothèse de M. de la Rive, telle qu'elle a été établie. C'est là le travail que M. Poggendorff s'est proposé d'entreprendre, et dont il rend compte dans son mémoire, en partant des principes établis par la théorie de M. Ohm, en établissant, d'après cette théorie, diverses formules qu'il vérifie par des expériences variées, et qui le conduisent à cette conclusion nette, savoir : que, dans la pile de Volta, il n'existe pas de contre-courant semblable à celui qu'a supposé M. de la Rive.

L'auteur a cherché à appuyer cette conclusion sur des preuves aussi directes et positives qu'il lui a été possible, mais la discussion de toutes ces preuves occupe une trop grande étendue pour trouver place ici.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Zoologie. — *Sur les animalcules spermatiques de la Grenouille et de la Salamandre ;* par M. Prévost.

M. Prévost, de Genève, vient de publier, dans le dernier volume des Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, les résultats d'expériences intéressantes qu'il a faites sur la manière dont les animalcules spermatiques de la Grenouille et de la Salamandre sont affectés par certains agents chimiques ou physiques. — On peut les résumer ainsi.

Dans un liquide contenant un vingtième d'acide hydrocyanique, le mouvement des animalcules de la Grenouille est immédiatement aboli. — Dans une solution concentrée de sulfate de morphine, leur mouvement se détruit, non point subitement comme dans l'acide hydrocyanique, mais au bout de quelques minutes; le suc de ciguë produit le même effet. — Dans une solution de sulfate de strichnine concentrée, les animalcules se tordent en tout sens, et bientôt ils flottent dans le liquide en présentant les formes les plus variées. — Une température de + 30° R. rend les animalcules bientôt immobiles; à + 40° R. le phénomène est instantané. Une température très-basse, de — 16 à — 18° R., ne semble pas les affecter d'une manière nuisible; ainsi M. Prévost a soumis des testicules de Grenouille à ce froid intense; il les a dégelés avec précaution, et il a retrouvé sous le microscope les animalcules doués d'un mouvement très-vif. Abandonnés dans l'eau, les animacules gagnent le fond du vase; après deux jours ils sont sans mouvement dans le testicule; au contraire, si l'on a soin de conserver celui-ci à une température basse, qui l'empêche de se corrompre, et que l'on ait soin de l'empêcher de se dessécher, on y retrouve des animalcules spermatiques en mouvement au bout de cinq ou six jours. On voit ici que les animalcules spermatiques diffèrent entièrement des Infusoires; ils sont détruits aux premiers signes de putréfaction, et les Infusoires les remplacent.

Le courant de la pile galvanique produit sur les animalcules spermatiques le même effet qu'on observe sur les Grenouilles ou les Poissons placés dans les mêmes conditions; au moment où le circuit se ferme, les animalcules éprouvent une violente secousse, suivie d'une presque totale immobilité; lorsqu'on ouvre le circuit, l'agitation recommence.

Ces observations sembleraient indiquer que, sous le rapport de l'irritabilité, les animalcules spermatiques se comportent comme les animaux d'un ordre plus relevé. (*Mémoires de la Soc. de Phy. et d'Hist. Nat. de Genève*, 1841-1842.)

Météorologie — *Observations udométriques faites à Londres pendant la période décennale de* 1831 *à* 1841.

Les observations dont les résultats sont consignés dans les deux tableaux suivants ont été faites dans le bâtiment et par les soins de la Société Royale de Londres. C'est dire qu'elles méritent toute la confiance des météorologistes.

Tableau indiquant le nombre des jours de pluie, à Londres, dans chaque mois, durant les 7 dernières années.

Mois.	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841
Janvier. .	4	6	5	17	2	9	14	* 1	11	16	14
Février. .	15	1	15	0	5	10	11	9	13	13	10
Mars. . .	12	4	7	7	3	19	6	9	12	4	12
Avril. . .	8	6	22	2	7	19	7	11	10	4	15
Mai. . .	7	7	3	8	12	6	9	9	9	12	12
Juin. . .	13	12	17	9	10	12	10	20	12	11	9
Juillet. .	10	3	10	12	4	9	10	18	12	14	18
Août. . .	11	11	4	10	4	9	14	14	10	11	18
Septembre.	14	5	5	6	14	17	10	10	21	12	14
Octobre. .	10	14	11	4	15	16	11	8	13	10	22
Novembre.	7	7	8	3	11	9	11	17	18	16	13
Décembre.	4	10	18	2	5	12	10	11	18	2	20
Total. .	115	86	125	80	92	147	123	187	154	125	177

* Neige fondue.

Tableau indiquant les quantités de pluie (par pouces) tombées à Londres, dans chaque mois, durant les 11 dernières années.

Mois.	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841
Janvier. .	.541	.669	.271	.345	.182	1.599	2.313	*.072	1.428	2.633	2.224
Février. .	1.445	.069	1.241	—	.413	2.056	1.580	1.677	1.337	1.254	.790
Mars . . .	.883	.304	.587	.306	.139	2.430	.483	.929	1.549	.215	1.047
Avril . . .	1.074	.341	1.539	.925	1.069	2.488	.900	.664	1.377	.254	1.748
Mai. . . .	1.055	1.172	.380	.430	2.479	.808	1.674	.571	1.275	2.329	1.987
Juin. . . .	1.052	2.843	1.909	.927	2.198	.898	.890	4.372	1.520	1.760	2.308
Juillet. . .	2.823	.975	1.082	3.364	.506	1.886	1.434	2.259	2.577	1.815	2.524
Août . . .	1.701	2.032	.567	1.688	.320	.993	3.602	1.050	1.968	1.272	2.168
Septembre.	2.806	.354	.477	.582	3.754	2.778	.895	2.247	2.982	1.854	3.715
Octobre. .	2.105	2.025	.176	.185	3.821	3.063	1.821	1.360	1.958	1.473	4.142
Novembre.	.860	1.070	.808	.035	1.716	2.108	1.419	2.735	4.207	2.942	2.850
Décembre.	.505	.740	1.723	.414	.380	1.646	.981	1.604	2.326	.418	1.969
Total. .	16.850	12.594	11.360	8.004	16.977	22.748	17.942	19.537	24.504	18.184	27.372

La hauteur du pluviomètre au-dessus de la cour de Sommerset-House (bâtiment de la Société Royale) est de 79 pieds.

* Neige fondue.

Météorologie. — *Observations magnétiques, barométriques et thermométriques, faites à Washington pendant le 2e semestre de l'année* 1841, par M. Gillis.

Nous trouvons dans le recueil publié par l'Institution nationale de Washington le tableau suivant, qui fait connaître les moyennes de la déclinaison de l'aiguille magnétique, de la pression barométrique et de la température, durant les mois de juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre 1841. — Les nombres du baromètre sont donnés en pouces anglais, et ceux du thermomètre en degrés Fahrenheit.

Déclinaison magnétique occidentale.	Juillet	Août.	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre.
Maximum.	1°21'15".0	1°20'45".5	1°22'47".0	1°20'43".0	1°21'56".7	1°22'54".0
Minimum.	1 11 45 .0	1 10 08 .7	1 12 56 .0	1 14 49 .0	1 16 43 .8	1 17 38 .0
Moyenne.	1 16 29 .0	1 15 27 .4	1 17 54 .5	1 17 46 .0	1 19 20 .3	1 20 11 .5
Var. diur.	0 38 .0	10 36 .8	9 51 .0	5 54 .0	5 12 .9	5 19 .0

Pression barom.						
Maximum. .	30.118	30,074	30.139	30.098	30.009	30,075
Minimum. .	30.056	30.028	30,030	30.041	29.947	30.003
Moyenne. .	30.087	30.051	30.084	30.069	29.978	30.039
Var. diurne.	.052	.046	.109	.057	.062	.072
Température.						
Maximum. . .	86°.5	84°.5	74°.0	67°.6	52°.3	40°.0
Minimum. . .	71 .0	72 .0	57 .8	49 .7	40 .5	39 .0
Moyenne. . .	78 .7	78 .2	65 .9	58 .6	46 .4	34 .5
Var. diurne. .	15 .5	12 .5	16 .2	17 .9	11 .8	11 .0

Les maxima do déclinaison et de température pour chaque mois, excepté celui de septembre, ont eu lieu à la même heure, savoir : 20^h Gottingen, (2^h 13″ après midi, Washington) ; mais dans ce mois, tandis que le maximum de déclinaison était à deux heures plus tôt, celui de la température était à deux heures plus tard. Ce résultat n'a point été tracé d'après une seule observation, mais d'après un grand nombre d'observations qui duraient toujours plus de la moitié des jours du mois.

Le minimum de déclinaison, excepté pour le mois de décembre, tombe à 14^h, Gottingen ; en décembre à 4^h. Celui de la température, excepté pour le mois de décembre, se trouve à 10^h, et pendant ce mois à deux heures plus tôt.

Le maximum de pression barométrique, excepté en août, est à 6^h, et dans ce mois à 14^h. Les minima tombent à différentes heures dans chaque mois.

CHRONIQUE.

Nous apprenons que la réunion des Savants du Nord, qui a eu lieu cette année à Stockholm, dans le courant du mois de juillet, a été très-nombreuse. On y comptait près de 500 membres. Les travaux ont duré une semaine ; quelques mémoires excellents y ont été, dit-on, communiqués. Nous espérons pouvoir présenter un peu plus tard à nos lecteurs un compte-rendu de cette réunion, qui sera puisé à des sources authentiques.

— Divers journaux anglais rapportent que M. Davidson, habile mécanicien et fabricant d'instruments, a été employé tout récemment, sous le patronage des directeurs de la compagnie associée pour les chemins de fer d'Edimbourg et de Glasgow, à une série d'expériences relatives aux moyens d'appliquer l'électro-magnétisme à la marche des locomotives sur les chemins de fer. Ces expériences ont amené, dit-on, des résultats satisfaisants. Voici du reste ce qu'on écrit à ce sujet : « M. Davidson a construit une machine contenant six puissantes batteries, communiquant à de grandes *spirales* magnétiques qui sont elles-mêmes en rapport avec trois grandes *portions* aimantées ; chacune est attachée à des cylindres tournants, à travers lesquels passent les essieux des roues qui fonctionnent. La force d'impulsion d'une semblable machine a été essayée, en présence de plusieurs directeurs, sur une des voitures appartenant à la compagnie. Cette énorme machine, pesant entre 5 et 6 tonnes (de 5 à 6000 kilogr.), fut immédiatement mise en mouvement dès l'instant où eut lieu l'immersion de plaques métalliques dans les vases contenant une solution d'acide sulfurique. Un phénomène curieux qui se lie à la mise en action de cette nouvelle machine, c'est le nombre et l'étendue des brillants éclairs qui accompagnaient sa marche. Le mouvement imprimé, quoique n'étant pas très-rapide, a néanmoins fourni la preuve que cet agent peut être utilement appliqué à la locomotion... »

— M. Forbes, naturaliste anglais, qui, en communauté de quelques-uns de ses compatriotes, voyage depuis quelque temps en Asie-Mineure, particulièrement dans l'ancienne Lycie, a écrit en Angleterre plusieurs lettres dans lesquelles nous trouvons quelques passages de nature à intéresser les naturalistes. — Nous allons les mettre sous les yeux de nos lecteurs. — Dans une lettre datée de Xanthus, Asie-Mineure, M. Forbes écrit : « Jusqu'ici j'ai poursuivi mes recherches exclusivement dans les Cyclades et la côte sud-ouest de l'Asie-Mineure. J'ai parcouru toutes ces îles, voyage d'un grand intérêt, vraiment, qui m'a mis à même de glaner beaucoup, en maintes localités, et à toute profondeur de la mer. Par des draguages à travers l'Archipel et long de la côte de Lycie, j'ai réussi à obtenir des animaux marins à des profondeurs encore inconnues, à plus de 100 et 200 fathoms (brasses). Le sol, à ces profondeurs, est très-uniforme; il se compose d'un dépôt de sédiment blanc, probablement d'une grande épaisseur, qui s'étend à travers la Méditerranée orientale, dont les animaux vivants ne varient pas beaucoup pour des distances de 300 milles. A une profondeur de 200 fathoms, j'ai trouvé des Mollusques des genres *Tellina*, *Corbula* et *Arca*, des Annélides alliés aux *Serpula*, plusieurs Crustacés et des *Ophiocoma*. Des Zoophytes se trouvent presque à la même profondeur. Le limon, par 200 fathoms, est plein de coquilles de *Pteropoda* et autres flotteurs...... Mes recherches jusqu'à ce jour ont été infructueuses pour trouver des Poissons d'eau douce ; on dit que le fleuve Xanthus en contient ; mais, malgré toutes mes promesses de salaire pour celui qui m'en apporterait, je n'en ai point encore découvert.... Quant aux animaux vertébrés, je n'ai guère recueilli que des Reptiles, principalement ceux des monts Cragus et Taurus. Je n'ai point négligé la géologie et la botanique ; Cerigo, Santorini, Rhodes et la Lycie m'ont donné une riche moisson de fossiles. Parmi les résultats de mes draguages, je citerai en particulier des coquilles vivantes analogues à plusieurs espèces tertiaires supposées éteintes. » — Dans une autre lettre, datée de Macri, Asie-Mineure, on lit : — « J'ai maintenant pratiqué des draguages à travers l'archipel de Cerigo jusqu'en Lycie. Pendant deux mois j'ai accompagné notre petit schooner sur ces côtes, et dragué chaque fois qu'il était possible, enregistrant tous les résultats ; l'eau est profonde, et ces résultats seront d'autant plus intéressants que, jusqu'à ce jour, personne, je crois, n'a recherché à d'aussi grandes profondeurs (100 et 220 fathoms) ; il en sortira, je crois, de grandes lumières pour la géologie. Une chose étonnante, c'est que les espèces les plus caractéristiques de coquilles, à ces profondeurs, sont précisément des espèces connues seulement à l'état fossile jusqu'à ce jour. — Vous serez surpris d'apprendre que, généralement parlant, la Méditerranée n'est pas, à beaucoup près, aussi abondante en animaux marins que les côtes d'Angleterre, et que ces animaux y sont beaucoup plus petits que dans notre Océan. Les grandes espèces des *Articulata* et *Radiata* y sont extrêmement rares. Somme toute, mes découvertes en géologie *marine* m'ont étrangement surpris, et ont tourné d'une manière tout à fait contraire à ce que j'attendais. Quant aux animaux flottants, ils sont très-rares, et les Méduses sont en petit nombre, si même elles ne manquent pas entièrement. J'ai fait également collection de Reptiles, de Poissons, dont je possède au delà de cent dessins coloriés. En géologie fossile, je possède également de nombreux échantillons, accompagnés de nombreuses notes..... »

— Nous lisons dans une lettre de M. le docteur Mauro Rusconi, naturaliste italien, connu par plusieurs observations sur le système lymphatique des Reptiles : « En étendant le champ de mes recherches, il m'est venu à la pensée de faire mourir les Tortues qui devaient servir à mes expériences au moyen de l'acide prussique, et j'ai observé que ces Reptiles échappent à l'action de cet agent à un tel point que, pour causer la mort d'une Tortue terrestre de moyenne grosseur, il m'a fallu employer une dose d'acide prussique qui aurait été plus que suffisante pour tuer un cheval, et encore cette Tortue ne mourut-elle que seize heures après avoir été empoisonnée. »

— On a observé à la mine de Wall's end (Newcastle) un phénomène très-singulier. On rencontre très-peu d'eau au-dessous de la couche de grès qui porte le nom de 70 *fathoms post* ; une machine de 55 chevaux, travaillant au plus 18 heures par jour, suffit complétement pour l'épuisement. Or, on a observé que, dans certains puits, à la profondeur de 30 ou 40 fathoms, l'eau est fraîche et très-bonne à boire, tandis qu'au-dessous elle est fortement salée ; dans tous les autres puits, l'eau est constamment fraîche, douce et potable. Pour expliquer cette différence, il paraît difficile de supposer que l'eau salée provient du lit de la Tyne, car celle-ci n'est elle-même salée à Wall's end qu'aux fortes marées d'équinoxe. Il est permis de penser plutôt que l'eau fraîche des couches supérieures se charge de principes salins en traversant quelque roche inconnue, pour arriver au fond de la mine.

SOMMAIRE du N° 463.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10ᵉ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc.—Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc.—Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 464.

17 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 45
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 14 *novembre* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

Dans un comité secret tenu à la fin de la précédente séance, la Section de Géographie et de Navigation avait fait une présentation de candidats pour la place vacante dans son sein, par suite de la mort de M. de Freycinet. Deux listes avaient été présentées par elle, l'une de navigateurs, l'autre d'ingénieurs hydrographes; néanmoins elle avait présenté le vœu de voir le choix de l'Académie se porter sur un navigateur. La première liste portait : 1° MM. Duperrey et Bérard, *ex æquo*, 2° M. de Hell ; la deuxième portait : 1° M. Daussy, 2° M. Givry, 3° M. Monnier. Tout en présentant à titre égal MM. Duperrey et Bérard, la Section avait encore émis le vœu que M. Duperrey réunît les suffrages, de préférence à M. Bérard, dont l'absence paraît devoir encore se prolonger. — Par suite de cette présentation, qui avait été suivie de la discussion des titres des candidats dans le même comité secret, l'Académie avait mis l'élection à l'ordre du jour de la séance d'aujourd'hui. — En voici le résultat : Sur 50 votants M. Duperrey a réuni 44 suffrages, M. Daussy, 5, et M. Bérard, 1. — En conséquence M. Duperrey a été déclaré membre de l'Académie.

Lectures.

MÉCANIQUE. — M. F. Liouville lit un mémoire sur la stabilité de l'équilibre des mers.

Dès les premiers pas qu'ils ont fait dans l'étude de la mécanique, les géomètres et les physiciens ont distingué deux genres d'équilibre bien différents ; l'équilibre stable ou ferme, et l'équilibre instable. Après avoir donné la définition de ces deux équilibres, et cité différents cas comme exemples, l'auteur fait remarquer que, quoiqu'il soit aisé de se faire généralement une idée nette du caractère essentiel et distinctif de chacun d'eux, cependant il est dans bien des circonstances très-difficile de décider si l'équilibre d'un système donné est stable ou instable. Ainsi dans la question de l'équilibre des mers, c'est-à-dire de l'équilibre d'une masse liquide placée à la surface d'un noyau solide presque sphérique, et animé d'un mouvement uniforme de rotation, la vraie condition de stabilité n'a été obtenue qu'après de longs efforts. Quelques géomètres se laissèrent même d'abord entraîner, par un raisonnement vague et incomplet, dans une erreur grave. Ils avaient reconnu que, si l'on aplatit très-peu la figure d'un fluide reposant à la surface d'un noyau elliptique peu différent d'une sphère, ce fluide ne tend à revenir à son premier état que dans le cas où le rapport de sa densité à celle du sphéroïde est au-dessous de $\frac{3}{5}$, et ils avaient pris cette condition (qui est nécessaire, mais non pas suffisante) pour celle de la stabilité de l'équilibre des mers. Le dérangement qu'ils admettaient dans leur calcul laissait immobile le centre de gravité du fluide, et la conclusion qu'ils en tiraient cessait d'être exacte pour d'autres dérangements où l'on imprimait à ce centre une certaine vitesse. Dans les Mémoires de l'Académie pour 1766, Laplace releva l'erreur qu'ils avaient commise ; il fit observer que l'on doit avoir égard à toutes les circonstances possibles du mouvement fluide, et non à la force qui l'anime dans tel ou tel cas particulier. Il faut supposer dans ce fluide une perturbation très-petite quelconque, et déterminer la condition nécessaire pour que le mouvement reste toujours renfermé dans d'étroites limites. En envisageant le problème sous ce point de vue, Laplace reconnut l'insuffisance de la condition de stabilité qu'on avait indiquée. Il fit voir qu'en supposant au liquide une densité plus grande que la densité du noyau, mais inférieure

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Éloge historique de HAUY, par GEORGES CUVIER. — Suite (1).

M. Haüy reçut un témoignage encore plus flatteur de l'estime de ses nouveaux confrères. Plusieurs d'entre eux, et des plus distingués, le prièrent de leur donner des explications orales et des démonstrations de sa théorie. Il leur en fit un cours particulier. MM. de Lagrange, Lavoisier, de Laplace, Fourcroy, Berthollet et de Morveau vinrent au Cardinal Lemoine suivre les leçons du modeste régent de seconde, tout confus de se voir devenu le maître d'hommes dont il aurait à peine osé se dire le disciple. C'est qu'en effet, dans une doctrine aussi nouvelle, et cependant déjà presque complète, les hommes les plus habiles étaient des écoliers. Peut-être n'en avait-il point encore été présenté de cette étendue, qui fût dès l'origine à l'état de clarté et de développement où M. Haüy présentait la sienne. Il avait inventé jusqu'aux méthodes de calcul qui lui étaient nécessaires (2), et avait représenté d'avance par des formules qui lui étaient propres toutes les combinaisons possibles de la cristallographie.

On ne peut mieux apprendre qu'en cette occasion ce qui distingue ces travaux solides du génie, sur lesquels se fondent des édifices éternels, de ces idées plus ou moins heureuses qui s'offrent pour un moment à certains esprits, mais qui, faute d'être cultivées, ne produisent point de fruits durables.

Six ou sept ans avant Haüy, Gahn, jeune chimiste suédois (1), qui fut depuis professeur d'Abo, avait aussi remarqué, en brisant un cristal de spath, un rhomboïde semblable au spath d'Islande ; il avait fait part de cette observation à son maître, le célèbre Bergman, homme supérieur, et que l'on devait croire capable d'en suivre toutes les conséquences ; mais, au lieu de la répéter sur des cristaux différents, et de reconnaître ainsi par l'expérience dans quelles limites ce fait pouvait se généraliser, Bergman se jeta dans des hypothèses, et dès le premier pas il s'égara. De ce rhomboïde du spath il prétendit déduire non-seulement les autres cristaux de spath, mais ceux du grenat, ceux de l'hya-

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

(2) Voyez ses mémoires sur une Méthode analytique pour résoudre les problèmes relatifs à la structure des cristaux, dans le vol. de l'Acad. pour 1788, pag. 13, et sur la manière de ramener à la théorie du parallélipipède celle de toutes les autres formes primitives des cristaux, dans le vol. de 1789, pag. 519.

(1) Voyez dans le premier volume des *Nova Acta* de l'Académie d'Upsal, imprimé en 1773, pag. 150, le Mémoire de Bergman, intitulé : *Crystallorum formæ è spatho ortæ*. Il est réimprimé dans les œuvres de Bergman, édition de Leipzig, et Lametherie en a inséré une traduction dans le Journal de Physique.

aux [illegible] de celle-ci, comme le voulait la condition citée, on peut, d'une infinité de manières, à l'aide d'impulsions primitives très-petites, produire à la longue un mouvement considérable. Toutefois, dit M. Liouville, ce résultat négatif, qui suffisait pour renverser la théorie ou plutôt l'hypothèse admise jusque-là, était loin de fournir la véritable condition cherchée. En lisant le mémoire de Laplace, on voit avec étonnement ce grand géomètre douter même qu'une telle condition existe. « Il paraît, dit-il, très-vraisemblable « que, quelque hypothèse que l'on fasse sur la profondeur et la « densité du fluide, il y a toujours une infinité de manières de l'é- « branler infiniment peu, dans lesquelles il cessera de faire des « oscillations infiniment petites..... On peut même dire générale- « ment que, dans cette recherche, la considération de la stabilité « de l'équilibre est inutile, puisqu'il n'y a point vraisemblablement « d'équilibre ferme absolu, et que la stabilité est toujours relative « à la nature de l'ébranlement primitif. » Les progrès continuels de l'analyse, continue M. Liouville, rendent souvent accessibles au bout d'un temps très-court des problèmes que l'on avait au premier aperçu regardés comme insolubles. Quelques années plus tard, Laplace revint avec un entier succès sur cette question, que ses premiers essais lui avaient fait croire inabordable. D'heureux perfectionnements, introduits par Legendre et par lui dans la théorie des attractions des sphéroïdes, lui permirent tout à la fois de déterminer et la figure que les mers doivent prendre dans l'état d'équilibre, et la vraie condition de la stabilité de cet équilibre. *Il est nécessaire et il suffit que la densité moyenne de la terre surpasse celle de la mer*. Cela étant, si, par une impulsion primitive quelconque, les molécules de la mer sont un peu écartées de leurs positions d'équilibre, elles oscilleront autour de ces positions sans jamais s'en éloigner beaucoup. Les perturbations pourraient au contraire devenir très-grandes si la condition exigée n'était pas remplie. Qu'à l'Océan actuel on substitue, par exemple, un océan de mercure : la stabilité n'aura plus lieu.

M. Liouville croit être parvenu à simplifier les calculs assez longs de la *Mécanique céleste*. On sait que, pour décider si l'équilibre d'un système est stable ou instable, on doit écarter un peu ce système de l'état de repos, chercher la valeur de la force vive au bout d'un temps quelconque, et voir si elle deviendrait un *maximum* en supposant que le système ainsi en mouvement traversât de nouveau la position d'équilibre. « Or, dit-il, j'ai obtenu une expression aussi simple que possible de cette force vive, non-seulement dans le cas (auquel Laplace s'est arrêté) d'un liquide placé sur un noyau solide presque sphérique, mais pour un noyau de forme quelconque, et même pour un système entièrement liquide. Toutefois, dans le cas d'un noyau solide, je suppose, avec Laplace, la masse de ce noyau très-considérable par rapport à celle du liquide qu'il supporte, en sorte que, malgré les oscillations qui ont lieu à la surface, le mouvement de rotation du noyau puisse être regardé comme se conservant uniforme. Cette hypothèse est du reste la seule que je me sois permise; et la marche de mes calculs paraîtra, je crois, claire et précise. Peut-être jugera-t-on qu'elle est exempte des légers défauts qu'on peut reprocher à la *Mécanique céleste*, où dans chaque transformation des équations on néglige quelque quantité, et où l'on se renferme d'ailleurs inutilement dans des hypothèses beaucoup trop particulières. Je me hasarderai même à dire que certaines intégrations par parties semblent dans ce grand ouvrage manquer de la rigueur nécessaire, ce qui du reste n'influe pas, je m'empresse d'en convenir, sur l'exactitude du résultat final. — Le résultat que d'autres géomètres avaient déjà confirmé, je l'ai retrouvé aussi dans mon mémoire à l'aide de deux méthodes très-différentes. La première de ces méthodes repose, comme celle de Laplace, sur un certain développement en série dont on fait sans cesse usage dans la théorie des attractions des sphéroïdes; la seconde, indépendante de ce genre de développement, est fondée sur une certaine considération de minimum et paraît susceptible d'une grande extension. Elles conduisent toutes deux assez rapidement au théorème de Laplace, et à cette condition nécessaire et suffisante pour la stabilité que la densité des mers reste inférieure à la densité moyenne de la terre.

« Mais cette conclusion suppose à la terre une forme sensiblement sphérique. Que serait-il arrivé si l'aplatissement avait été beaucoup plus considérable? Et, en passant de là à une autre question liée intimement à la précédente, qu'arriverait-il à une masse liquide, homogène, douée d'une quelconque des formes ellipsoïdales d'équilibre, à deux ou même à trois axes inégaux? Ces questions intéressantes, et qui me semblent entièrement neuves, je les ai aussi résolues; mais la solution exigerait de longs développements que je remets à une autre séance. Toutefois, je dirai dès à présent que pour les traiter j'ai dû avoir recours à certaines fonctions heureusement introduites en analyse par M. Lamé, à l'occasion d'un problème relatif au mouvement de la chaleur... »

— M. Cauchy lit, en son nom et au nom de M. Coriolis, un rapport défavorable sur un mémoire présenté par M. Passot et relatif à la théorie des forces centrales. — Le même membre lit ensuite un mémoire dans lequel il traite de l'application de l'analyse mathématique à la recherche des lois générales des phénomènes observés par les physiciens, et en particulier des lois de la polarisation circulaire.

— M. Payen lit aussi un mémoire de chimie végétale, dans lequel il traite de divers composés à bases minérales qui ont été trouvés dans l'épaisseur des parois des cellules. — Ces produits seront soumis par M. Biot à des expériences de polarisation, afin d'en étudier les propriétés moléculaires.

Correspondance.

CHIMIE. — Un mémoire sur un nouvel oxacide du soufre est adressé par MM. J. Fordos et A. Gélis. — M. Pelouze, qui s'est

---

cinthe qui n'ont avec lui aucun rapport de structure. Ainsi, un savant du premier ordre, consommé dans la physique et la géométrie, s'arrêta sur le chemin d'une belle découverte, et elle se trouva réservée à un homme qui commençait à peine à s'occuper de ces sciences, mais qui sut poursuivre cette vérité comme la nature veut qu'elles soient toutes poursuivies : en marchant pas à pas, en observant sans relâche, et en ne se laissant ni emporter ni détourner par son imagination.

Mais par la raison que les autres minéralogistes n'avaient pas su trouver la bonne voie, ils ne surent pas non plus saisir combien celle de Bergman en différait, et ils accusèrent M. Haüy de lui avoir emprunté ses idées, lui qui à peine connaissait le nom de Bergman et n'avait jamais aperçu son Mémoire. Ils ajoutaient, comme on le fait toujours en pareille occasion, que non seulement la découverte n'était pas de M. Haüy, mais qu'elle était fausse.

Romé Delisle, minéralogiste, qui d'ailleurs n'était pas sans mérite, mais qui s'occupait depuis longtemps des cristaux sans avoir seulement soupçonné le principe de leur structure, eut la faiblesse de le vouloir combattre quand un autre l'eut découvert (1). Il trouva plaisant d'appeler M. Haüy un *cristalloclaste*, parce qu'il brisait les cristaux, comme dans le Bas-Empire on appelait *iconoclastes* ceux qui brisaient les images. Mais, heureusement, nous ne connaissons d'hérétiques dans les sciences que ceux qui ne veulent pas suivre les progrès de leur siècle, et ce sont aujourd'hui Romé Delisle et ceux qui lui ont succédé dans ses petites jalousies qu'atteint avec justice cette qualification.

Quant à M. Haüy, la seule réponse qu'il fit à ses détracteurs consista en de nouvelles recherches et d'une application encore plus féconde. Jusque-là il n'avait donné que la solution d'un problème curieux de physique ; bientôt ses observations fournirent des caractères de première importance à la minéralogie.

Dans les nombreux essais qu'il avait faits sur les spaths, il avait remarqué que la pierre dite *spath perlé*, que l'on regardait alors comme une variété du spath pesant ou de la barite sulfatée, a le même noyau que le spath calcaire, et une analyse que l'on en fit prouva qu'en effet elle ne contient, comme le spath calcaire, que de la chaux carbonatée.

Si les minéraux bien déterminés, quant à leur espèce et à leur composition, se dit-il aussitôt, ont chacun son noyau et sa molécule constituante fixes, il doit en être de même de tous les minéraux distingués par la nature, et dont la composition n'est point encore connue. Ce noyau, cette molécule peuvent donc suppléer à la composition pour la distinction des substances, et dès la première application qu'il fit de cette idée il porta la lumière dans une partie de la science que tous les travaux de ses prédécesseurs n'avaient pu éclaircir.

(1) Voyez la note de la page 27 de la préface de la Cristallographie, par Romé Delisle, édition de 1783, et les pag. 28 et 29 de cette même préface.

chargé de cette présentation, a mis en même temps sous les yeux de l'Académie des échantillons du nouveau produit, objet de ce mémoire. — Nous allons entrer à ce sujet dans quelques détails.

On supposait que l'iode ajouté à un hyposulfite, en présence de l'eau, réagissait sur lui comme sur l'acide sulfureux libre ou combiné, et formait de l'acide sulfurique et de l'acide iodhydrique ; mais il n'en est rien. Les hyposulfites absorbent une quantité considérable d'iode sans production d'acide sulfurique ; car de l'hyposulfite de baryte traité par ce réactif donne une liqueur transparente, quand on a eu soin de l'étendre préalablement de quatre ou cinq fois son poids d'eau.

Voulant approfondir ce qui se passait dans cette réaction, MM. Fordos et Gélis l'ont étudiée sur l'hyposulfite de soude cristallisé. Après avoir analysé et s'être assurés que les échantillons sur lesquels ils opéraient avaient pour formule $Na O, S^2 O^2 + S HO$, ils ont fait les expériences dont voici les principaux résultats.

L'iode se dissout rapidement dans une dissolution d'hyposulfite, et la liqueur ne se colore en jaune que lorsque la saturation est complète. Le sel cristallisé absorbe un peu plus de la moitié de son poids d'iode sec, et cette quantité correspond à un atome ou à un demi-équivalent d'iode par équivalent de sel. Aucun acide ne devient libre pendant l'expérience ; car la liqueur qui était neutre au commencement l'est encore à la fin. Il ne se forme ni acide sulfurique, ni aucun acide capable de précipiter les sels de baryte. Il ne se dégage pas d'acide sulfureux, et il ne se dépose pas de soufre.

Comme tout le soufre reste dans les liqueurs dans un état particulier, et qu'en même temps il s'y trouve un iodure alcalin, dont la présence est facile à constater, MM. Fordos et Gélis ont pensé tout d'abord que l'iode avait enlevé à l'hyposulfite la moitié du sodium, et que l'oxygène combiné à cette portion de métal s'était ajouté au reste des éléments pour former un nouvel acide analogue à celui de M. Langlois, mais contenant plus de soufre, réaction qui serait représentée par cette équation :



$$2\,(Na\,O,\ S^2 O^2) + I^2 = Na\,I^2 + Na\,O,\ S^4 O^5.$$

Un examen plus complet de la liqueur iodée est venu confirmer cette hypothèse. Lorsqu'on l'abandonne à elle-même pendant longtemps, ou lorsqu'on la chauffe jusqu'à l'ébullition, cette liqueur se décompose. Il se dégage de l'acide sulfureux, il se précipite du soufre, et il se forme de l'acide sulfurique.

On voit que cette destruction est comparable à celle que l'acide de M. Langlois éprouve dans les mêmes circonstances, toute la différence gît dans la quantité de soufre précipité ; qui est double de celle qui serait fournie par l'acide sulfhyposulfurique.

Il existe donc un acide du soufre ayant pour formule $S^4 O^5$. Cet acide, qui est nommé par MM. Fordos et Gélis acide hyposulfurique bisulfuré, vient compléter une série curieuse des oxacides du soufre, dans laquelle, la quantité d'oxygène restant invariable, celle du soufre augmente comme les nombres 2, 3, 4 ; car on a :

Acide sulfurique	$O^5 S^2$
Acide hyposulfurique sulfuré (Langlois)	$O^5 S^3$
Acide hyposulfurique bisulfuré	$O^5 S^4$.

L'acide hyposulfureux, en le représentant par $O^2 S^2$, pourrait terminer cette série s'il n'en était pas éloigné par sa capacité de saturation.

MM. Gélis et Fordos sont parvenus à isoler leur nouvel acide, ainsi que quelques-uns de ses principaux composés. Voici quelques-unes de ses propriétés. — Il n'est guère plus altérable que l'acide hyposulfurique. Il est incolore et transparent, et, si on le fait bouillir, il se décompose en soufre et acide sulfurique. Libre ou combiné, il n'est pas altéré par les acides chlorhydrique et sulfurique. L'acide azotique, au contraire, en précipite du soufre.

Le mémoire de MM. Fordos et Gélis est renvoyé à l'examen d'une commission.

Astronomie. — M. Stanislas Julien et M. Edouard Biot transmettent le résultat des recherches qu'ils ont faites dans les ouvrages chinois relativement aux observations de la comète de 1301, présumée la même que celle découverte le 28 octobre dernier par M. Laugier. — Ils ont trouvé dans la grande collection des historiens de la Chine, section Youen-sse, c'est-à-dire histoire des Youen, les passages suivants :

« 1301. Période Ta-Te, cinquième année, huitième lune, jour keng-tchin (16 septembre en dates juliennes). — Une comète (littéralement étoile-balai) parut au 24° degré 40 centièmes (24° 3') de Tsing (μ des Gémeaux). Elle allait vers la grande étoile du Fleuve austral (α Procyon). Sa couleur était blanche. Elle était longue de 5 degrés. Elle se dirigea vers le N.-O. Ensuite elle passa au sud du Wen-Tchang (θ, υ, φ de la Grande-Ourse) et du Kouei du Pe-Teou (α, β, γ, δ Grande-Ourse). Elle balaya Thai-Yang (χ Grande-Ourse) ; ensuite (nous supprimons les noms chinois) l'étoile γ de la Grande-Ourse, les petites étoiles de la tête d'Astérion au sud de la Grande-Ourse, les étoiles de la Couronne boréale. Alors elle fut longue d'environ 10 degrés. Elle alla jusqu'à l'enceinte du Marché Céleste (grande enceinte d'étoiles d'Ophiucus et du Serpent, autour de α Hercule et α Ophiucus), à l'est de ε Serpent et λ Serpent, au sud de δ Ophiucus et de λ Ophiucus, au-dessus de l'étoile η Ophiucus. Alors sa longueur occupait 1 degré. En tout elle fut visible 46 jours (depuis le 16 septembre jusqu'au 31 octobre), puis elle disparut. »

Entre l'année 1842 et l'année 1301 il y a 541 ans. En retranchant ce nombre de l'année 1301, on arrive à l'année 760. Or voici ce que MM. Julien et Biot ont trouvé dans la même collection, section des Thang-sse, c'est-à-dire histoire des Thangs.

« 760. Période Kien-Youen, troisième année, quatrième lune, jour ting sse (16 mai en dates juliennes). — Une comète (étoile-

A cette époque, les minéralogistes les plus habiles, Linnæus, Wallérius, Romé Delisle (1), de Saussure lui-même, confondaient sous le nom de *schorl* une multitude de pierres qui n'avaient de commun entre elles que quelque fusibilité jointe à une forme plus ou moins prismatique, et sous celui de *zéolithe* une multitude d'autres dont le seul caractère distinctif était de se changer, dans les acides, en une sorte de gelée. Les schorls surtout formaient la réunion la plus hétérogène ; on y jetait en quelque sorte tous les minéraux dont on ne se faisait pas d'idées nettes, et feu M. de Lagrange, cet homme dont l'étendue des connaissances et la finesse d'esprit égalaient le génie, disait en plaisantant que le schorl était le *nectaire* des minéralogistes, parce que les botanistes avaient aussi l'usage d'appeler *nectaire* les parties de la fleur dont ils ignoraient la nature.

M. Haüy, divisant mécaniquement la pierre appelée *schorl blanc*, est tout étonné d'y trouver le noyau et la molécule du feld-spath (2). Feu Darcet, l'essayant sur cette indication, lui reconnaît en effet tous les caractères physiques et chimiques des feld-spaths.

(1) Cristallographie, tom. II, pag. 344 et suiv.

(2) Note sur le *schorl blanc*, lue à l'Académie le 28 juillet 1784, imprimée dans le Journal de Physique de 1780, tom. I, p. 65, et en 1787 dans les Mémoires de l'Académie pour 1784, p. 270.

Rempli d'un nouvel espoir, M. Haüy examine les autres schorls ; il découvre que cette pierre noire dont sont lardées tant de laves, et que l'on nommait *schorl des volcans*, a son noyau en prisme oblique à base rhombe ; que le prétendu *schorl violet* du Dauphiné l'a en prisme droit ; il sépare encore l'un et l'autre du genre des schorls (1).

Plus tard il arrive à distinguer le *schorl électrique* ou *tourmaline* du *schorl noir des montagnes primitives*. Le noyau du premier est un prisme hexaèdre régulier ; celui du second est seulement tétraèdre (2).

Il continue ses recherches ; chacun de ces prétendus schorls lui offre des caractères fixes, se groupe avec les variétés qui lui appartiennent véritablement, s'isole de celles qu'on lui avait associées mal à propos. Des opérations semblables montrent les différences des pierres confondues sous le nom de *zéolithes* (3), et toujours la chimie et la physique, réveillées par ces résultats de la

(1) Note sur la structure des cristaux de schorl, lue à l'Académie le 30 mars 1787, imprimée dans le Journal de Physique de 1787, p. 329.

(2) Journal d'Histoire naturelle, tom. II, p. 67, imprimé en 1792. Depuis lors M. Haüy a préféré le rhomboïde pour la tourmaline ; mais ces formes ne sont point incompatibles.

(3) Journal des Mines, n° XIV, page 86.

balal) parut du côté de l'Orient. Elle était (nous rétablissons les noms ordinaires) entre β Béiler et α Mouche et Lys. Sa couleur était blanche. Elle était longue de 4 degrés. Elle alla rapidement vers l'Orient. Elle traversa η Pléiades, ε Taureau, les Hyades, λ Orion, δ Orion, le Quadrilatère, μ Gémeaux, θ Cancer, δ Hydre, α, γ, Lion, β Vierge. En tout son apparition dura environ 50 jours, puis elle ne fut plus vue. — Le 20 mai il parut une comète du côté de l'Occident. Elle était longue d'environ 10 degrés. Elle fut visible jusqu'à la cinquième lune, et alors elle s'éteignit. » On lit ensuite dans le texte : « Deux comètes qui sont vues près l'une de l'autre indiquent une série. »

Et retranchant 541 ans de la date de 760, on arrive à l'année 219. Aucune comète n'est citée pour cette année dans la grande collection des historiens de la Chine, non plus que dans le Thoung-Kien Khang-Mou. Mais on trouve dans ce dernier ouvrage que, dans l'année 218, « à la troisième lune, il y eut une comète du côté de l'Orient. »

— Plusieurs lettres relatives aux observations d'étoiles filantes, faites dans la nuit du 12-13 novembre, sont adressées par MM. Laugier, Mauvais, Bouvard, Goujon. Toutes s'accordent en ceci qu'il paraît n'y avoir pas eu d'apparition extraordinaire à Paris cette année. — De 4 à 5h on a vu quelques vestiges d'aurore boréale.

— M. d'Hombres-Firmas écrit pour signaler une source d'eau douce qui a été signalée récemment dans le golfe de Venise. — On connaît nombre d'observations du même genre en Grèce et ailleurs.

— M. Aubergier, professeur à l'Ecole Préparatoire de Clermont-Ferrand, adresse une note sur le *lactucarium*, substance qu'on retire des tiges de la laitue montée à l'époque de la floraison, en y pratiquant des incisions. M. Dumas en présente, au nom de l'auteur, des échantillons obtenus par lui en quantité assez considérable pour qu'on puisse expérimenter si réellement cette substance peut être employée en médecine, ainsi qu'on l'a dit, comme succédanée de l'opium. — Ces échantillons et cette note sont renvoyés à l'examen d'une commission.

— L'Académie a encore reçu et renvoyé à l'examen d'une commission une note de M. Hippolyte Larrey, sur un cas pathologique observé sur une femme âgée de trente-trois ans, après une troisième couche. — Il s'agit d'une fistule urinaire sous-ombilicale déterminée par l'inflammation d'un kyste pileux de l'ovaire gauche qui s'était ouvert à la fois dans la vessie et à la surface de l'abdomen, et dont les produits différents avaient servi de noyau à un calcul qui a été extrait par la taille hypogastrique. — Les pièces pathologiques sont mises sous les yeux de l'Académie. Ils se composent d'une tumeur fibreuse analogue à une portion de cuir chevelu rétracté, avec sa mèche de cheveux imprégnée de substance calcaire. Le calcul est du phosphate de chaux ayant un noyau pileux dont le pédicule traversait l'ouverture de communication entre la vessie et le kyste, et se trouvait implanté aussi sur la tumeur.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance (de rentrée) du 5 novembre 1842.

Botanique : *Nouvelle espèce de Mucédinée, du genre Dactylium.* — M. Montagne rappelle à la Société qu'en juillet dernier il a communiqué, au nom de M. Rayer et au sien, le fait d'une Mucédinée dont ils étaient parvenus à obtenir le développement complet en la renfermant avec sa matrice dans une éprouvette, et en plaçant celle-ci dans des conditions favorables à ce développement. Nous venons, ajoute-t-il, de constater par une nouvelle expérience l'efficacité du moyen que je proposai à cette époque pour favoriser l'évolution complète d'un Champignon de cet ordre, dont on n'aurait que le *mycelium*. M. Rayer a consigné, à la page 59 du n° 1 de ses *Archives de Médecine comparée*, la première partie de l'histoire d'un fait assez curieux, dont nous allons donner ici le complément. Il s'agit encore d'une Mucédinée trouvée par M. Rayer sur le vitellus d'un œuf de Poule, au moment de sa rupture. Une portion de la tache brunâtre formée par cette production me fut adressée dans une éprouvette et observée sur-le-champ au microscope; je n'y pus reconnaître que des filaments stériles qui ont été décrits au lieu précité. Je rebouchai le tube de verre bien hermétiquement, et, la température étant fort basse à cette époque de l'année, je le plaçai près du tuyau d'une cheminée à foyer mobile. Après sept à huit jours, je remarquai que le *mycelium* avait irradié sur la paroi du verre, et qu'il était chargé de filaments fertiles. L'ayant observé de nouveau au microscope, et dessiné à la chambre claire, je reconnus que ce Champignon était une nouvelle espèce du genre *Dactylium*, dont voici les caractères :

D. oogenum, Montag. Filamentis sterilibus decumbentibus, ramosis fertilibusque simplicibus septatis dilutè olivaceis, sporis acrogenis ternatis, oblongo-subclavatis, 3-6 septatis fuliginosis, pellucidis.

Obs. Les filaments qui portent les spores, et les spores elles-mêmes, ont une longueur variable. Le nombre des cloisons de celles-ci varie aussi, selon leur âge, de deux à six. Cette espèce diffère des *D. nigrum*, Lk., et *fumosum*, Corda, par la forme des spores ; du *D. candidum*, Nees, par la couleur de celles-ci, et de tous les trois par son singulier *habitat*.

Hydrodynamique : *Mouvements de recul au fond d'un canal en ondulation.* — M. de Caligny communique à la Société des expériences qu'il a faites sur le recul d'un système de corps légers, répandus sur le fond du canal dont il a parlé dans la séance du 23 juillet dernier, et dans lequel l'eau était en ondulation, pour diverses hauteurs de remplissage. Ces expériences ont pour but

---

cristallographie, découvrent à leur tour dans ces minéraux des caractères ou des éléments qu'elles n'y avaient pas aperçus.

Dès ce moment M. Haüy ne fut plus un simple physicien ; il se prépara à devenir le législateur de la minéralogie, et en effet l'on peut dire que c'est de ses recherches sur les schorls que date la nouvelle ère de cette science, et que chaque année, depuis cette époque, l'étude de la structure cristalline des minéraux a enfanté quelque découverte inattendue.

Parmi les schorls, M. Haüy est parvenu à la fin à distinguer jusqu'à quatorze espèces. Il en a indiqué six parmi les zéolithes, quatre parmi les grenats, cinq parmi les hyacinthes. Non-seulement il a annoncé ainsi aux chimistes qu'en recommençant leurs analyses ils trouveraient dans ces pierres des différences de composition qu'ils avaient méconnues ; il leur a encore très-souvent prédit que des différences qu'ils croyaient voir ne devaient pas exister. C'est ainsi que, d'après les indications de la cristallographie, M. Vauquelin a fini par trouver la *glucine* dans l'*émeraude*, comme il l'avait auparavant découverte dans le *béril*.

Quelquefois ces indications résultaient des recherches de M. Haüy, sans que lui-même les eût aperçues d'abord, faute d'avoir songé à comparer ses résultats. Ainsi, lorsque MM. Klaproth et Vauquelin eurent découvert que l'*apatite* et la *chrysolithe* des joailliers n'étaient que du phosphate de chaux, il retrouva dans ses papiers que depuis longtemps il avait déterminé pour l'une et pour l'autre la même structure. C'était à ses yeux le triomphe de la cristallographie que cet accord entre des opérations faites séparément, et que l'on ne pouvait soupçonner d'avoir été concertées.

Il était du devoir d'un homme qui servait ainsi les sciences de se vouer entièrement à elles. Sur les conseils de Lhomond lui-même, M. Haüy, lorsqu'il eut dans l'Université les vingt années de services qui suffisaient alors pour obtenir la pension d'émérite, se hâta de la demander (1). Il y joignit les produits d'un petit bénéfice. Tout cela ensemble ne faisait encore que le nécessaire bien juste; mais comme il ne cherchait de jouissances que dans ses travaux, il lui aurait suffi que ce nécessaire fût assuré. Par malheur, il apprit, au bout de bien peu de temps, que les effets des passions humaines ne se laissent pas calculer si aisément que ceux des forces de la nature.

On se souvient avec quelle imprudence l'Assemblée constituante se laissa induire par des esprits étroits à joindre encore des disputes théologiques à toutes les autres disputes qui agitaient la France, et à doubler ainsi l'âcreté des querelles politiques en leur donnant le caractère de persécutions religieuses. La nouvelle forme de gouvernement que l'on imposait à l'Église avait divisé le clergé, et les hommes qui voulaient porter la Révolution à l'extrême

(1) En 1784. Il continua cependant de loger au cardinal Lemoine, comme professeur émérite.

d'étudier de quelle manière on peut employer la puissance des flots pour curer les passes. Ce sujet est tellement compliqué qu'avant d'étudier les phénomènes du mouvement de la mer, il n'est pas inutile de varier ceux que l'on peut observer dans un canal factice.

On a vu, dans la dernière communication sur ce sujet (séance du 23 juillet), que le mouvement de *va-et-vient* sur le fond du canal n'est point de la même nature que le mouvement *en ellipse* ou *courbe fermée* observé dans les régions supérieures, et qui change de sens avec celui de la direction apparente des ondes réfléchies. On va voir que le mouvement de va-et-vient sur le fond dépend aussi de diverses causes. Ce mouvement n'est point aussi fort dans le sens de la direction apparente de l'onde courante que dans le sens contraire, quand il n'y a pas au moins 3 décimètres de hauteur d'eau dans le canal. En observant vers le milieu de la largeur du canal des grains de raisin bien sphériques, on leur voit très-distinctement un mouvement de va-et-vient; mais en définitive ils reculent toujours un peu plus qu'ils n'avancent, par l'effet du contre-courant qui fait parcourir aux molécules *supérieures* des courbes fermées. On conçoit donc comment ce recul peut se faire quand la profondeur d'eau n'est pas trop grande. On a vu dans la précédente communication que les corps roulants sont repoussés aussi par un effet de contre-courant, quand ils sont disposés auprès de la paroi verticale qui termine l'extrémité du canal où les ondes arrivent. On ajoute ici que l'onde courante repousse ces corps en arrière à une distance moitié moindre que l'onde *solitaire* (ou à transport continu sans mouvement rétrograde, sauf la réflexion aux extrémités du canal). Ce phénomène peut servir à faire concevoir le mode de travail du flot sur le recul, beaucoup moindre à une grande distance des extrémités solides. En effet, on conçoit que l'onde courante dans son mouvement en avant rencontre sur le fond de l'eau comme une sorte de *matelas liquide*, et que son contre-courant, qui s'appuie plus ou moins sur l'inertie de l'eau qu'il rencontre, quoique avec une force beaucoup moindre que sur les parties solides de l'extrémité du canal, tend à creuser plus directement le fond, comme le flot qui retombe après s'être élevé le long d'une paroi verticale.

Il y avait pour ce genre de mouvements un point essentiel à étudier dans l'effet des ressauts brusques, qui diminuent la profondeur de l'eau dans laquelle s'avance un système d'ondes courantes. On sait que, d'après une opinion soutenue par des hommes de beaucoup de mérite, mais qui a été attaquée dans les Annales des Ponts et Chaussées (1835, 1838, etc.), ces ressauts devraient donner lieu à des *flots de fond*, les crêtes des flots qui arrivent du large étant interceptées, et donnant lieu à des *bourrelets* qui devraient être chassés vers le rivage par l'action d'un mouvement *orbitaire* supérieur. Pour étudier par expérience ce point délicat de la théorie des flots, on a disposé dans le canal, vers le premier tiers, du côté opposé au point de départ de l'onde courante, un ressaut brusque formé par trois planches, dont deux verticales et formant ressaut supportaient une planche horizontale d'un mètre et demi de long. Ce ressaut, fixé de chaque côté par des coins en pierre qui le tenaient de part et d'autre à égale distance des parois, occupait environ les trois quarts de la largeur du canal, et permettait d'observer suffisamment le phénomène. Sa surface supérieure était à peu près à la moitié de la profondeur de l'eau dans le canal, et cette profondeur était d'environ 26 centimètres.

Il résulte des expériences faites sur ce ressaut, au moyen des corps légers répandus sur sa surface, que, lorsqu'il n'y a pas d'ondes *solitaires* (à transport réel continu), les corps ne sont pas poussés en avant avec un mouvement sans recul, comme dans la théorie dite *des flots de fond*; ils ont, au contraire, dans leur *va-et-vient*, un mouvement de *recul* du genre de celui qui a été décrit plus haut. Mais, pour qu'il en soit ainsi, il faut que les *ondes courantes* aient été assez régulièrement produites, comme on l'a dit dans la précédente communication, pour qu'il ne s'y mêle pas trop d'ondes *solitaires* (à transport réel continu), parce qu'alors ces ondes, qui vont beaucoup plus vite que les ondes courantes, commencent par *balayer* le ressaut avant l'arrivée de ces dernières. Les ondes courantes dont il s'agit, n'ayant pas chacune 1 mètre de long, le ressaut dont il s'agit ne serait pas assez long pour que l'expérience fût concluante, sans le fait du recul observé, non-seulement sur ce ressaut, mais dans le reste du canal. Ce recul établit suffisamment que le mouvement en ellipse, au lieu d'agir pour faire avancer des flots du fond vers le rivage, agit plutôt en sens contraire, bien qu'avec une vitesse en général assez faible par rapport à la vitesse apparente des ondes courantes. On voit donc de quelle manière on peut concilier dans le présent système des faits qui semblaient se contredire.

Le mouvement de recul résultant des phénomènes de contre-courants indiqués dans cette note, devait porter à croire que les mouvements en *zigzag*, provenant de ce que l'on trouve moyen de réunir deux systèmes d'ondes courantes, tendent à produire tout le long des parois du canal des effets de recul ou de creusement analogues à ce qui se passe aux extrémités. Pour le vérifier, on a disposé le long de ces parois, de distance en distance, des grains de raisin bien sphériques, qui, en effet, ont presque tous été ramenés vers le milieu de la largeur du canal par le phénomène dont il s'agit, que l'on produit, en faisant osciller plus près de la paroi latérale le cylindre qui donne naissance aux ondes.

Il est à remarquer qu'en traînant rapidement, le long des parois, un cylindre d'un diamètre analogue au tiers ou au quart de la largeur du canal, on produit, comme il a été dit, une onde *solitaire*; mais elle n'est point en zigzag, tandis que l'on obtient une onde *courante* en zig-zag au moyen des dépressions que l'on occasionne à l'époque où l'on arrête et où l'on retire le cylindre. Le phénomène de cette onde ne doit pas être confondu avec le phénomène du creusement des surfaces *latérales inclinées* par les ondes,

---

se faisaient un plaisir d'envenimer cette division. Les ecclésiastiques qui ne s'étaient pas soumis aux innovations furent d'abord attaqués dans leur fortune; on les priva de leurs places et de leurs pensions; et M. Haüy, que sa piété scrupuleuse avait toujours retenu dans cette classe, se vit en un instant aussi pauvre que le jour où il avait ambitionné de devenir enfant de chœur.

Il se serait contenté encore de pouvoir vivre de son travail; mais les persécuteurs ne se contentèrent pas d'une première vexation. Lorsqu'au 10 août 1792 le trône eut été renversé, l'une des premières mesures que prirent ou que laissèrent prendre les hommes cruellement légers dans les mains de qui tomba le pouvoir fut d'emprisonner les prêtres qui n'avaient pas prêté le serment prescrit, et la célébrité de M. Haüy dans les sciences ne donna qu'un motif de plus de lui faire subir le sort commun.

Fort peu au courant dans sa vie solitaire de ce qui se passait autour de lui, il voit un jour avec surprise des hommes grossiers entrer violemment dans son modeste réduit. On commence par lui demander s'il n'a point d'armes à feu. Je n'en ai d'autre que celle-ci, dit-il en tirant une étincelle de sa machine électrique; et ce trait désarme un instant ces horribles personnages, mais il ne les désarme que pour un instant; on se saisit de ses papiers où il n'y avait que des formules d'algèbre; on culbute cette collection qui était sa seule propriété; enfin on le confine avec tous les prêtres et les régents de cette partie de Paris dans le séminaire de Saint-Firmin, qui était contigu au Cardinal Lemoine, et dont on venait de faire une prison.

Cellule pour cellule, il n'y trouvait pas trop de différence: tranquillisé surtout en se voyant au milieu de beaucoup de ses amis, il ne prend d'autres soins que de se faire apporter ses tiroirs, et de tâcher de remettre ses cristaux en ordre.

Heureusement il lui restait au dehors des amis mieux informés de ce que l'on préparait.

L'un de ses élèves, devenu depuis son collègue, M. Geoffroy Saint-Hilaire, membre de cette Académie, logeait au Cardinal Lemoine. A peine instruit de ce qui vient d'arriver à son maître, il court implorer pour lui tous ceux qu'il croit pouvoir le servir. Des membres de l'Académie, des fonctionnaires du Jardin du Roi, n'hésitent point à aller se jeter aux pieds des hommes féroces qui conduisaient cette affreuse tragédie. On obtient un ordre de délivrance, et M. Geoffroy court le porter à Saint-Firmin; mais il arriva un peu tard, et M. Haüy était si tranquille, il se trouvait si bien, que rien ne put le déterminer à sortir ce jour-là; le lendemain matin il fallut presque l'entraîner de force. On frémit encore en songeant que le surlendemain fut le 2 septembre!

Ce qui est bien singulier, c'est que depuis lors on ne l'inquiéta plus. Pour rien au monde il ne se serait prêté à la moindre des extravagances de cette

de quelque espèce qu'elles soient; alors on voit les corps avancer et reculer alternativement on descendant en zigzag le long de ces surfaces. Mais à ce phénomène, sans doute déjà étudié pour le creusement par l'action des flots, on peut joindre celui dont on vient de parler que l'on peut produire, du moins en petit, dans ce canal, en rétrécissant d'un côté sa section par un diaphragme.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION B. — *Chimie et Minéralogie.*

3e *séance.*

Au commencement de cette séance, M. Powell est entré dans quelques détails sur un appareil simplifié pour appliquer la polarisation circulaire aux recherches chimiques.

L'application des phénomènes de la polarisation circulaire à la détermination des caractères de certaines solutions liquides a été signalée par M. Biot, qui a inventé pour cela un appareil très-propre à examiner tous les effets en question. Cet appareil étant dispendieux et d'un ajustement assez difficile, M. Powell s'est attaché à en construire un plus simple, suffisament exact pour des indications générales et pour ceux qui étudient la chimie. Pour cela, il a placé la solution qu'il s'agit d'examiner dans un tube d'épreuve ordinaire, qu'on fixe dans une position verticale; au-dessous de ce tube est la plaque polarisante, qui fait avec lui un angle do 35° $\frac{1}{2}$, ot au-dessus un cristal à double réfraction (rhomboïde de spath calcaire), dans son état naturel. La lumière est rejetée sur la plaque polarisante au moyen d'un miroir; elle traverse lo tube, dont les deux extrémités sont rétrécies et ne présentent que de faibles ouvertures; puis elle est divisée par le cristal, ot finalement observée à travers une lentille qui augmente la distance des deux rayons lumineux, et réduit la lumière irrégulière à n'être que des disques parfaitement réguliers. On peut se servir, suivant l'occasion, de tubes de diverses longueurs.

— M. Dalton a déposé ensuite sur le bureau divers Mémoires qu'il a publiés récemment, savoir: 1° sur les phosphates et les arséniates; 2° sur le sel microscomique; 3° sur une méthode nouvelle et facile d'analyser lo sucre.

— La Section a entendu ensuite la lecture d'un mémoire de M. Daubeny, sur l'importance qu'il y aurait en agriculture de s'assurer des plus petites quantités de matière provenant de sources organiques qui peuvent être conservées à la surface du sol, et sur les moyens chimiques à l'aide desquels sa présence pourrait être constatée.

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462 et 463 de *L'Institut.*

Les recherches de MM. Sprengel et Liebig ont démontré la manière dont des quantités très-minimes de certains ingrédients peuvent imprimer aux terrains, dans la constitution desquels ils entrent, des propriétés tout à fait nouvelles, relativement au but de l'agriculture; en cela ils ont donné un nouvel intérêt aux méthodes de l'analyse qui cherche à déterminer la composition chimique de la surface et du sous-sol, dont la première emprunte ses principaux éléments. La méthode grossière et mécanique adoptée, même par des chimistes tels que H. Davy, n'est plus désormais suffisante. La nature, aussi bien que la quantité de la matière organique présente, et l'existence des phosphates, etc., dans la proportion de $\frac{1}{1000}$ et même de $\frac{1}{10000}$ de la masse entière, sont des points qui méritent un examen sérieux, et qui servent de boussole dans la détermination des engrais les plus convenables, et pour le traitement général qu'un terrain peut exiger.

Il est évident que la même importance s'attache à la connaissance de la constitution du sous-sol, puisque les avantages de son exposition aux influences atmosphériques, et, par conséquent, de la désintégration des portions sous-jacentes, par un labour profond et autres méthodes pour ramener le sous-sol à la surface, dépendent en grande partie des ingrédients qu'il renferme, et que la récolte exige pour sa subsistance, le sol superficiel ayant déjà été en grande partie épuisé. Ainsi, ce sera souvent une question pour le fermier que de savoir s'il sera plus économique de mélanger au sol une quantité donnée de phosphate de chaux, ou de faire les frais d'un défonçage pour rompre la portion sous-jacente du terrain, pour ameublir, au bénéfice de la récolte, la quantité de matière utile qui était en union intime avec les autres. Cette recherche, comme on le voit, suppose toutefois de sa part la connaissance de l'existence du phosphate de chaux dans le sol, et de la proportion qu'il y affecte relativement aux autres ingrédients, données qui ne peuvent être obtenues que par une analyse chimique délicate.

Quelques exemples simples et aisés de calcul peuvent démontrer combien une très-faible proportion de cet ingrédient peut suffire, pendant un long espace de temps, aux besoins de récoltes qui en réclament même les plus fortes proportions pour leur alimentation. Supposons que le sous-sol d'un seul acre, qui a été retourné à la profondeur d'un pied, pèse 1000 tonneaux; maintenant, si la roche contient seulement $\frac{1}{1000}$ de phosphate de chaux, il s'ensuivra qu'on pourra extraire un tonneau de ce sel, sur un pied de profondeur, de la roche sous-jacente, par l'action des éléments ou par des moyens chimiques. Or un tonneau de phosphate de chaux suffirait à 125 tonneaux de froment, ou 680 tonneaux de navets; et, si on admet que la récolte moyenne sur un acre est, en froment, d'un tonneau, et, en navets, de 15 tonneaux, il est évident qu'on aura ainsi à sa disposition le phosphate de chaux nécessaire à 125 récoltes de froment et à 45 récoltes de navets.

M. Daubeny annonce qu'il a des motifs fondés pour croire que

époque, mais personne aussi ne lui proposa de s'y prêter. La simplicité de ses manières, sa douceur lui tinrent lieu de tout. Un jour seulement on le fit comparaître à la revue de son bataillon, mais on le réforma aussitôt sur sa mauvaise mine. Ce fut là à peu près tout ce qu'il sut, ou du moins tout ce qu'il vit de la Révolution. La Convention, au temps où elle agissait avec le plus de violence, le nomma membre de la commission des poids et mesures (1), et conservateur du cabinet des mines (2); et lorsque Lavoisier fut arrêté, lorsque Borda, Delambre furent destitués, ce fut M. Haüy, ce fut un prêtre non assermenté, remplissant tous les jours ses fonctions ecclésiastiques, qui se trouva seul en position d'écrire pour eux, et qui le fit sans hésiter, ni sans qu'il lui en arrivât rien. A une pareille époque son impunité était plus étonnante encore que son courage.

C'est au cabinet du conseil des mines, et sur l'invitation et avec le secours de cette administration éclairée que M. Haüy a préparé son Traité de Minéralogie, le principal de ses ouvrages, et qu'il en a publié le programme (3) et la première édition (4).

(1) 22 septembre 1793.

(2) 2 août 1794.

(3) Extrait d'un Traité élémentaire de Minéralogie, publié d'abord par parties dans le Journal des Mines, puis en un vol. séparé, in-8°. Paris, an V (1797).

(4) Traité de Minéralogie, 4 vol. in-8°, et un de planches in-4° transv. Paris (1801).

Disposant d'une grande collection où affluaient de tous côtés les différents minéraux, employant les secours de jeunes élèves pleins de connaissances et d'ardeur que l'École Polytechnique lui avait préparés, et dont plusieurs sont eux-mêmes aujourd'hui de savants minéralogistes, il répara promptement le temps qu'il avait consumé à d'autres travaux et éleva en peu d'années ce monument admirable dont on peut dire qu'il a fait pour la France ce que les circonstances tardives avaient fait pour M. Haüy, et qu'après des siècles de négligence il l'a subitement replacée au premier rang dans cette partie de l'histoire naturelle. Ce livre a, en effet, au plus haut degré, deux avantages qui se concilient bien rarement : le premier, qu'il est fondé sur une découverte originale et entièrement due au génie de l'auteur; le second, que cette découverte y est suivie et appliquée, avec une persévérance inouie, aux moindres variétés minérales. Tout y est grand dans le plan; tout y est précis et rigoureux dans les détails; il est fini comme la doctrine même dont il contient l'exposition.

(*La fin au prochain numéro.*)

beaucoup de nos roches secondaires, celles particulièrement qui renferment des débris organiques, et qui paraissent en grande partie composées de coquilles, renferment une aussi grande quantité de phosphate de chaux que celle indiquée. Quoiqu'en général le sol superficiel en paraisse dépourvu, il est à croire que le sous-sol, dans bien des cas, fournirait ce qui manque au premier. Il y a quelques années que la découverte faite par M. Bukland, dans le lias et autres roches secondaires, des excréments solides de certains animaux éteints, et qui consistaient en phosphate de chaux, détermina M. Daubeny à analyser un grand nombre de calcaires dans le but de s'assurer si on ne pourrait pas y rencontrer des traces de ce même ingrédient. Le résultat de ces recherches a été que le phosphate de chaux en faible quantité était trop communément répandu pour être attribué à la matière des coprolites, ou pour fournir une preuve indépendante de son existence. Lorsqu'en effet nous nous rappelons que les coquilles des animaux invertébrés renferment de 3 à 6 pour 100 de phosphate de chaux, et que, suivant M. Connell, les écailles des poissons éteints, prises dans des formations aussi anciennes que la formation houillère, ne possèdent pas moins de 50 pour 100 de ce même ingrédient, il serait étonnant que toutes les traces de cet ingrédient eussent disparu dans ces roches, qui paraissent souvent composées en grande partie de débris de coquilles et autres dépouilles d'animaux marins. M. Daubeny a donc appris sans surprise, de M. Schweitzer, qu'il avait découvert dans les dunes de Brighton jusqu'à $\frac{1}{1000}$ de phosphate de chaux. D'après des expériences faites depuis par lui sur la même roche, prise dans différentes localités, M. Daubeny est disposé à croire que de minimes portions de cette substance sont présentes très-fréquemment dans cette formation. La présence assez commune du phosphate de chaux dans les roches calcaires, et la probabilité qu'il provient des coquilles ou de la matière osseuse des êtres vivants ensevelis dans ces roches, a conduit l'auteur à soupçonner que des traces de la matière organique qui a contribué à ces structures animales pourraient bien encore les accompagner. Pour déterminer ce point, il a appliqué ses réactifs à environ 50 espèces différentes de calcaires choisies dans son cabinet, et a trouvé que, tandis que les solutions de marbre pur, tel que celui de Carrare, ne sont nullement affectées, celles également pures des calcaires blancs, pris dans la craie et les formations tertiaires, noircissent d'une manière très-distincte par l'addition du nitrate d'argent.

M. Daubeny donne, à cette occasion, lecture d'une lettre de M. Schweitzer, qui annonce qu'il lui avait été impossible de faire usage des calcaires secondaires pour obtenir l'acide carbonique propre à imprégner des eaux minérales factices, à cause d'une odeur empyreumatique qui passe avec le gaz, et qu'il attribue à une cause organique. Pour obtenir un acide carbonique parfaitement pur, afin d'imiter les eaux de Spa, il a été obligé d'avoir recours aux espèces les plus pures de marbre.

Quant à la présence d'une matière organique dans le sous-sol, sa découverte peut être un sujet de quelque intérêt pour l'agriculture, surtout quand on se rappelle que de petites quantités de nitrogène, qui sont nécessaires pour le développement des végétaux qu'on fait pousser dans un pays nouveau, ne proviennent certainement pas de l'accumulation du terrain résultant de la décomposition des plantes antérieures, mais doivent bien plutôt être attribuées à la matière animale contenue dans la roche sur laquelle on les faisait croître, et qui provient des dépouilles de races d'êtres appartenant à des créations antérieures. Dans un état plus avancé de la végétation, cette même matière peut encore avoir de l'influence sur les récoltes qui occupent le sol.

M. Daubeny demande ensuite si la texture plus compacte de certaines roches calcaires n'aurait pas quelque liaison avec l'existence de la matière organique qu'elles renferment, et qui par son interposition peut bien empêcher qu'une disposition à la cristallisation s'exerce entre les particules. C'est peut-être cette attraction entre les particules de la matière qui, si elle n'éprouvait pas d'obstacle, s'opposerait avec une énergie prépondérante aux agents de décomposition, mais qui se trouve affaiblie par la présence de la matière organique, laquelle se trouve aussi en état de fournir aux végétaux qui y prennent racine la matière solide dont ils ont besoin. Ce n'est pas non plus une question oiseuse pour le géologiste que de suivre les différentes phases par lesquelles a passé la matière organique, laquelle a dû constituer à l'origine une portion si considérable de la masse des différents animaux et végétaux aujourd'hui éteints, et a presque entièrement disparu dans les couches qui renferment leurs débris.

— La Section a encore entendu dans cette 3e séance les communications suivantes :

Note sur l'origine électrique de la chaleur de combustion, par M. J.-P. Joule. — L'auteur pense qu'il a réussi à rendre évident le fait que la chaleur de combustion est un phénomène électrique, et que son mode de développement consiste dans une résistance à la conductibilité électrique. A cette occasion il a traité des autres cas de chaleur qui se présentent dans les opérations chimiques, mais il a rencontré plus de difficultés dans ce sujet qu'il ne s'y attendait ; il se propose, en conséquence, d'étudier de nouveau la combustion, satisfait qu'il est pour le moment d'avoir établi complétement son caractère électrique, et convaincu que toute chaleur chimique trouvera en même temps son explication.

Mémoire sur les causes des irrégularités qu'on observe à la surface de certaines parties des formations de calcaire magnésien en Angleterre, par M. Daubeny. — Les roches de calcaire magnésien de quelques carrières du Derbyshire présentent parfois un aspect fort remarquable. Elles ne possèdent pas une surface ondulée, comme les calcaires en général, mais elles sont couvertes, sur leur surface, d'élévations et de dépressions irrégulières d'un caractère très-marqué. M. Sedgwick avait déjà signalé brièvement les configurations qu'affectent ces calcaires magnésiens, et les avait attribuées à un arrangement des particules de la roche qui aurait eu lieu au moment même de l'acte de sa consolidation. M. Daubeny, malgré cette autorité, est plus disposé à les attribuer à l'action des influences atmosphériques et à celle des eaux imprégnées d'acide carbonique.

Note sur la composition du sang et des os dans les animaux domestiques, par le professeur Nasse (de Marbourg). — L'auteur de cette note a fait une série d'analyses du sang de l'homme, du chien, du chat, du cheval, du bœuf, du veau, de la chèvre, du mouton, du porc, de l'oie et des poules, et s'est assuré, pour chacun, des proportions relatives de l'eau, du sérum, de l'albumine, de la fibrine et de la graisse, ainsi que des sels constituants ordinaires. Il a consigné les résultats de ses analyses dans une série de tableaux qui sont trop étendus pour trouver place ici. Il en a tiré quelques conclusions relativement au rapport entre chaque partie constituante et la masse totale. Ainsi, d'après des preuves purement chimiques, il arrive à cette conclusion que, moins il y a de fer et plus il y a de carbonates alcalins et de fibrine dans le sang, plus la constitution de l'animal sera débile et plus il sera sujet aux maladies. Ainsi le sang du cheval anglais renferme beaucoup plus de fer et moins de matière alcaline et de fibrine que celui du cheval allemand, et l'on sait très-bien que le sang est beaucoup moins le siége des maladies dans le premier que dans le second de ces animaux. — M. Nasse examine ensuite la variation dans la composition des os attaqués et des os sains. La conclusion qu'il tire de ces analyses, c'est que les os des membres attaqués manquent de constituants organiques, par exemple de gélatine ainsi que de carbonate de chaux. La proportion de phosphate de chaux n'éprouve pas de changement, mais celle du carbonate de la même base diminue considérablement. M. Nasse cherche à rendre compte de ce phénomène en faisant remarquer que le carbonate de chaux est soluble dans l'acide carbonique. Lorsqu'un membre est dans un état de souffrance, le sang s'épaissit dans la substance de l'os, et dans cet état il renferme plus d'acide carbonique que quand il circule librement, ce qui favorise la dissolution du carbonate. Le liquide qu'on extrait d'une partie lésée renferme plus que la quantité normale d'albumine, qui, dans certaines circonstances, provoque la solubilité du sel calcaire.

A la suite de cette lecture M. Playfair a appelé l'attention sur quelques points qui se rattachent aux tableaux que M. Nasse a donnés de la composition du sang chez différents animaux. M. Play

fair a déjà fait voir, par diverses analyses publiées dans la Physiologie de M. Liebig, que la composition ultime du sang et de la chair est presque identique. Il s'en suivrait que les résultats de M. Nasse devraient être considérés comme des tableaux de la valeur économique de la chair des animaux, et les résultats s'accordent en effet très-exactement avec les faits. Ainsi, suivant l'auteur du mémoire, le sang de l'homme contient 74,194 d'albumine; le sang du bœuf, qui forme, après qu'il a été transformé en chair, l'aliment le plus nutritif pour l'homme, renferme 74,45 de la même substance; le porc, dont la chair est également nutritive, en contient à peu près la même quantité que chez l'homme, savoir : 74,80. Enfin, dans les animaux dont la chair est moins nutritive, on trouve que la proportion d'albumine est infiniment moindre que chez l'homme; ainsi dans le sang de la chèvre il n'y en a que 62,905, dans celui de l'oie 48,695 et dans celui de la poule 48,52.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE.

Paléontologie. — Dans une séance peu ancienne, mais dont la date ne nous a pas été donnée, la Société a entendu la lecture d'une note de M. Harlan, contenant la description des ossements d'un animal fossile de l'ordre des Edentés, provenant du comté de Benton (Missouri), et faisant partie de la collection de M. Koch, à Philadelphie.

Parmi ces ossements, plus ou moins bien conservés, on voit deux humérus, deux tibias, deux portions du radius, deux de la clavicule, des fragments de différentes côtes, douze vertèbres, un cubitus, vingt-quatre dents, dont huit avec leurs alvéoles, deux fragments d'une mâchoire inférieure avec deux ou trois dents *in situ*, deux fragments de la mâchoire supérieure, cinq phalanges unguéales, le sternum à quatre pièces articulées, et une portion de l'iléum et du sacrum. Ces échantillons paraissent avoir appartenu à trois individus de la même espèce. Ils ont été trouvés avec des débris d'un Mastodonte, en même temps que d'autres nombreux débris de végétaux de nature tropicale : ils sont friables et légers, non pétrifiés, mais dépourvus de matière animale. Les dents ont beaucoup de ressemblance, quant à leur structure, avec celles du *Megalonyx*, bien que les portions de la mâchoire inférieure semblent plus fortes; les mâchoires peuvent avoir contenu de six à sept dents sur chaque côté. — Le plus grand des os de l'humérus a 20 pouces de long sur 14 de diamètre; il a une structure massive, et il est profondément impressionné par les attaches musculaires. Au lieu d'un trou, comme dans l'humérus du *Megalonyx*, la surface extérieure, près de l'articulation du coude, a une gouttière profonde, qui marque l'origine des muscles fléchisseurs. Les condyles ont une grande largeur, comme dans le *Megatherium*. La surface inférieure d'articulation consiste en deux facettes, une externe convexe, l'autre concavo-convexe. — Le cubitus est un os court et fort, avec de fortes empreintes d'attaches musculaires; il faisait partie d'un individu moins grand que celui auquel le grand humérus appartenait. La surface d'articulation inférieure était contiguë avec les os du carpe, de même que le radius. La longueur totale de cet os est de 16 pouces.—Il y avait quatre os phalangiens du pied d'avant d'un petit individu; en général ces os approchent de très-près de ceux des *Orycteropus*.— Il y avait également deux tibias appartenant à deux individus de différente grosseur, l'un d'une longueur de 10 pouces ½, l'autre de 10 pouces. C'est un os court, épais et fort. Sa surface d'articulation supérieure est à peu près un disque concavo circulaire. L'extrémité inférieure est marquée antérieurement par une dépression particulière ovoïde profonde, pour la réception d'une tête d'articulation correspondante, faisant saillie de l'astragale; le tout formant une structure d'articulation vraiment unique. Les mouvements de l'articulation de la cheville étaient rotateurs, mais la surface articulée inférieure de l'astragale comportait un mouvement ginglymoïde avec l'os calcis. — La clavicule et les côtes, dont il n'existe que des fragments, ne se distinguent pas par des caractères particuliers: mais le trou pour le passage de la moelle épinière dans les vertèbres est excessivement petit, ce qui forme un trait particulier de structure chez cet animal, qui, du reste, semble indiquer une grande force physique pour caractère spécial. — La portion du sternum paraît avoir appartenu au plus grand de ces trois individus; l'animal était sans doute plus petit que le *Megatherium* et plus grand que le *Megalonyx*.

M. Harlan propose de donner à cet animal le nom de *Orycterotherium Missouriense*.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Géodésie. — *Valeur de l'arc du méridien qui traverse la Lombardie*, par M. Carlini.

Voici comment M. Carlini rend compte de la détermination des éléments qui lui ont servi à préciser cette valeur.

« Cinq points qui font partie du réseau de triangulation helvétique, et qui sont communs avec nos triangulations, m'ont fourni le moyen d'évaluer en mètres la distance qui sépare le parallèle de Zurich de celui de Milan. Si l'on joint cette distance à celle déjà connue entre les parallèles de Milan et de Gênes, on a la mesure de la longueur totale de l'arc compris entre Zurich et Gênes. En comparant ensuite la latitude astronomique de l'observatoire de Zurich, déterminée par M. Eschmann, avec celle de la lanterne de Gênes, établie, il y a déjà plusieurs années, par le célèbre baron de Zach, j'ai eu tous les éléments nécessaires pour calculer, sur une étendue de presque trois degrés, la valeur de l'arc du méridien qui traverse notre Lombardie.

Distance entre le parallèle de Zurich et celui de Milan	212361m,24
— — de Milan et celui de Gênes	117756 ,67
Total.	330117 ,91
Latitude astronomique de l'observatoire de Zurich.	47° 22′ 30″,30
— — de la lanterne de Gênes.	44 24 17 ,80
Etendue de l'arc compris.	2 58 12 ,50

Divisant la somme trouvée par l'étendue exprimée en degrés et décimales de degrés, soit par 2°,970139, on a la valeur du degré du méridien pour une latitude moyenne de 45°53′, égale à 111145m,6, et de là la valeur de la minute ou de notre mille géographique, qui est de 1852m,43. »

M. Carlini prévient toutefois que ces valeurs ne doivent être admises que comme de simples approximations; car, bien que la partie géodésique ne laisse rien à désirer, il resterait à déterminer avec plus de précision la latitude astronomique des deux points extrêmes, en employant pour l'une et pour l'autre le même instrument, et en observant à plusieurs reprises les mêmes étoiles, quelques-unes au nord et d'autres au sud du méridien. (V. *Bibl. Italiana*, n° 8.)

SOMMAIRE du N° 464.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 465.
24 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 21 novembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

Cette séance a été très-courte, l'Académie étant pressée de se fermer en comité secret pour entendre les rapports des deux sections de médecine et d'astronomie sur les deux places vacantes dans leur sein. Il a donc été donné simplement lecture :

1° D'un rapport de M. Duméril sur la partie encore restée manuscrite du texte explicatif de l'ouvrage dont M. Guérin-Menneville a commencé la publication il y a déjà long temps, et qu'il est à la veille de terminer. Cette dernière partie de l'ouvrage reçoit des éloges de M. Duméril, comme les précédentes en avaient déjà reçu d'autres rapporteurs.

2° D'un rapport de M. Arago sur un mémoire de M. Laugier, contenant un certain nombre d'observations des taches du soleil, faites par lui à l'Observatoire de Paris. — Le rapport conclut à l'insertion des observations de M. Laugier dans le Recueil des Savants étrangers, et l'Académie adopte ces conclusions.

3° D'un rapport de M. Arago sur un mémoire de MM. E. Bouvard et Mauvais, relatif à l'obliquité de l'écliptique. Si ce mémoire n'eût été destiné à être publié par le Bureau des longitudes, le rapporteur aurait demandé à l'Académie de l'admettre, comme le mémoire de M. Laugier, dans le Recueil des Savants étrangers. Nous regrettons de n'avoir pas eu sous les yeux le texte de ces rapports, ce qui nous empêche d'en rendre compte ici.

— M. Arago a entretenu ensuite brièvement l'Académie de la comète découverte le 28 octobre par M. Laugier. Cette comète a été observée par M. Valz à Marseille, depuis le 2 novembre jusqu'au 14. Voici les éléments qu'il a conclus de ses observations seules, qui embrassent un intervalle de onze jours.

Passage au périhélie. décembre 15, 97 t. m. à Marseille.

Distance périhélie.	0,498
Inclinaison.	71°52'
Longitude du nœud ascendant . . .	206 34
Longitude du périhélie.	325 50

Il résulte de là que l'identité annoncée avec la comète de 1301 n'aurait pas lieu, le nœud descendant ayant été pris par mégarde pour le nœud ascendant, ainsi que le fait connaître la note suivante adressée par M. Laugier.

« Après avoir remarqué la ressemblance des éléments de la comète de 1842 avec ceux que Pingré donne pour la comète de 1301, j'ai été conduit à examiner quelle confiance on pouvait avoir dans les éléments de cette ancienne comète. J'ai reconnu d'abord que la trajectoire apparente qui résulte des éléments de Pingré s'écarte notablement de la route indiquée par les Chinois et les observateurs de Cambridge. J'ai donc cru devoir reprendre le calcul entier des éléments de la comète de 1301. Pour cela je me suis servi de deux positions données par les astronomes de Cambridge et d'une position indiquée avec assez de précision par les Chinois. Je suis arrivé de cette manière à des éléments qui donnent sur le globe céleste une route apparente qui satisfait aussi bien que possible à toutes les indications que j'ai pu recueillir, et qui s'écarte beaucoup de la courbe de Pingré. En remontant aux appréciations qui ont guidé Pingré dans ses calculs, et en analysant scrupuleusement les différents écrits des historiens, on peut trouver la cause de son erreur. Il a d'abord mal interprété le texte chinois, et par suite de cette faute il s'est vu forcé d'altérer les observations chinoises. Je puis prouver au contraire qu'en les prenant dans leur véritable sens toutes ces observations s'accordent entre elles d'une manière remarquable. Il est juste d'ajouter

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Éloge historique de HAUY, par G. CUVIER. — Fin. — V. les deux préc. nos.

La minéralogie, cette partie de l'histoire naturelle qui a pour objet les êtres les moins nombreux et les moins compliqués, est cependant celle qui se prête le moins aisément à une classification rationnelle.

Les premiers observateurs distribuèrent et nommèrent vaguement les minéraux d'après leurs apparences extérieures et leurs usages. Ce n'est que vers le milieu du XVIIIe siècle que l'on essaya de les soumettre à ces méthodes qui avaient rendu tant de services à la zoologie et à la botanique; on crut pouvoir établir parmi eux des genres et des espèces comme parmi les êtres organisés, et l'on oublia que l'on manque en minéralogie du principe qui a donné naissance à l'idée d'espèces, c'est-à-dire de la génération; qu'à peine peut-on y admettre le principe de l'individualité, telle qu'on la conçoit dans les règnes organiques, c'est-à-dire cette unité d'actions d'organes divers concourant à l'entretien d'une même vie.

Ce n'est point par la matière que se manifeste l'identité de l'espèce dans les plantes et dans les animaux; c'est par la forme, comme le nom même d'espèce l'indique déjà : il n'est peut-être pas deux hommes, deux chênes, deux rosiers qui aient les substances composantes de leur corps en même proportion, et même ces substances changent sans cesse; elles circulent dans cet espace abstrait et figuré que l'on nomme la forme de l'être, plutôt qu'elles n'y séjournent; dans quelques années il ne restera peut-être plus un atome de ce qui compose notre corps aujourd'hui; la seule forme est persistante; la seule forme se perpétue en se multipliant; transmise par l'opération mystérieuse de la génération à des séries d'individus sans fin, elle attirera successivement en elle des molécules sans nombre de matières diverses, mais toutes passagères.

Au contraire, dans les minéraux, où il ne se fait point de mouvement apparent, où les molécules une fois placées restent à leur place jusqu'à ce qu'une cause violente les arrache les unes aux autres, où la matière, en un mot, est persistante, il semblerait, au premier coup d'œil, que ce serait elle, ou, en d'autres termes, que ce serait la composition chimique qui devrait faire l'essence de l'être; mais, en y réfléchissant davantage, on vient à comprendre que, si les matières elles-mêmes sont diverses, ce ne peut guère être que par la forme de leurs molécules; on conçoit de plus que, de ces formes particulières des molécules et des divers groupements qu'elles contractent, doivent nécessairement résulter des formes totales déterminées; on trouve même que, s'il y a quelque chose en minéralogie qui puisse représenter l'individu, ce sont ces formes totales, quand elles offrent un ensemble régulier, un cristal, en un mot, puisque au moins au moment où ce cristal s'est réuni, toutes les molécules qui le constituent ont dû concourir à un mouvement commun, et se

que le savant cométographe n'avait pas trouvé dans les mémoires du Père Gaubil tous les précieux détails qui sont consignés dans l'extrait de la grande collection des historiens de la Chine, adressé à l'Académie par MM. E. Biot et Stanislas Julien.

« L'ensemble de ces travaux, dont le résultat est d'effacer la dernière trace d'analogie entre la comète de 1301, et celle que j'ai découverte, aura du moins l'utilité de substituer une comète réelle à la comète fictive qui se trouve actuellement dans les catalogues. Ce sera l'objet d'un mémoire où je consignerai les moindres détails de la discussion des observations primitives, ainsi que les calculs qui y sont relatifs. »

Éléments paraboliques.	Calculés par Pingré.	Calculés par M. Laugier.
Passage au périhélie. . . .	1301 22 oct.	1301 25 oct.
Distance périhélie	0,46	0,56
Longitude du périhélie . . .	270°	302°
Longitude du nœud ascendant.	15	130
Inclinaison de l'orbite . . .	70	11
Mouvement rétrograde.	Mouvement rétrograde.	

— M. Schumacher écrit de son côté que M. Petersen a calculé sur les observations du 28 octobre (Paris), du 5 novembre (Berlin) et du 8 novembre (Altona) les éléments de la comète du 28 octobre. Il a remarqué une analogie assez frappante entre ces éléments et ceux de la comète de 1780, qui n'a été observée que trois fois, et même très-incomplétement. Quoi qu'il en soit de cette nouvelle analogie, voici les éléments de la comète de 1842, calculés par M. Petersen, en comparaison des éléments rectifiés calculés par M. Laugier, d'après les observations postérieures à celles du 28.

Comparaison des éléments de l'orbite de la comète de 1842, calculés par M. Laugier et par M. Petersen, avec les observations de Paris :

Orbite de M. Laugier.

Excès des positions calculées sur les positions observées.

Dates.	Erreurs en longitude exprimées en arc de grand cercle.	Erreurs en latitude.
28 octobre. .	— 2",2	— 6",4
30 —	— 9 ,4	+ 28 ,5
2 novembre.	— 5 ,1	+ 26 ,3
4 —	— 20 ,5	+ 41 ,4
5 —	— 6 ,1	+ 36 ,8
8 —	+ 9 ,8	+ 57, 0
9 —	+ 27 ,1	+1' 34, 4

Orbite de M. Petersen.

Excès des positions calculées sur les positions observées.

Dates.	Erreurs en longitude en arc de grand cercle.	Erreurs en latitude.
28 octobre. .	— 0' 32",0	— 0' 37",7
30 —	— 1 23 ,2	+ 0 13 ,1
2 novembre.	— 1' 26",1	+ 1' 40",2
4 —	— 1 18 ,4	+ 2 21 ,5
5 —	— 0 54 ,0	+ 2 15 ,8
8 —	— 0 17 ,8	+ 1 45 ,4
9 —	— 0 5 ,0	+ 1 46 ,4

Voici maintenant les éléments paraboliques de la comète de 1780, calculée par Olbers et assimilée par M. Petersen à la comète de 1842.

Passage au périhélie. .	1780. 333.8
Longitude du périhélie.	246°52'
Longitude du nœud. .	121 1
Déclinaison	72 3 30
Distance périhélie. . .	0,515
Mouvement rétrograde.	

Comète de 1842.	Éléments calculés par M. Laugier.
Passage au périhélie.	1842, décembre. 15,9776
Longitude du périhélie. . .	327° 14' 57"
Longitude du nœud ascendant.	207 47 48
Inclinaison.	73 32 22
Distance périhélie	0 504 54
Mouvement rétrograde.	

Nous profiterons de l'espace que nous laisse disponible le peu d'étendue de la séance d'aujourd'hui pour faire connaître les résultats les plus intéressants que M. Elie de Beaumont a signalés, dans un récent rapport, comme ayant été acquis à la physique du globe par les recherches de M. Bravais dans le nord de l'Europe.

L'un de ces résultats consiste en la constatation d'une circonstance importante qui existe sans doute sur les autres côtes que celles des pays du Nord, que M. Bravais a étudiées, mais qui jusqu'ici a généralement échappé à l'observation. — Les lignes d'anciens rivages, signalées en tant de localités du nord-ouest de l'Europe, paraissent à peu près horizontales dans l'étendue où l'œil peut les suivre; mais il n'en est rien, et M. A. Bravais a prouvé que dans l'*Alten-fiord* ces lignes sont non-seulement inclinées, mais infléchies ou brisées. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

« En comparant entre elles les observations faites sur les marques d'ancien niveau en divers points de l'*Alten-fiord*, depuis son fond jusqu'aux environs d'Hammerfest, tant sur la terre ferme que sur les deux grandes îles de *Seyland* et de *Qualoe*, et sur l'îlot de *Hojoe*, M. Bravais a reconnu qu'il existe deux étages fort distincts de lignes des niveaux antérieurs; peut être même y en a-t-il d'autres intercalaires, mais d'une existence moins certaine. Les deux lignes principales contournent le littoral suivant des courbes qui lui sont concentriques et parallè-

grouper d'après une loi qui leur commandait à toutes. Or, rien ne prouve que dans ce mouvement commun il n'ait pu être entraîné des molécules d'une autre nature qui se trouvaient par hasard dans la même sphère d'action; ni que des éléments, des atomes identiques dans leur nature, au moment où ils ont contracté leur première union, n'aient pu se grouper en molécules cristallines diverses; et ce que l'esprit conçoit comme possible, l'expérience l'a fait connaître comme réel. Il est donc manifeste que, dans ces deux cas, l'analyse chimique ne donnerait que des idées incomplètes du minéral, et ne serait point en rapport avec ses propriétés les plus apparentes.

Telles sont, sans doute, les vues dont M. Haüy ne se rendait peut-être pas bien compte à lui-même, mais qui guidaient en quelque sorte son génie, ou, si l'on veut, son instinct scientifique, et qui l'engagèrent à mettre en première ligne la cristallisation dans toutes ses déterminations d'espèces minéralogiques.

On peut dire que toutes les découvertes et les observations faites dans ces dernières années, même celles que l'on a considérées comme des objections contre cette règle fondamentale, en sont plutôt des confirmations.

Ce que nous venons de dire, par exemple, de la force cristallisante et du pouvoir qu'elle a d'entraîner des molécules étrangères avec les molécules essentielles, est si vrai qu'elle entraîne les premières quelquefois en beaucoup plus grande quantité, en sorte qu'une même espèce minéralogique, telle que le fer spathique, qui, fondamentalement, n'est qu'un spath calcaire, une chaux carbonatée, peut contenir du fer au quart, au tiers de son poids, et devenir ainsi pour le métallurgiste, au lieu d'une simple pierre, une véritable mine; que le spath muriatique, qui n'est aussi qu'un spath calcaire, peut envelopper des grains de grès au point de ne contenir presque autre chose; le tout sans que les angles de ses cristaux changent d'une seconde.

Il en est absolument dans nos laboratoires comme dans celui de la nature. M. Beudant, en faisant cristalliser un mélange de deux sels, a vu l'un des deux contraindre l'autre à se mêler à ses cristaux en proportion beaucoup plus grande qu'il ne s'y trouvait lui-même. Lequel des deux doit caractériser le minéral? Est-ce le plus abondant? Non, sans doute; car, excepté cette abondance, tous les caractères du produit sont donnés par l'autre.

Il n'est pas moins certain que la même substance prend quelquefois au moment où elle se forme en cristaux, où elle s'individualise, s'il est permis d'employer cette expression, une forme très-différente de celle qui lui est ordinaire. Tous les efforts des chimistes n'ont pu trouver d'essentiel dans l'arragonite que la même chaux carbonatée dont se compose aussi le spath calcaire; car la petite portion de strontiane qu'on a découverte dans la première ne peut y y être considérée que comme accidentelle; et cependant l'arragonite cristallise en octaèdre et le spath en rhomboïde. Et ici l'art de l'homme parvient également à imiter la nature, et même à faire, quand il lui plaît, ce que la nature fait rarement. Des expériences récentes de M. Mitscherlich paraissent

les; et, malgré de longues interruptions, elles reparaissent assez fréquemment et à des intervalles assez rapprochés pour qu'il ne puisse exister aucun doute raisonnable sur leur continuité d'un bout à l'autre de leur cours. Les comparaisons que l'auteur établit entre les marques d'ancien niveau, dans les divers points où il les a observées, sont fondées en grande partie sur les *altitudes* où elles se trouvent en chaque point. La mesure des altitudes exigeait de la précision, et sous ce rapport le travail a été singulièrement favorisé par la pente habituellement plus ou moins rapide des rivages de l'*Alten-fiord*. L'auteur, longeant avec une embarcation le contour des terres, descendait sur le bord dès que l'existence d'une de ces lignes lui paraissait évidente, et en quelques minutes il pouvait, au moyen du baromètre, obtenir l'altitude cherchée. Les hauteurs mesurées ont été rapportées au niveau moyen de la mer; mais, comme elles ont dû être faites à toute heure de marée, il a fallu imaginer un procédé pour retrouver le niveau moyen de la mer, lorsque les eaux étaient au-dessus ou au dessous; ici la botanique, dont l'auteur s'occupe avec distinction, est venue en aide à la physique. Le *Fucus vesiculosus* est, dit M. Bravais, une algue marine si abondante dans ces parages que, sauf de courtes lacunes dues à une moindre salure des eaux, elle tapisse, d'une manière continue, les parties internes des *fiords* et des *sunds* du Vest-Finmark. Si le niveau des eaux était dépourvu de ses oscillations habituelles, il est probable que, dans des bras de mer si tranquilles, ce *fucus* atteindrait précisément la ligne du niveau constant, ou la dépasserait de fort peu. Mais les marées y sont très-sensibles, et le niveau des eaux peut varier de 1 et même de 2 mètres en dessus et en dessous de sa position moyenne. Cette circonstance modifie la hauteur limite à laquelle ces *fucus* peuvent atteindre; mais il est à croire que leurs conditions d'existence sont nettement définies, puisqu'ils s'arrêtent brusquement à une même hauteur. C'est un spectacle agréable de voir, à mer basse, ces herbes, pendantes au-dessus du miroir des eaux, dessiner le long des falaises une raie jaunâtre dont l'œil saisit aussitôt le parallélisme avec le rivage. Cette ligne est environ 0m,6 moyennement au-dessus du niveau moyen de la mer; elle a servi à rapporter à ce dernier niveau toutes les mesures barométriques. Quelques-unes des lignes d'ancien niveau ont été mesurées au moyen de perches graduées et d'une lunette horizontale. Cette méthode est encore plus précise que le baromètre, qui cependant, comme M. Bravais le fait voir par une discussion approfondie, lui a toujours donné les hauteurs cherchées, quoique assez petites, à moins d'un dixième près de leur valeur. »

C'est à l'aide de ces mesures que M. Bravais a reconnu que les *terrasses* ou *parallel roads* de l'*Alten-fiord* ne sont *parallèles et horizontales qu'en apparence*. Elles le sont pour l'œil, qui ne peut embrasser qu'une petite partie de l'espace qu'elles occupent, mais elles ne le sont pas pour des mesures rigoureuses; d'où il résulte que le mouvement relatif de la terre et de la mer a été inégal dans les différents points de la baie. Ce mouvement a été inégal aux moins deux fois, et les deux fois dans le même sens, car les deux grandes lignes d'ancien niveau s'inclinent aujourd'hui dans le même sens, et elles se rapprochent l'une de l'autre dans la direction où elles se rapprochent de la mer actuelle. Les points où elles sont le plus élevées et le plus distantes l'une de l'autre sont vers le fond de l'Alten-fiord; ceux où elles sont le plus basses et le plus rapprochées sont vers l'entrée. Tout se passe comme si la masse continentale avait été *soulevée* en s'inclinant légèrement, l'axe du soulèvement coïncidant à peu près avec celui de la grande chaîne norvégienne. Suivons l'auteur dans la détermination géométrique de ces indices de mouvements.

Les points assez nombreux où les observations hypsométriques ont été faites peuvent être groupés en six localités, savoir: 1° la partie méridionale de l'*Alten-fiord*; 2° *Kragnaes* et *Talvig*; 3° le *Koma-fiord*; 4° le *Leerest-fiord* jusqu'au *Quœnklubb*; 5° la partie orientale de *l'île de Seyland*; 6° les environs de *Hammerfest*.

Les observations faites dans chacune de ces six localités donnent autant de groupes de mesures à peu près concordantes entre elles. Chaque groupe donne, pour les hauteurs des deux lignes principales, des moyennes qui peuvent être considérées comme exprimant les hauteurs de ces lignes dans le point central de chaque localité. Ces moyennes étant substituées aux résultats bruts, beaucoup plus nombreux, des observations, l'auteur les a comparées entre elles d'une localité à l'autre pour les deux principales lignes de niveau. Il en a formé deux séries parallèles de nombres qui en ont donné une troisième, en soustrayant ceux de la seconde ligne de ceux de la première.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Ligne supérieure.	$67^{m},4$	$56^{m},5$	$51^{m},8$	$49^{m},6$	$42^{m},65$	$28^{m},6$
Ligne inférieure.	$27^{m},7$	$24^{m},5$	$20^{m},5$	$18^{m},3$	$16^{m},6$	$14^{m},5$
	$39^{m},7$	$32^{m},0$	$31^{m},3$	$31^{m},3$	$26^{m},05$	$14^{m},5$

Dans ces trois lignes, les nombres sont rangés dans l'ordre des localités, prises du sud au nord, c'est-à-dire depuis *Elvebakken*, qui se trouve au fond de l'*Alten-fiord*, jusqu'à *Hammerfest*, qui est placé près de son entrée. Il suffit de les parcourir des yeux pour y lire le résultat général que nous avons déjà énoncé, car dans chacune d'elles on voit les nombres décroître depuis l'extrémité sud jusqu'à l'extrémité nord. Chacune des deux grandes lignes d'ancien niveau est donc réellement inclinée dans ce même sens par rapport à l'inférieure. Ainsi, après chacune des périodes stationnaires qui ont donné naissance aux deux grandes lignes d'ancien niveau, il y a eu une émersion, rapide ou lente, peut-être reprise à plusieurs fois, mais dont le résultat final est de plus en plus sensible à mesure qu'il s'attache à des points plus éloignés du contour extérieur des côtes.

prouver que l'on peut faire prendre à volonté, à certains sels, des formes cristallines élémentaires différentes, suivant les circonstances dans lesquelles on les fait cristalliser. Mais dans le petit nombre de cas où la nature a produit elle-même de telles différences, doit-on ne faire qu'une espèce de ces cristallisations diverses? Alors il faudrait aussi n'en faire qu'une de presque tous les animaux à sang chaud; car ils sont aussi identiques dans la nature chimique de leurs éléments que les deux pierres que nous venons de nommer. Un aigle et un chien ont la même fibrine dans leurs muscles, la même gélatine dans leurs membranes, le même phosphate de chaux dans leurs parties osseuses. Comme le spath calcaire et l'arragonite, ils ne diffèrent que par la forme que ces matières ont prise au moment où elles ont constitué des individus.

Je prie de remarquer que je n'entends nullement que l'analyse chimique des minéraux doive être négligée, et ce n'était pas non plus à beaucoup près l'opinion de M. Haüy. Cette analyse est tout aussi nécessaire à leur connaissance que la détermination de leur forme; elle est beaucoup plus utile par rapport à leurs usages. Ce que M. Haüy soutenait, c'est qu'elle est généralement impuissante pour déterminer leurs espèces, parce qu'elle n'a pas de moyens sûrs de distinguer les substances accidentelles des essentielles, parce qu'elle n'est pas en état, pour certaines classes de pierres, d'affirmer qu'elle connaît leurs éléments, et que chaque jour elle en découvre qui lui étaient demeurés cachés.

Feu M. Werner, que l'Europe a regardé longtemps comme un rival et même comme un adversaire de M. Haüy, n'en différait au fond que parce qu'il ne remontait pas aussi haut dans la recherche des principes. Cette dureté, cette cassure, ce tissu, auxquels il s'attachait de préférence, ne sont en réalité que des conséquences de la forme des molécules et de leur arrangement, et l'emploi heureux que ce grand minéralogiste en a fait pour reconnaître et déterminer tant d'espèces de minéraux pouvait déjà faire présumer tout ce que donnerait la source, puisque de simples dérivations étaient si fécondes. Mais cette source, c'est M. Haüy seul qui non-seulement l'a découverte, mais qui en a mesuré la force et l'abondance. Aussi est-ce à lui seul qu'il a été possible de porter ou de ramener à leur juste valeur beaucoup de résultats, qui, dans les mains de M. Werner, n'étaient demeurés, en quelque sorte, que des demi-vérités.

Il n'est presque plus aujourd'hui de minéral cristallisable connu dont M. Haüy n'ait déterminé le noyau et les molécules, avec la mesure de leurs angles et la proportion de leurs côtés, et dont il n'ait rapporté à ces premiers éléments toutes les formes secondaires, en déterminant pour chacune les divers décroissements qui la produisent, et en fixant par le calcul leurs angles et leurs faces. C'est ainsi qu'il a fait enfin de la minéralogie une science tout aussi précise et tout aussi méthodique que l'astronomie.

On peut dire, en un mot, que M. Haüy est à Werner et à Romé Delisle ce que Newton a été à Képler et à Copernic.

Mais ce qui lui est tout particulier, c'est que son ouvrage n'est pas moins

La différence d'altitude des deux extrémités de la partie mesurée de la ligne supérieure est de près de 40 mètres à une distance de 16 à 18 lieues (9 à 10 myriamètres); aucune hypothèse possible sur un changement quelconque dans la marche des phénomènes marins, dans celle des marées, etc., ne pourrait approcher, même de bien loin, de rendre raison d'une pareille différence.

M. Bravais n'a pas omis de discuter les hypothèses par lesquelles on pourrait être tenté d'expliquer les faits qu'il a constatés, mais il n'a pas eu de peine à faire voir qu'elles seraient pour la plupart inadmissibles.

En effet, dit le rapporteur, ce n'est pas en supposant une retraite de la mer, qui laisserait aux anciennes lignes de niveau leur horizontalité originaire; ce n'est pas non plus en supposant un changement de direction dans la pesanteur, qui laisserait les anciennes lignes de niveau inclinées, mais inclinées régulièrement et d'une manière à très-peu près uniforme, sur de grandes étendues, qu'on pourra expliquer les phénomènes de l'*Alten-fiord*. Il faut admettre qu'une puissance dont le centre d'action est caché dans l'intérieur du globe a agi, non sur le niveau de la mer, mais sur celui des terres, et les a élevées irrégulièrement à plusieurs reprises différentes; et l'on doit encore remarquer que, malgré les irrégularités qui en complètent l'évidence, ce mouvement a fait tourner plusieurs fois de suite la partie soulevée de l'écorce terrestre autour d'une ligne de charnière à peu près constante; car les deux lignes principales du niveau vont se rencontrer en un point assez peu éloigné de ceux où elles rencontrent la surface actuelle de la mer, et peu éloigné aussi de la ligne qui enveloppe extérieurement la série d'îles dont la côte est bordée.

La *démonstration* d'un pareil fait intéresse à un très-haut degré toutes les parties de la physique terrestre, et particulièrement la géologie. Pour la géologie, il est d'autant plus intéressant qu'il est loin d'être isolé. Les géologues ne verront ici, en effet, qu'un des nombreux exemples, aujourd'hui connus, de l'émersion d'une vaste étendue de terrain couverte de dépôts marins en couches peu ou point disloquées. Beaucoup de géologues admettent maintenant que les couches marines presque horizontales qui couvrent un grand nombre de plaines sont des couches soulevées; mais cette proposition est pour eux un simple corollaire de celle de la formation par soulèvement des chaînes de montagnes à couches fortement redressées. Or cette même proposition est susceptible, dans la plupart des cas, d'une démonstration directe déduite des traces de dénivellation que présentent des systèmes de couches presque horizontaux à la simple vue. Dans l'exemple étudié par M. Bravais, la dénivellation, quoique légère, est rendue complétement évidente, et le sens du mouvement se lit dans le résultat des mesures avec la plus grande clarté.

Il serait à désirer que la dénivellation fut rendue aussi évidente dans les autres parties des côtes scandinaves et britanniques.

M. Elie de Beaumont poursuit :

« Les investigations relatives à cet ordre de problèmes méritent d'autant plus d'être poursuivies qu'elles se rattachent à ces hautes questions de physique terrestre devant lesquelles les recherches relatives à la figure de la terre et aux variations de la pesanteur à sa surface se sont en quelque sorte arrêtées. En effet, si la partie elliptique, ou, pour mieux dire, la partie régulière de la figure de la terre est dans un rapport évident avec les phénomènes astronomiques, les irrégularités de cette même figure ont pour cause probable des phénomènes géologiques étroitement liés à ceux dont nous nous occupons dans ce rapport. Les contrées dont nous parlons semblent même destinées à fournir une des preuves les plus palpables de la liaison des faits géologiques avec les résultats des mesures du pendule et des arcs terrestres, car l'une des plus grandes anomalies qu'on ait signalées dans les longueurs diverses du pendule déterminées en différents lieux s'est justement rencontrée dans cette zone si remarquable par les changements des niveaux relatifs de la terre et de la mer; je veux parler de la différence considérable que le pendule a dévoilée entre l'intensité de la pesanteur à *Trondheim* et dans l'île d'*Unst*, la plus septentrionale des îles Shetland.»

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 12 novembre 1842.

M. Laurent présente des Hydres vivantes sur lesquelles on peut constater tous les phénomènes de la production des œufs, depuis leur première apparition jusqu'à leur sortie du corps de la mère. M. Laurent produit ces individus vivants, à l'appui des communications déjà faites par lui à la Société, et répond ainsi aux objections de MM. Gervais, Doyère et Duvernoy.

On peut, dit-il, démontrer directement par l'observation et par l'expérience :

1° Que les œufs des Hydres sont de *véritables corps oviformes* composés d'une substance plastique renfermée dans une coque;

2° Que les œufs sont univésiculaires et n'offrent point à leur centre une vésicule germinative;

3° Que la substance plastique qu'ils renferment est elle-même germinative et non entourée d'une enveloppe vitelline;

4° Qu'aucun fait n'autorise jusqu'à présent à regarder ces œufs d'un animal inférieur comme offrant quelque analogie avec les gemmes libres des plantes;

5° Que la composition univésiculaire des œufs des Hydres, de ceux des Spongilles (LL[1]), de ceux des Entozoaires dépourvus d'organes génitaux (Th. de Siebold), de ceux de l'*Eleutheria dichotoma* (de Quatrefages), et probablement de beaucoup d'autres organismes animaux très-inférieurs, ne permettent plus d'accepter comme valable la théorie ovologique de R. Wagner.

---

remarquable par sa rédaction et la méthode qui y règne que par les idées originales sur lesquelles il repose. La pureté du style, l'élégance des démonstrations, le soin avec lequel tous les faits y sont recueillis et discutés, en auraient fait encore un ouvrage classique, quand il n'aurait contenu que la minéralogie la plus ordinaire. M. Haüy s'y montre habile écrivain et bon géomètre autant que savant minéralogiste; on voit qu'il y a retrouvé toutes ses premières études; on y reconnaît jusqu'à l'influence de ses premiers amusements de physique. S'il faut apprécier l'électricité des corps, leur magnétisme, leur action sur la lumière, il imagine des moyens ingénieux et simples, de petits instruments portatifs : le physicien y vient sans cesse au secours du minéralogiste et du cristallographe.

Il est dans les sciences des rangs qui sont marqués aussitôt que les titres en sont produits, et tel est celui où M. Haüy s'est placé sans contradiction, le jour où il a fait paraître son ouvrage.

Cependant, à la mort de Daubenton, ce fut Dolomieu, et non pas M. Haüy, qui fut nommé professeur de minéralogie au Muséum d'histoire naturelle; mais Dolomieu, arrêté contre toutes les règles du droit des gens, gémissait dans les cachots de la Sicile; on n'avait de lui pour tout signe de vie que quelques lignes, qu'enchaîné dans un souterrain étroit il était parvenu à écrire avec un éclat de bois et la fumée de sa lampe, et que l'ingénieuse humanité d'un Anglais avait su, à force d'or, se faire remettre par le geôlier. Ces lignes parlèrent en sa faveur autant que tous ses ouvrages, et l'un de ceux qui sollicitèrent le plus vivement pour lui, ce fut le rival qu'il devait craindre le plus, ce fut M. Haüy. On aurait pu croire que de pareils témoignages, et rendus par de tels hommes, auraient adouci les bourreaux de Dolomieu; mais combien de gens en pouvoir, lorsqu'une passion momentanée les excite, ne s'informent pas plus des sentiments de leurs contemporains qu'ils ne prévoient l'indignation de la postérité? Dolomieu ne sortit de son souterrain que par un article du traité de paix; et une mort prématurée, fruit des traitements qu'il avait subis, ne rendit que trop tôt à M. Haüy la place à laquelle celui-ci avait si généreusement renoncé. Il y fut nommé le 9 décembre 1802.

Dès lors cette partie de l'établissement a pris une vie nouvelle; les collections ont été quadruplées; il y a régné un ordre sans cesse conforme aux découvertes les plus récentes, et l'Europe minéralogique est accourue non moins pour observer tant d'objets si bien exposés que pour entendre un professeur si élégant, si clair, et surtout si complaisant. Sa bienveillance naturelle se montrait à toute heure envers ceux qui avaient le désir d'apprendre. Il les admettait dans son intérieur, leur ouvrait ses propres collections, et ne leur refusait aucune explication. Les étudiants les plus humbles étaient reçus comme les personnages les plus savants et comme les plus augustes, car il a eu des élèves de tous les rangs.

L'Université, lors de sa fondation, crut s'honorer en plaçant le nom de

M. Laurent dit ensuite qu'il n'a pu parvenir encore à rencontrer quelques œufs d'Hydres épineux, quoiqu'il en ait recueilli un très-grand nombre, surtout cette année. La question de la spinosité de cet œuf, déjà observée et figurée par M. Ehrenberg, et observée de nouveau par M. Dujardin, doit être considérée comme pendante, et cependant comme susceptible d'une solution prochaine, attendu que MM. Dujardin et Laurent doivent s'envoyer réciproquement les spécimens des œufs qu'ils recueillent, l'un à Rennes, l'autre à Paris.

M. Laurent expose ensuite comment une Hydre mère se baisse graduellement et recouvre ses œufs de la substance charnue de la moitié de son corps, qui, en s'étalant et s'amincissant, passe à l'état de substance cornée servant à agglutiner aux plantes ou autres corps les œufs disposés circulairement autour de la mère, qui finit par mourir au milieu de ces œufs.

Il dit en terminant qu'il est parvenu à faire produire des œufs à des individus de trois générations successives, c'est-à-dire qu'il a pu en obtenir, non-seulement d'une mère, mais encore de ses filles aînées, de ses filles cadettes et même de ses petites-filles. Toutes ces Hydres de divers âges meurent après avoir pondu leurs œufs; les plus jeunes n'ont même pas eu le temps de produire des bourgeons.

Après cette communication, M. Laurent annonce que des Spongilles très-petites ont produit dans son cabinet des corps oviformes d'arrière-saison, ce qu'il n'avait point encore observé jusqu'à ce jour.

Hydrodynamique : *Expériences sur les ondes.* — M. de Caligny communique à la Société la suite des expériences qu'il a faites sur les mouvements intérieurs des flots dans le canal dont il a parlé dans la dernière séance, et il considère les mouvements à la rencontre des obstacles fixes disposés au milieu de la longueur de ce canal.

Les ondes dites *courantes* laissant derrière elles une sorte de calme, il serait difficile de les expliquer, du moins quand elles ont assez de hauteur pour ne pas être confondues avec les phénomènes de l'élasticité, s'il n'y avait pas une vitesse quelconque réellement continue, et, bien entendu, distincte du mouvement de transport apparent. A une certaine distance de l'origine de ce mouvement on voit d'ailleurs s'abaisser et disparaître assez sensiblement les ondes les plus avancées; et, de plus, s'il n'y avait pas une accumulation réelle de liquide à l'extrémité du canal où les ondes arrivent, il n'y aurait point de raison pour qu'elles revinssent sur leurs pas, après s'être balancées pendant un certain temps à cette extrémité sans mouvement de transport apparent. La trace qu'elles laissent sur les parois à chaque extrémité ne serait peut être pas d'ailleurs suffisante pour établir cette conclusion, parce qu'aux premiers instants les ondes réfléchies entremêlent leurs sommets avec les creux, à l'époque du phénomène du raccourcissement des ondes.

La forme des ondes *courantes* dépend de la durée de chaque oscillation du cylindre au moyen duquel on leur donne naissance à une extrémité du canal. Plus l'intervalle entre deux oscillations du cylindre est de longue durée, plus les sommets des ondes sont éloignés les uns des autres, plus, par suite, les sommets des flots paraissent aigus, par rapport aux creux. Si au contraire les oscillations sont trop rapides, ou que la masse d'eau, par suite de la hauteur d'eau dans le canal, ne dépasse pas une certaine limite, alors les ondes sont brouillées par suite d'un mouvement qui rend, sur une longueur égale à celle de plusieurs ondes, toute la surface de l'eau du canal alternativement concave et convexe. Ce genre particulier de mouvement, qui devient ainsi visible pour une forte agitation, est une des raisons pour lesquelles, après la rencontre d'un obstacle cylindrique disposé verticalement au milieu du canal, le sommet de chaque onde redevient horizontal comme une barre sur toute la largeur du canal même, à une petite distance de l'obstacle. C'est pour une vitesse d'oscillation du cylindre, intermédiaire entre les deux vitesses extrêmes dont on vient de parler, que la courbure des flots, pour une hauteur d'eau suffisante, est à peu près égale à celle des creux, autant, toutefois, qu'il a été possible de l'observer sans mesures précises. Il est au moins hors de doute que la courbure *aiguë* indiquée par la seule théorie dite du *mouvement orbitaire* n'est point la courbure *arrondie* de ces flots, qui vont et viennent avec toute la régularité désirable d'une extrémité du canal à l'autre.

Quand on dispose, comme nous avons dit, un cylindre vertical d'un diamètre analogue, par exemple, au tiers du diamètre du canal, vers le milieu de son lit, on observe à la rencontre des ondes un mouvement d'*enroulement* autour du cylindre qui, pour les ondes dites *solitaires* (celles où le mouvement de transport réel est sensiblement égal à celui de transport apparent), fait complétement le tour de ce cylindre. De chaque côté du cylindre il se présente un abaissement très-prononcé dans lequel l'eau postérieure se précipite comme sous les arches d'un pont, par suite d'un effet analogue à celui du bélier aspirateur, ce qui donne évidemment lieu à des mouvements d'autant plus destructeurs de force vive que le cylindre est d'un plus grand diamètre. Les effets ne sont pas de même genre à la rencontre de l'obstacle par les ondes dites *courantes*. Le phénomène de l'enroulement, utile pour expliquer comment les cylindres peuvent servir à briser les ondes, pourra sans doute servir aussi à expliquer pourquoi, dans le même canal, lorsqu'une grosse onde *solitaire* est lancée d'une extrémité de ce canal, elle est *traversée* par une onde beaucoup plus faible lancée de l'autre extrémité. Cette *perméabilité* des ondes à transport de vitesse sensiblement égale à leur vitesse apparente est bien plus difficile à expliquer que celle de deux systèmes d'ondes dites *courantes* qui s'enroulent de diverses manières, à moins que l'on admît la rencontre des directions verticales des vitesses de l'une des ondes avec les directions horizontales de

M. Haüy sur la liste d'une de ses Facultés; elle n'en attendait point de leçons, et lui avait donné au même instant un adjoint très-digne de lui, M. Brongniart, aujourd'hui membre de cette Académie, et qui lui a succédé au Muséum d'histoire naturelle. Mais M. Haüy ne voulait pas porter un titre sans en remplir les devoirs. Il faisait venir chez lui les élèves de l'École normale, et, dans des conversations aimables et variées, les initiait à tous ses secrets. Il reprenait alors sa vie de collège, jouait presque avec les jeunes gens, et surtout ne les renvoyait jamais sans une ample collation.

Ainsi se passaient ses journées; ses devoirs religieux, des recherches profondes suivies sans relâche, et des actes continuels de bienveillance, surtout envers la jeunesse, les occupaient tout entières. Aussi tolérant que pieux, jamais l'opinion des autres n'influa sur sa conduite envers eux; aussi pieux que fidèle à ses études, les plus sublimes spéculations ne l'auraient détourné d'aucune pratique prescrite par le rituel; du reste, ne mettant aux choses de ce monde que le prix qu'elles pouvaient avoir aux yeux d'un homme pénétré de tels sentiments. Par la nature de ses recherches, les plus belles pierreries de l'Europe ont passé sous ses yeux, et même il en a donné un traité particulier; il n'y a jamais vu que des cristaux; un degré de plus ou de moins dans quelque angle d'un schorl ou d'un spath l'aurait à coup sûr intéressé plus que les trésors des deux Indes; et même, si l'on a pu lui reprocher d'avoir mis à quelque chose un attachement trop vif, c'est à ses idées sur cette matière. Il s'y concentrait entièrement; ce n'était qu'avec impatience qu'il s'en voyait détourné par des objections; son repos en était troublé; c'était le seul motif qui pût le faire renoncer à sa douceur, à sa bienveillance ordinaire, et, nous devons l'avouer, cette disposition a produit quelquefois cet effet; elle l'a peut-être empêché d'avoir assez d'égards aux observations faites avec le nouveau goniomètre de M. Wollaston sur les angles du spath calcaire, du spath magnésifère et du fer spathique. Mais qui n'excuserait un homme valétudinaire, longtemps étranger au monde, attaqué lors de son début de la manière la plus injuste et la plus offensante; qui ne l'excuserait, dis-je, de n'avoir pas assez distingué de ses premiers et ignorants antagonistes ceux qui, dans la suite, éclairés par ses propres découvertes, apprécièrent autrement que lui quelques faits de détails, ou même quelques principes qu'il avait trop généralisés?

Ce qui est certain, c'est que, dans les moments où il payait ce tribut à la faiblesse humaine, il n'était animé que de ce qu'il croyait de l'intérêt de la science, et que, s'il se fâchait, c'était uniquement de ce qu'il jugeait devoir faire obstacle au triomphe de la vérité.

A l'époque où l'on chercha à rendre quelque activité à l'instruction publique, le gouvernement demanda à M. Haüy un traité de physique pour les colléges. M. Haüy avait plus d'un titre à cette commission, et dans la manière ingénieuse dont il avait appliqué la physique à la minéralogie, et dans plusieurs mémoires intéressants sur l'électricité et la double réfraction des minéraux, et dans l'élégante exposition qu'il avait donnée de la théorie d'Æpinus sur l'électricité et sur le magnétisme, et dans le succès qu'avait obtenu le

celles de l'autre. Le phénomène est d'autant plus délicat que, lorsque les ondes *solitaires* sont d'égale puissance, on voit un instant de repos sur la crête commune, et ensuite elles reviennent sur leur pas, d'une manière analogue à deux corps élastiques égaux qui se sont rencontrés avec des vitesses égales opposées.

Ces phénomènes en apparence si simples sont compliqués d'effets assez nombreux, qui, étant influencés les uns par les autres, sont très-difficiles à démêler. Ainsi, quelque faible que soit le vent, on voit d'une extrémité à l'autre du canal des oscillations simplement horizontales, d'une durée analogue à celle de la traversée de toute la longueur du canal par l'onde *solitaire*. C'est une des raisons pour lesquelles, un jour où le vent était très-fort, on voyait alternativement, à la suite de deux systèmes d'ondes courantes qui se traversaient, des oscillations d'une grande étendue aussi fortes au fond qu'à la surface. Ce mouvement de fond s'accorde d'ailleurs avec les phénomènes de succion observés dans des mouvements de *va-et-vient* horizontaux dont on a parlé dans d'autres communications, car le mouvement de *va-et-vient* sur le fond n'est point de la même nature, comme on l'a vu, que le mouvement en courbe formé dans les régions intermédiaires.

Il est d'ailleurs à remarquer que les études sur les canaux de petites dimensions, étant les seules au moyen desquelles on puisse à volonté séparer les uns des autres ces divers phénomènes, ne sont probablement pas sans application à des phénomènes plus importants. Déjà dans les expériences faites en Angleterre, par exemple, sur la vitesse des ondes *solitaires*, on a vérifié très en grand les lois trouvées sur des canaux factices de très-petites profondeurs. Dans le présent canal on a eu occasion de voir, d'ailleurs, sans mesures précises, parce que cet objet n'était pas celui dont il s'agissait dans le moment, que la loi sur les vitesses des ondes *solitaires* indiquée par les expériences en Angleterre était assez exacte, excepté pour les très-petites profondeurs, ce qui s'accorde d'ailleurs avec l'augmentation de la somme des coefficients des frottements trouvés par les divers hydrauliciens pour le mouvement de l'eau dans les petites vitesses. Dans le cas où la profondeur est très-faible, l'onde *solitaire*, loin de pouvoir se réfléchir, ne parvient pas même jusqu'à l'autre extrémité du canal. A une certaine distance de son origine cette onde s'abaisse peu à peu, en formant non plus une barre rectiligne normale aux parois, mais un arc de cercle qui commence à disparaître de chaque côté du canal où d'ailleurs les parois sont légèrement relevées. Cette expérience peut servir à expliquer le fait connu de la diminution graduelle de la largeur des lits de sable formés par les flots à mesure que ces lits s'avancent plus loin dans les cours d'eau qui se jettent dans la mer.

— M. Liouville communique à la Société divers résultats qu'il a obtenus en s'occupant d'une question de mécanique céleste déjà traitée par Laplace, celle de la stabilité des mers. A l'aide de certaines fonctions heureusement introduites en analyse par M. Lamé, M. Liouville a pu, dit-il, donner à son analyse une généralité très-grande et pour ainsi dire inespérée.

(Voyez le précédent numéro de *L'Institut*, Académie des Sciences de Paris, séance du 14 novembre.)

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION B. — *Chimie et Minéralogie.*

4e séance.

Dans la quatrième de ses réunions, la Section de Chimie et de Minéralogie a entendu les communications dont suit l'analyse.

1. *Sur la fabrication et la purification du gaz de houille*, par M. J. Davies (de Manchester). — Indépendamment des gaz éclairants qu'on obtient par la distillation de la houille, on dégage encore d'autres gaz qui ne sont pas propres au but qu'on se propose. Ces gaz sont l'acide carbonique et l'hydrogène sulfuré. Ce dernier est principalement celui qu'il importe d'écarter à cause de son odeur repoussante et de ses propriétés délétères. Un hydrocarbure volatil accompagne aussi ordinairement le gaz de houille, et ajoute matériellement à son pouvoir éclairant. Tout le monde sait qu'on enlève les deux premiers gaz au moyen de la chaux; mais si la purification est portée trop loin, on fait disparaître aussi l'hydrocarbure. M. Ure a démontré le fait pour le cas du gaz oléfiant, et M. Davies, qui a répété ses expériences, les a trouvées très-exactes, et a pu même étendre la remarque à d'autres hydrocarbures qui sont aussi dégagés. Le meilleur moyen pour éviter ces affaiblissements dans le pouvoir éclairant est d'employer une houille qui renferme une proportion moindre de soufre que celle ordinaire. — M. Davies s'est occupé ensuite de la patente que M. Phillips a prise pour enlever l'ammoniaque au gaz de houille, en le faisant passer par un purificateur qui contient une solution d'alun. Il a trouvé que cette méthode réussissait parfaitement bien dans certaines occasions. Enfin il a recherché l'origine de l'ammoniaque qu'on obtient par la distillation de la houille, et pense que la quantité de nitrogène renfermé dans cette substance combustible ne rend pas entièrement compte de sa formation. Les analyses de MM. Regnault et Richardson ont toutefois démontré que le nitrogène était contenu en quantité notable dans toutes les espèces de houille.

2. *Sur la formation du cyanure de potassium dans un haut fourneau*, par M. C. Bromeis (de Cassel).—M. Zincken a découvert au fond d'un haut fourneau, à Mægdesprung dans les montagnes du Hartz, une masse que M. Bromeis a trouvé contenir du ferro-

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462, 463 et 464 de *L'Institut*.

---

cours de physique qu'il fit à cette École normale créée en 1795 par la Convention et qui ne dura que quelques mois. Mais ces titres ne suffisaient point à ses yeux; il doutait surtout qu'il lui fût permis d'abandonner, même pour peu de temps, les recherches si heureuses auxquelles il lui semblait que la Providence l'avait conduit, et il ne voulut point s'engager avant d'avoir consulté M. l'abbé Émery, l'ancien supérieur de Saint-Sulpice. « N'hésitez pas, lui dit « M. Émery : vous feriez une grande faute si vous manquiez cette occasion, « en traitant de la nature, de parler de son Auteur... et n'oubliez point, « ajouta-t-il, de prendre sur le frontispice votre titre de chanoine de la mé- « tropole. » M. Émery, dont l'habileté n'a pas été moins célèbre que ses sentiments ont été purs, savait qu'il n'est aucune profession qui ne doive s'honorer des talents de ceux qui l'exercent, et il se souvenait que l'époque où le christianisme a fait le plus de conquêtes, et où ses ministres ont obtenu le plus de respect, est celle où ils portaient chez les peuples convertis les lumières des lettres en même temps que les vérités de la religion, et où ils formaient à la fois dans les nations l'ordre le plus éminent et le plus éclairé.

Si ce Traité de Physique n'ajouta pas beaucoup à la réputation scientifique de M. Haüy, il ne nuisit point à sa gloire littéraire. On y trouve la même clarté, la même pureté que dans sa Minéralogie, et encore plus d'intérêt. C'est un des livres les plus propres à inspirer à la jeunesse le goût des sciences naturelles, et il se fait lire avec agrément par tous les âges : aussi a-t-il eu trois éditions.

L'auteur fut vivement pressé, et à plusieurs reprises, de faire connaître ce qu'il désirait qui fût fait pour lui. Il se borna à demander qu'on le mît à même de rapprocher de lui sa famille, pour en être soigné dans sa vieillesse et dans ses infirmités, et son vœu fut rempli sur-le-champ au moyen d'une petite place de finance accordée au mari de sa nièce. Qui croirait qu'une récompense si bien méritée disparut à la première réforme, et que les amis de M. Haüy ne purent obtenir d'autre réponse à leurs sollicitations, si ce n'est qu'il n'y a point de rapport entre les contributions et la cristallographie?

Newton avait aussi été récompensé par un emploi de finance, et bien autrement considérable, de la gloire que son génie avait répandue sur son pays; mais il le conserva sous trois rois et sous dix ministres. Pourquoi les hommes qui disposent, ordinairement pour un temps si court, du sort des autres, oublient-ils quelquefois que de pareils actes de leur part resteront dans l'histoire beaucoup plus sûrement qu'aucun des détails éphémères de leur administration?

Ce ne fut pas la seule épreuve que M. Haüy eut à subir. Peu de temps après, les lois de finance lui firent perdre une pension qui ne pouvait plus se cumuler avec un traitement d'activité; et son frère, que l'on avait attiré en Russie pour y répandre les moyens d'instruire les aveugles, en revint sans qu'aucune des promesses qui lui avaient été faites eût été remplie, et avec une santé tellement délabrée qu'il tombait entièrement à la charge de sa famille.

C'est ainsi que, vers la fin de ses jours, M. Haüy se vit subitement ramené bien près de ce strict nécessaire dont il avait déjà eu l'expérience. Il aurait eu besoin de toute sa religieuse résignation pour supporter ces revers,

cyanure de potassium. Le fourneau qui l'a produite avait été alimenté au charbon de bois. Les autres ingrédients de la masse saline étaient la potasse caustique, les carbonate, silicate et manganate de potasse, avec une forte proportion de cyanate de plomb et de cyanure de potassium. Il est présumable que le ferro-cyanure de potassium n'existait pas à l'origine dans l'analyse, mais a été produit après la dissolution du cyanure de potassium dans l'eau. Le cyanite de potassium donne, par sa décomposition, naissance à du carbonate de potasse et à de l'ammoniaque. M. Bromeis suppose que la formation du cyanogène doit avoir eu lieu de la manière suivante. Le nitrogène de l'atmosphère, exposé à une haute pression et à une température élevée, s'est combiné directement avec le carbone pour former un carbure de potassium, en donnant naissance par conséquent à du cyanogène et à un cyanure de potassium.

3. *Sur un nouveau produit du naphte de houille*, par M. Leigh. — La substance décrite a été obtenue dans le cours de quelques expériences sur l'huile que M. Leigh a découverte il y a quelques années, et qui résulte d'un mélange d'acides sulfurique et nitrique avec le naphte purifié de houille. Par la manière dont ils se comportent avec la potasse, tant en solution aqueuse qu'en solution alcoolique, les cristaux mis sous les yeux de la Section ont beaucoup d'analogie avec l'huile (semblable à celle d'amandes amères) qu'on obtient en même temps avec eux. Cette huile, quand on l'expose largement au contact de l'oxygène, se transforme en cristaux solides qui ont la même apparence que ceux cités. Il est probable que ces cristaux ne diffèrent de l'huile que par la quantité d'oxygène qu'ils renferment. M. Leigh n'a pas encore fait l'analyse de ces composés.

4. *Sur l'acide kakodylique et sur les sulfures de kakodyle*, par M. Bunsen (de Marbourg). — Dans ce travail, M. Bunsen examine les degrés les plus élevés de l'oxydation du kakodyle et les sulfures qui leur correspondent. Il trouve que par l'oxydation de l'alkarsine, soit par l'action directe de l'air, soit au moyen de l'oxyde de mercure, il se forme de l'acide kakodylique; mais il y a aussi un oxide intermédiaire qu'on ne peut obtenir à l'état de pureté, et semble identique avec l'acide hyponitrique, et être une combinaison d'acide kakodylique avec l'oxyde. L'acide kakodylique cristallise dans l'alcool; sa composition est



$$C_4\,H_6\,As_2\,O_3 + HO$$

Cet atome d'eau étant constitutionnel, ne peut être remplacé que par une base. L'acide est soluble dans l'eau, mais non dans l'éther. Un fait très-remarquable, relativement à ce corps, c'est que les propriétés vénéneuses de l'arsenic y paraissent complétement anéanties; huit grains administrés à un lapin n'ont eu aucune action délétère. Le kakodyle se combine directement avec le soufre, en formant le protosulfure qui a déjà été décrit. Ce composé prend un autre atome de soufre et produit un bisulfure. Il paraîtrait aussi qu'il y a un trisulfure analogue à l'acide kakodylique; M. Bunsen n'est pas encore toutefois parvenu à l'obtenir à l'état pur.

D'après les résultats qui précèdent, il semble que le kakodyle se comporte exactement comme quelques métaux simples, et la formation de l'acide kakodylique, par oxydation directe, est en opposition directe avec la théorie des substitutions de M. Dumas.

5. *Sur les composés de carbone et de fer*, par M. Bromeis. — L'auteur de ce mémoire a analysé différentes espèces de fer en les brûlant dans un tube avec un mélange de chromate de plomb et de chlorate de potasse. La combustion se conduit exactement comme dans une analyse organique, d'après la méthode inventée par M. Regnault. Un point important dans la détermination du carbone renfermé dans le fer consiste à s'assurer de la proportion du carbone qui s'y trouve dans un état de combinaison, en le distinguant de celui qui est mécaniquement mélangé au métal. M. Bromeis effectue cette distinction en dissolvant le mélange dans l'acide chlorhydrique; le carbone en composition chimique s'unit à l'hydrogène, et forme de l'hydrogène carburé, tandis que celui qui est mélangé mécaniquement ne prend aucune part à cette action, mais reste sans être attaqué, de manière qu'on peut le doser exactement. Cette quantité, soustraite de tout le carbone obtenu par la combustion, fournit un moyen pour évaluer la quantité qui est en combinaison chimique. — M. Bromeis a trouvé dans une fonte blanche cristallisée 3,8 pour 100 de carbone; mais comme quelques fontes blanches ont été trouvées en contenir 4,2 et même 5,2 pour 100, M. Bromeis considère que le manganèse peut bien se substituer à lui; et, en effet, il a trouvé parfois jusqu'à 7 pour 100 de ce métal. Il paraîtrait en conséquence que ni la fonte ordinaire, ni la fonte blanche ne sont des polycarbures à proportions définies. Dans une fonte blanche, l'auteur n'a trouvé que 0,5 pour 100 de carbone combiné mécaniquement, dans d'autres espèces presque 1 pour 100, et dans une fonte grise 2,3 pour 100. Il s'ensuit donc que le carbone combiné chimiquement s'élève seulement à 0,9 pour 100. M. Karsten a trouvé 0,85. L'acier, suivant MM. Gay-Lussac et Wilson, renferme 0,93 pour 100 de carbone. M. Bromeis a trouvé dans de l'acier fondu et trempé 0,97 pour 100. La fonte grise peut être considérée comme un mélange d'acier fondu impur avec du carbone. C'est probablement là la cause pour laquelle il est facile de la tremper ou durcir à la surface.

6. *Matériaux pour servir à l'histoire des calcaires magnésiens*, par M. Richardson. — L'auteur fait ressortir d'abord la grande importance des calcaires magnésiens, tant sous le rapport de l'agriculture que sous celui des manufactures. Il a examiné systématiquement les divers calcaires suivant la classification de M. Sedgwick, et a réuni les résultats de ses analyses dans un tableau. Le résidu insoluble de tous les échantillons soumis à l'analyse contient dans tous les cas de la matière organique. Ces ana-

---

sans l'attention que mirent ses jeunes parents à lui cacher toute la gêne que ses affaires en éprouvaient. Leurs soins redoublaient en quelque sorte à mesure qu'il perdait les moyens de leur en marquer sa reconnaissance. L'amour de ses élèves, les respects de l'Europe contribuèrent sans doute aussi à les consoler. Les hommes instruits de tous les rangs, qui arrivaient à Paris, s'empressaient de lui apporter leurs hommages, et, presqu'à la veille de sa mort, nous avons vu l'héritier d'un grand royaume revenir à plusieurs reprises converser près de son lit, et lui marquer son intérêt dans les termes les plus expressifs et les plus touchants. Mais le soutien le plus réel qu'il trouva fut qu'au milieu de sa gloire et de sa fortune, il n'avait quitté ni les habitudes de son collége, ni celles de son village. Jamais il n'avait changé les heures de ses repas, de son lever et de son coucher; chaque jour il faisait à peu près le même exercice, se promenait dans les mêmes lieux, et il savait encore en se promenant exercer sa bienveillance; il conduisait les étrangers qu'il voyait embarrassés, il leur donnait des billets d'entrée dans les collections; et beaucoup de gens lui ont dû de ces petits agréments, qui ne se sont point doutés de quelle main ils les tenaient; son vêtement antique, son air simple, son langage toujours d'une modestie excessive n'étaient pas de nature à le faire reconnaître. Lorsqu'il allait passer quelque temps dans le bourg où il avait pris naissance, aucun de ses anciens voisins n'aurait pu soupçonner à ses manières qu'il fût devenu à Paris un personnage considérable. Un jour, dans une promenade sur le boulevard, il rencontra deux anciens soldats qui allaient se battre. Il s'informe du sujet de leur querelle, il les raccommode, et, pour bien s'assurer qu'elle ne renaîtra point, il va avec eux sceller la paix à la manière des soldats, au cabaret.

Cette grande simplicité de mœurs aurait probablement prolongé sa vie, malgré l'extrême délicatesse de sa santé, si un accident n'en eût accéléré la fin. Une chute faite dans sa chambre lui cassa le col du fémur, et un abcès qui se forma dans l'articulation rendit le mal incurable. Pendant les longues douleurs dont sa mort fut précédée, il ne cessa de montrer cette bienveillance, cette pieuse soumission aux arrêts de la Providence, cette ardeur pour la science, qui ont caractérisé sa vie. Son temps fut partagé entre la prière, le soin de la nouvelle édition de son livre, et l'intérêt pour le sort à venir des élèves qui l'avaient secondé dans ce travail.

M. Haüy est décédé le 3 juin 1822, à 79 ans, ne laissant à sa famille qu'un héritage, mais magnifique, cette précieuse collection de cristaux de toutes les variétés, que les dons de presque toute l'Europe pendant vingt ans ont portée à un degré qui n'a point d'égal. Il a eu pour successeur au Muséum d'histoire naturelle M. Brongniart, à la Faculté des Sciences M. Beudant, et dans cette Académie M. Cordier. Ce sont trois de ses élèves : en effet, et ce sera le dernier trait de son éloge, il serait difficile de trouver aujourd'hui en Europe un minéralogiste digne de ce nom qui ne le soit, sinon immédiatement, au moins par une étude assidue de ses ouvrages et de ses découvertes.

---

lyses ont indiqué de grandes variations dans les quantités de chaux et de magnésie, fait qui ne surprendra pas les chimistes, car on sait que ces deux corps sont isomorphes, et, par conséquent, capables de se remplacer l'un l'autre. M. Richardson pense que le dépôt de la chaux et de la magnésie ne peut s'être effectué simultanément, d'après ce fait qu'il existe des couches de calcaire au-dessus et au-dessous des calcaires magnésiens, dans lesquels on ne découvre pas de magnésie. Il est disposé à attribuer leur dépôt à une irruption d'eau renfermant en solution du chloride de magnésium, et qui, rencontrant les matières calcaires tenues en solution par un excès d'acide carbonique, leur a enlevé cet excès en précipitant ensemble les deux carbonates de chaux et de magnésie.

— Après la lecture de ce travail, M. Kane a fait remarquer que M. Apjohn a examiné quelques dolomites d'Irlande du calcaire magnésien, dans lesquelles il a trouvé que les carbonates de chaux et de magnésie étaient en proportion atomique.

M. Croft a déclaré avoir observé le même fait en analysant des échantillons provenant de la Saxe et autres contrées.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

CHRONIQUE.

La Société Linnéenne de Bordeaux met au concours les sujets de prix suivants, pour être décernés dans la séance publique d'hiver des années 1843 à 1845. — 1° Indiquer la végétation propre à chaque nature de terrains composant le bassin géologique de la Gironde. Prix : une médaille d'argent. — 2° Quelle part ont eue les savants, les sociétés et les établissements scientifiques du midi de la France, aux progrès de l'histoire naturelle en général. Prix : une médaille d'argent grand module.

— Sont à décerner en 1844, par la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube, les prix suivants : — 1° Une médaille d'or de 150 francs à l'auteur de la meilleure notice sur la vie et les travaux d'un des hommes remarquables nés dans le département de l'Aube; — 2° Une médaille d'or de 150 francs à l'auteur d'un manuel pratique d'hygiène, à l'usage des cultivateurs du département de l'Aube, pour les animaux domestiques. Les manuscrits seront transmis à la Société le 1er août 1844.

— Voici un extrait du programme des prix proposés par la Société Industrielle de Mulhouse, pour être décernés dans l'assemblée générale de mai 1843. — *Médaille d'argent* pour un mémoire faisant connaître quelle est la meilleure proportion entre la hauteur et le diamètre d'une cheminée, sous le rapport de l'efficacité du tirage, et sous celui de l'économie, tant du combustible que de la construction ; ou, si l'on aime mieux, quelle est la vitesse la plus convenable à donner à l'air brûlé qui s'échappe par une cheminée? — *Médaille d'argent* à celui qui fera connaître un instrument propre à mesurer avec précision les vitesses de l'air, principalement dans les applications industrielles. — *Médaille d'or* (prix fondé par M. Emile Dollfus) pour l'invention d'un compteur d'eau, appareil simple et peu dispendieux, pour mesurer la quantité d'eau alimentaire que consomme une chaudière à vapeur, et qui puisse facilement s'adapter entre la pompe alimentaire et la chaudière. — *Médaille d'or* pour une série d'effets comparatifs démontrant, par la quantité d'eau évaporée, s'il y a avantage ou non, sous le rapport de l'économie du combustible, à produire le courant d'air, pour les foyers de chaudières à vapeur, par une machine soufflante au lieu de cheminée. — *Médaille d'or* de 500 francs (prix fondé par M. Jérémie Risler) pour un mémoire qui, dans les différentes conditions où ils se trouvent, puisse servir de guide aux propriétaires d'usines hydrauliques, pour le choix du meilleur système de roues d'eau. — *Médaille d'or* pour l'invention d'un régulateur de machine à vapeur remplissant mieux que ceux connus jusqu'à ce jour les véritables conditions auxquelles devraient satisfaire ces appareils. — *Médaille d'or* pour de nouvelles recherches théoriques et pratiques sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites. — *Médaille d'or* pour un mémoire complet sur les transmissions du mouvement.

— Dans la séance du 25 octobre dernier, M. Owen a fait voir à la Société Zoologique de Londres un échantillon du Nautile perlé (*Nautilus Pompilius*), animal et coquille, apporté par le capitaine Belcher, qui l'a obtenu à Amboyne; c'est le premier échantillon du Nautile perlé dans sa coquille qui soit parvenu en Europe. M. Owen a rappelé à ce sujet qu'en 1832 il a décrit, devant la Société, un échantillon de Nautile, dont l'animal était séparé de sa coquille, et que l'on n'avait pu conserver vivant; et il a fait en même temps une courte récapitulation des analogies qui l'avaient conduit à conjecturer la position relative des parties molles, et à les rétablir telles qu'elles sont figurées dans son mémoire imprimé. Diverses objections avaient été faites à cet égard par M. Gray, M. Grant et M. de Blainville, que d'autres analogies avaient portés à croire que la lèvre supérieure ou externe de la coquille devait croiser le revers de la tête, au lieu de croiser le côté opposé, comme le prétendait M. Owen. M. Valenciennes, qui, postérieurement, avait reçu les parties molles d'un animal du même genre, avait adopté l'opinion de M. Owen. Le nouvel échantillon présenté à la Société Zoologique confirme pleinement cette opinion et justifie la description et les figures de M. Owen. La spire de la coquille est couverte par le pli dorsal du manteau, et est logée dans la cavité en arrière de la plaque musculaire au-dessus de la tête. L'entonnoir se trouve au-dessus de la paroi externe de la grande chambre qui contient l'animal. — Nous aurons sûrement plus tard tous les détails désirables à ce sujet, et nous les communiquerons à nos lecteurs.

— La Société Royale Polytechnique du Cornwall avait accordé l'année dernière une certaine somme pour une série d'expériences qui devaient être entreprises dans le but d'éclairer les phénomènes d'électricité que présentent les veines minérales. Le soin de ces recherches avait été confié à M. Hunt. Les observations que ce savant a faites à cette occasion viennent toutes corroborer les premiers résultats qu'il avait obtenus antérieurement et dont nous avons parlé en temps et lieu. A trois ou quatre reprises différentes, des expériences ont été faites sur les mines situées entre Camborne et Redruth, à East-Wheal-Crofty, East-Pool, et Dolcoath. Les résultats généraux sont les suivants : — Quand les filons plongeaient au sud, la direction du courant était constamment de l'ouest à l'est. Une communication ayant été établie entre deux filons courant est et ouest, l'un plongeant au sud et l'autre au nord, le courant a été de l'est à l'ouest, ou du filon méridional au filon septentrional. Le rapport ayant été établi entre la partie supérieure du filon nord, ce courant a été de bas en haut; mais, dans le filon sud, la direction du courant a été de la surface en bas, ce qui vérifie complétement l'opinion émise déjà depuis longtemps par M. Robert Were Fox que les filons nord et sud ont, à de certaines profondeurs dans le sol, quelque connexion entre eux, et qu'un courant d'électricité les lie. Dans une autre série d'expériences faites à Dolcoath, le courant a été de l'est à l'ouest dans un filon plongeant au nord, et un courant transverse (cross-course) a croisé ce filon, et du côté oriental, au-dessus de ce courant transverse, le filon s'est trouvé extrêmement riche en minerai de cuivre pourpre, et mêlé d'une grande quantité de peroxyde de fer, tandis que du côté situé à l'ouest du même courant transverse on n'a rencontré que du minerai jaune. Cette circonstance semble prouver en faveur des conclusions auxquelles M. Fox est arrivé par d'autres expériences, savoir : la conversion du minerai jaune en minerai gris par la simple action du courant électrique. Dans le laboratoire, l'analyse a trouvé qu'avec le double sulfure de cuivre et de fer du fer se trouvait mis en liberté à l'état de peroxyde, se portant au pôle positif et s'y déposant, tandis que le sulfure, s'unissant à l'oxygène, était converti en sulfure acide et mis également en liberté. M. Hunt se propose de faire dans quelques mois une série plus étendue d'expériences, et il espère arriver à des résultats intéressants sur ce sujet qui offre, en effet, la plus haute importance sous le rapport théorique et pratique.

— On annonce qu'une riche mine d'ambre jaune, d'une dureté égale à celle du cristal de roche, vient d'être découverte dans le voisinage de la ville de Zehderick, près de Potsdam. Cette découverte serait remarquable en ce que, jusqu'à ce jour, l'ambre jaune n'a encore été découvert que dans la Baltique, ou sur les bords de cette mer.

SOMMAIRE du N° 465.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS, Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR : M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 466.

1er Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	38 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	43	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.

1833-1841, 9 vol. .	108 f.
Toute année séparée.	12

2e Section,
Fondée en l'année 1836.

1836-1841, 6 vol. .	48
Toute année séparée.	8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 28 novembre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

Lectures et communications.

Chimie. — M. Pelouze lit une note sur les équivalents chimiques, considérés comme des multiples simples de l'hydrogène.

Les équivalents de tous les corps sans exception sont des multiples, par des nombres entiers, de celui de l'hydrogène ; telle est, on le sait, l'hypothèse déjà ancienne du docteur Prout, hypothèse que les récentes déterminations, faites par M. Dumas, des équivalents du carbone, de l'hydrogène, de l'azote et du calcium, tendaient à traduire en une véritable loi Il y a en effet des rapports numériques simples entre ces divers équivalents, tels qu'on peut les déduire immédiatement, et en dehors de toute vue théorique, des nombreuses expériences de M. Dumas. M. Pelouze ne conteste l'exactitude d'aucun des résultats qui ont servi à la rectification dont plusieurs équivalents ont été récemment l'objet ; mais, ajoute-t-il, je crois que les observations et les faits que je vais exposer suffiront pour montrer qu'on est tombé dans une erreur grave en accordant à ces rapports un caractère de généralité dont ils sont dépourvus.

Notamment pour le chlore et le potassium cette relation n'existe pas, ou, plus rigoureusement, pour l'un de ces deux éléments ; car les expériences sur lesquelles M. Pelouze a fondé son raisonnement, tout en donnant l'équivalent de leur combinaison, ne permettent pas de déduire la valeur numérique de chacun d'eux en particulier, ce qui, au reste, est indifférent pour la question, puisque, dans l'hypothèse qu'il combat, un composé doit être, relativement à l'hydrogène, dans le même cas que ses principes constituants.

Le moyen employé par M. Pelouze n'a pas consisté à déterminer de nouveau les nombres proportionnels de quelques corps simples pour les comparer à celui de l'hydrogène. Il a songé à une série d'expériences infiniment plus simples et plus rigoureuses qui, consistent à prendre des composés oxygénés bien définis, susceptibles d'éprouver une décomposition facile par l'action seule de la chaleur, sans l'intervention d'aucun corps étranger, et à déterminer la quantité d'oxygène que perdent ces composés par le poids même du résidu fixe qu'ils laissent, de telle sorte, en un mot, que l'expérience tout entière consiste uniquement en deux pesées et une calcination. Ces expériences ont été faites sur le chlorate de potasse, et c'était en effet un des corps qui se prêtaient le mieux à cette expérience, parce qu'il est formé de deux équivalents légers, et qu'on peut l'obtenir parfaitement pur.

La chaleur décompose ce corps en oxygène et en chlorure de potassium. Sans s'embarrasser des équivalents respectifs du chlore et du potassium, on peut s'occuper uniquement de celui de leur combinaison. C'est évidemment la quantité qui l'unit à 600 parties d'oxygène ; car le chlorate de potasse est formé de 6 équivalents de ce dernier corps, et de 1 équivalent de chacun des deux autres. Or, si le chlore et le potassium sont l'un et l'autre des multiples simples de l'hydrogène, le produit de leur union, c'est-à-dire le chlorure de potassium, sera nécessairement dans le même cas. La question se simplifie donc beaucoup. Il ne s'agit plus que de savoir jusqu'à quelles limites peuvent s'élever les erreurs de l'expérience, et de comparer les résultats qu'elle fournit avec les nombres théoriques basés sur l'hypothèse de Prout.

100 parties de chlorate de potasse donnent, suivant M. Berzélius, 39,150 d'oxygène, et laissent 60,850 de chlorure de potassium. Les résultats des nouvelles expériences de M. de Marignac sont presque identiquement les mêmes, car il a trouvé 39,161 d'oxygène et 60,839 de chlorure de potassium pour la moyenne de six expériences faites sur des quantités très considérables de chlo-

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de MALUS, par Delambre,

Lue à l'Académie des Sciences de Paris le 3 janvier 1814.

Etienne-Louis Malus était né à Paris, le 23 juillet 1775, d'Anne-Louis Malus du Mitry, trésorier de France, et de Louise-Charlotte Desboves. La première éducation qu'il avait reçue chez ses parents avait été principalement dirigée vers la littérature, et il en avait si bien profité que jusqu'à son dernier jour il eût pu réciter de longs fragments de l'*Iliade*, et qu'à l'âge de dix-sept ou dix-huit ans il avait composé une tragédie en cinq actes et en vers, intitulée *la Mort de Caton*. Cet essai n'avait pas empêché qu'il ne donnât une bonne part de son temps à des études bien différentes, puisqu'à la même époque il avait soutenu avec succès un examen qui le fit admettre à l'École du Génie. Après s'y être distingué par ses dispositions pour les mathématiques, il allait en sortir avec la qualité d'officier ; mais, repoussé comme *suspect* par le ministre Bouchotte, et cette espèce d'interdiction civile lui ôtant tout espoir d'avancement, il se rendit aussitôt à l'armée du Nord, fut incorporé au 15e bataillon de Paris, et comme simple soldat employé aux réparations du port de Dunkerque. M. Lepère, ingénieur des ponts et chaussées, qui présidait à ces travaux, ne tarda pas à le remarquer et à sentir combien il était déplacé. Sur son témoignage, Malus se vit rappelé par le gouvernement, envoyé à l'École Polytechnique, où bientôt il fut chargé du cours d'analyse en l'absence de M. Monge.

Rétabli dans son ancien grade, suivant l'ordre de sa première nomination, il passa presque aussitôt à celui de capitaine, et fut envoyé à Metz en qualité de professeur de mathématiques.

C'est à cette époque (1797) que commence sa carrière militaire, et que dans l'armée de Sambre-et-Meuse il se trouve au passage du Rhin, aux affaires d'Ukrath et d'Altenkirk. Cette même année fut aussi marquée par une circonstance plus douce qui, par la suite, fit le charme de sa vie. C'est alors qu'il vit pour la première fois Mme Malus (Wilhelmine-Louise Koch, fille du chancelier de l'Université de Giessen, dans le duché de Hesse Darmstadt). L'honneur et le devoir s'opposèrent à ce qu'il pût dès lors réaliser le vœu le plus cher à son cœur. Il fut obligé de partir pour l'Égypte ; il y assista aux batailles de Chebreis et des Pyramides, à l'affaire de Sabisch. Il fut nommé membre de l'Institut du Caire ; mais sa vie était trop active et trop occupée pour qu'il pût se livrer au goût qui l'eût porté vers les sciences. Une seule occasion se présenta ; il sut en profiter habilement. Dans une reconnaissance, dont il fut chargé avec M. Lefèvre, ingénieur des ponts et chaussées, il eut la satisfaction de retrouver une branche du Nil, ignorée jusque-là des voyageurs, de tracer la description et la carte d'un pays où nul Français n'avait pénétré de-

rate, et dans lesquelles la plus grande différence a été de 9 milligrammes d'oxygène sur 100 grammes de sel. M. Pelouze, de son côté, est arrivé à un résultat semblable : 100 parties de chlorure de potasse lui ont donné 60,843 ; 60,857 ; 60,830 de chlorure de potassium, ou, en moyenne, 60,840, et par conséquent 39,160 d'oxygène.

L'équivalent déduit de ces trois séries est 932,568, Berzélius ; 932,140, Marignac ; 932,175 Pelouze ; moyenne, 932,295. Ce dernier nombre, divisé par 12,5, donne pour quotient 74,583.

Ainsi l'équivalent du chlorure de potassium n'est pas 75 fois ni 74 fois celui de l'hydrogène ; le véritable nombre est 74,583.

L'équivalent de l'hydrogène, multiplié par 75, donne 937,5. Multiplié par 74, il donne 925,0. Ces nombres diffèrent, comme on le voit, de plus d'un demi-centième de ceux qui expriment l'équivalent du chlorure de potassium, déduit sans hypothèse aucune d'un grand nombre d'expériences.

Pour que cet équivalent fût un multiple par 75 de celui de l'hydrogène, il faudrait admettre que, dans une opération qui consiste, ainsi qu'on l'a dit, en une calcination et deux pesées, on ait pu commettre une erreur de 136 milligrames sur 100 grammes de chlorate. En adoptant le multiple 74, l'erreur serait encore plus forte, car elle s'élèverait à 183 milligrammes. Or, ajoute M. Pelouze, cette erreur ne paraît pas possible quand on voit qu'aucune des expériences de M. Berzélius ne diffère de plus de 4 milligrammes sur 100 grammes, et que leur accord avec celles de M. Marignac et les miennes est pour ainsi dire parfait.

Au reste, le perchlorate de potasse conduit aux mêmes résultats, comme aussi aux mêmes conséquences que le chlorate. L'équivalent 932,140 représente 46,185 pour 100 d'oxygène, dans le premier de ces sels, et M. Marignac en a trouvé 46,187. Les équivalents théoriques en exigeraient 46,043 et 46,376.

Chimie physiologique. — M. Dumas lit, en son nom et au nom de M. Cahours, un mémoire sur les matières azotées neutres de l'organisation.

« Depuis longtemps, dit M. Dumas, les chimistes ont signalé dans les animaux trois matières azotées neutres, remarquables soit par un grand nombre de propriétés communes, soit par leur abondance dans les solides ou les liquides de l'économie, soit enfin par leur présence dans tous nos aliments essentiels. Ces matières sont l'albumine, la fibrine et la caséine : l'albumine qui fait partie du blanc d'œuf, la fibrine qui forme la portion coagulable du sang, la caséine qui constitue la partie animale du lait. Dans un essai de physiologie chimique soumis, il y a dix-huit mois, à l'Académie, M. Boussingault et moi nous avons posé en principe que l'albumine, la caséine et la fibrine existent dans les plantes ; que ces matières passent toutes formées dans le corps des herbivores, d'où elles sont transportées dans celui des carnivores ; que les plantes seules ont le privilége de fabriquer ces trois produits, dont les animaux s'emparent, soit pour les assimiler, soit pour les détruire selon les besoins de leur existence. Nous avions étendu ces principes à la formation des matières grasses, qui, selon nous, prennent complétement naissance dans les plantes, et qui viennent jouer dans les animaux le rôle de combustible, ou même quelquefois un rôle transitoire. Nous avions enfin reconnu la nécessité de grouper ensemble tous les corps de la chimie organique qui jouissent de la propriété de passer à l'état d'acide lactique par la fermentation, qui, comme le sucre et les fécules, entrent pour une part importante dans l'alimentation de l'homme et des animaux, et ne sont produits réellement que dans les plantes par les forces de la végétation.

« C'est l'ensemble de ces vues et de leurs conséquences que nous avons résumé dans le tableau suivant :

Le végetal	*L'animal*
Produit des matières azotées neutres,	Consomme des mat. azotées neutres,
— matières grasses,	— matières grasses,
— sucres, fécules, gommes ;	— sucres, fécules, gom. ;
décompose l'acide carbonique,	produit de l'acide carbonique,
— l'eau,	— de l'eau,
— les sels ammoniacaux ;	— des sels ammoniacaux ;
dégage de l'oxygène ;	absorbe de l'oxygène ;
absorbe de la chaleur,	produit de la chaleur,
— de l'électricité ;	— de l'électricité ;
est un appareil de réduction,	est un appareil d'oxydation,
est immobile.	est locomoteur.

Après avoir rappelé ces vues, qui se rattachent à un certain nombre de faits ou de principes déjà connus, mais qui, par leur réunion, constituent un système que l'on peut considérer comme nouveau, M. Dumas fait allusion à la polémique qui s'est élevée entre lui et M. Liebig sur la propriété de ces idées.

« Quelques mois après que nous avions fait connaître, M. Boussingault et moi, les opinions que nous venons de rappeler, dit-il, un chimiste allemand les a publiées comme siennes, en les accompagnant d'un certain nombre d'analyses destinées à en donner la démonstration. Mais ces analyses, exécutées avec une fâcheuse précipitation, et tout à fait incorrectes, ajoutent peu de poids aux prétentions de leur auteur, et nous ont obligés à un travail long et pénible par les doutes qu'elles jetaient sur nos propres résultats.

« Si, comme nous l'espérons, ajoute M. Dumas, les physiologistes reconnaissent avec nous que les plantes sont chargées de fabriquer l'albumine, la fibrine et la caséine ; que les animaux peuvent bien modifier ces matières, les assimiler ou les détruire, mais qu'il ne leur est pas donné de les créer, nous nous estimerons heureux, après avoir été les premiers à publier ces opinions, d'être aussi les premiers à fournir à la science des analyses rigoureuses de ces substances si souvent étudiées depuis quelques années. Rappelons cependant, pour éviter toute erreur, que, déjà, en ce qui concerne l'albumine, cette opinion avait été énoncée par MM. Prévost et Le Royer dans leur mémoire sur la diges-

puis les croisades (le Mémoire qu'il écrivit à ce sujet fait parti du tome I de *la Décade Egyptienne*). Mais c'est comme ingénieur militaire qu'il se distingua principalement pendant le cours de cette expédition mémorable.

Des dangers de toute espèce l'attendaient en Syrie, au siége d'El-Harisch, et à celui de Jaffa, où il fit le service d'ingénieur. Après la prise de cette ville, il fut chargé d'en réparer les fortifications, et d'y établir des hôpitaux militaires ; il y fut attaqué de la peste, dont il eut le bonheur de se guérir lui-même et sans aucun secours étranger. A peine rétabli il court à Damiette pour des travaux analogues ; de là il marche contre les Turcs qui débarquaient à Lesbek, se trouve à la bataille d'Héliopolis, à l'affaire de Coraïm, au siége du Caire ; va établir à Benisouef Saloum un fort destiné à protéger la communication entre le Delta et le pays supérieur. Revenu au Caire, il contribue à fortifier cette ville, pour la mettre en état de résister à trois grandes armées qui marchaient contre elle. Enfin, embarqué à Aboukir sur le parlementaire anglais *le Castor*, il arrive en rade de Marseille le 14 octobre 1801, et débarque au lazaret de cette ville le 26 du même mois.

Epuisé par tant de fatigues et par les maladies affreuses qui avaient altéré sa santé pour toujours, il n'oublia point la parole qu'il avait donnée quatre ans auparavant ; son premier soin fut d'aller chercher celle qui avait reçu cette promesse, qui ne s'y était pas montrée moins religieusement fidèle, et qui peut-être n'espérait plus le revoir. Il se l'associa, l'amena en France, et en reçut jusqu'au dernier moment les soins les plus tendres et les plus héroïques. Elle fit constamment son bonheur, et n'a pu lui survivre (Mme Malus est morte, victime des soins qu'elle lui avait donnés, le 18 août 1813).

Ce fut dans les premiers temps de cette heureuse union que M. Malus se fit connaître de vous par un ouvrage où il traitait de la manière la plus générale et la plus rigoureuse toutes les questions d'optique qui dépendent de la seule géométrie, où il exposait et calculait les phénomènes de la réflexion et de la réfraction, et suivait dans tous ses détours la marche du rayon lumineux. Cette production ramena l'attention sur un phénomène qui avait occupé Huighens et Newton (la double réfraction). Vous conçûtes l'espoir de voir enfin mieux connu un fait remarquable, dont les plus grands génies n'avaient pu trouver encore une explication entièrement satisfaisante. Vous en fîtes le sujet d'un prix ; M. Malus le remporta, en vous prouvant qu'aux connaissances analytiques, dont il avait fait preuve dans son premier ouvrage, il savait réunir la patience, l'adresse et la sagacité qui constituent le grand physicien. Par des expériences délicates, il découvrit dans la lumière des propriétés remarquables ou totalement inconnues, ou qui n'avaient jamais été mises en un si beau jour ; enfin cette ressemblance de la molécule lumineuse avec l'aimant, qui fait qu'elle acquiert des pôles et une direction déterminée.

Ce succès lui ouvrit les portes de l'Institut, où il remplaça un physicien dont une découverte brillante avait immortalisé le nom (Montgolfier).

tion; mais, il faut bien le dire, elle n'y était pas appuyée de preuves suffisantes pour entraîner la conviction des physiologistes. Plus tard elle fut reproduite par M. Mulder, qui, s'appuyant simplement sur l'identité de composition qu'il venait de reconnaître entre l'albumine végétale et l'albumine animale, n'hésite pas à en conclure que l'albumine des animaux herbivores provient des plantes qui leur servent de nourriture.

« Un oiseau granivore trouve dans le blé tous les éléments de sa nourriture. Un chien trouve dans le pain les matières que son organisation exige pour vivre et se développer. Une jument qui allaite peut non-seulement trouver dans l'orge et l'avoine les matériaux nécessaires à sa propre existence, mais aussi la substance au moyen de laquelle se forme la caséine qui se trouve dans son lait. Les céréales doivent donc, indépendamment des matières amylacées ou sucrées qu'elles contiennent, offrir à l'organisation animale les moyens de se procurer les substances azotées neutres que tout animal renferme et que nous lui refusons le pouvoir de créer. Rien de plus concluant à cet égard que l'analyse du blé ou celle de la farine qui en provient. Si l'on prend de la farine, et qu'après en avoir formé une pâte ferme on lave celle-ci lentement sous un filet d'eau, il reste dans la main de l'opérateur une pâte grisâtre, élastique, tenace, d'une odeur fade, qui constitue le gluten des anciens chimistes. La liqueur trouble qui découle entraîne la fécule avec quelques débris de gluten, et elle se charge de tous les produits solubles. Or si, après avoir laissé cette liqueur au repos, on la décante de manière à l'obtenir claire et libre de fécule, il suffit de la soumettre à l'ébullition pour y reconnaître tous les caractères de l'albumine coagulée. D'autre part, si on prend le gluten brut, tel qu'il reste dans la main de l'opérateur après d'abondants lavages, on y reconnaît facilement la présence de quatre substances distinctes au moins. En effet, si on le fait bouillir avec de l'alcool concentré d'abord, puis avec de l'alcool affaibli, on obtient un résidu fibreux, grisâtre, que l'on peut désigner sous le nom de *fibrine végétale*. Les liqueurs alcooliques abandonnées au refroidissement donnent un produit auquel on est porté d'attribuer les propriétés par lesquelles on caractérise ordinairement le caséum ou la caséine. Enfin, si l'on concentre des liqueurs alcooliques et qu'on les laisse refroidir, il s'en dépose une substance pultacée qui offre toutes les propriétés des matières albumineuses, mais qui, par la spécialité de quelques-uns de ces caractères, mérite plus particulièrement le nom de *glutine*. Avec la glutine se précipite d'ailleurs une matière grasse facile à extraire par l'éther, et qui offre toutes les propriétés des huiles grasses ordinaires, ou plutôt des matières butyreuses, dont elle se rapproche par son point de fusion.

« Ainsi l'analyse de la farine des céréales nous apprend à y reconnaître : 1° l'albumine, 2° la fibrine, 3° la caséine, 4° la glutine, 5° des matières grasses, 6° de l'amidon, de la dextrine et du glucose.

« Nous regardons comme démontré que tout aliment des animaux renferme les quatre premières substances, c'est-à-dire les matières azotées neutres ou du moins quelques-unes d'entre elles.

» Nous admettons que, dans le cas où l'amidon, la dextrine et le sucre disparaissent de l'aliment, ils sont remplacés par des matières grasses, comme cela se voit dans l'aliment des carnivores.

« Nous voyons enfin que l'association des matières azotées neutres avec les matières grasses et les matières sucrées ou féculentes constitue la presque totalité des aliments des animaux herbivores.

« Ne ressort-il pas de là ces deux principes fondamentaux de l'alimentation, savoir :

« 1° Que ces matières azotées neutres de l'organisation sont un élément indispensable de l'alimentation des animaux ?

« 2° Qu'au contraire les animaux peuvent jusqu'à un certain point se passer de matières grasses ; qu'ils peuvent se passer absolument de matières féculentes ou sucrées; mais à la condition que les graisses seront remplacées par des quantités proportionnelles de fécules ou des sucres, et réciproquement ?

« L'obligation indispensable où sont tous les animaux de faire entrer dans leur régime les matières azotées neutres qui existent dans leur propre organisation démontre presque déjà qu'ils sont incapables de créer ces sortes de matières. Mais, pour mettre ce résultat en pleine évidence, il suffit de suivre ces matières azotées neutres introduites dans l'estomac, et de voir quelle est leur destination finale. Or, il est assez facile de prouver qu'elles se trouvent représentées essentiellement par l'urée qui, chez l'homme et les herbivores, constitue le produit principal de l'urine, et par l'acide urique qui, chez les oiseaux et les reptiles, joue le même rôle que l'urée. Abstraction faite des excréments, l'homme adulte absorbe chaque jour une quantité de matières azotées neutres capable de représenter 15 à 16 grammes d'azote, quantité qui se retrouve en entier dans les 30 à 32 grammes d'urée que renferme l'urine qu'il rend dans les vingt-quatre heures.

« Ainsi, abstraction faite de tous les phénomènes qui se passent dans l'intérieur des organes, et en ne considérant que la balance d'entrée et de sortie, on trouve que l'homme rend en urée à peu près tout l'azote qu'il avait reçu sous forme de matière azotée neutre. N'est-il pas tout simple d'en conclure que la matière azotée neutre de nos aliments sert à produire cette urée, et que toute l'industrie de l'organisme animal se borne, soit à s'assimiler cette matière azotée neutre quand il en a besoin, soit à la convertir en urée ?... »

Les extraits que nous venons de donner constituent l'essence du mémoire de MM. Dumas et Cahours. Le reste est consacré à l'exposé des expériences dans lesquelles les auteurs croient avoir trouvé la justification de leurs idées théoriques. Ces détails numériques ne peuvent trouver place ici.

— M. Dumas a encore appelé l'attention de l'Académie sur une loi de composition des principaux acides gras, loi ainsi conçue. — En

Membre de la Légion-d'Honneur et sous-directeur des fortifications à Anvers en 1804, sous-directeur du casernement au département de la Seine en 1809, membre du comité des fortifications et major du génie en 1810, il fut, en 1811, commandant en second, directeur des études de l'Ecole Polytechnique, dans laquelle, depuis plusieurs années, il remplissait, à la satisfaction des supérieurs et des élèves, les fonctions sévères d'examinateur. Ces diverses occupations ne l'empêchaient pas de continuer les belles expériences sur lesquelles devait se fonder sa réputation, et qui lui avaient mérité la médaille d'or que la Société Royale de Londres décerne chaque année au savant qui a su découvrir et constater un fait important en physique.

L'activité de Malus suffisait à tant de fonctions diverses; quoiqu'il portât dans son sein le germe de la maladie cruelle qui devait sitôt vous l'enlever, il ne laissait guère passer de mois, de semaine, sans vous soumettre les nouveaux fruits de ses recherches. Quand sa santé ne lui permit plus d'assister à vos séances, un de ses amis vous entretenait encore de ses travaux. Vous ne deviez plus le revoir ; le mal fit des progrès si rapides qu'à peine vous aviez appris son danger que vous acquîtes la triste certitude qu'il n'y avait plus de remède. En proie à des douleurs continuelles, sans jamais proférer la moindre plainte, sans laisser même apercevoir sur ses traits le plus léger signe d'impatience, affaibli par une longue insomnie, incapable de toute application, il s'abusait encore sur son état; il ne parlait que des arrangements nouveaux que nécessiterait sa nomination définitive à la place de directeur des études, qu'il n'occupait encore que par *interim* ; il ne s'occupait que des projets pour le temps où ses forces lui seraient rendues. Voulait-il ménager la sensibilité d'une épouse, et celle de quelques amis qui ne l'ont point quitté dans les moments les plus pénibles et les plus douloureux ? Non, il s'abusait réellement ; sans cette erreur, qu'on se faisait un devoir de respecter, n'aurait-il pas tenté d'écarter une épouse qui ne le quittait pas un instant ; qui, pendant cinq jours et cinq nuits, est restée constamment le visage presque collé sur le sien pour épier ses moindres volontés; n'aurait-il pas craint les effets de la contagion? Eût-il accepté des soins qui, sans être pour lui d'aucune utilité bien réelle, pouvaient être, comme ils l'ont été, si funestes à celle qui les lui rendait ? Que ne puis-je copier ici la lettre que m'écrivait un de ses amis fidèles, à l'instant même de la catastrophe qui venait de terminer cette scène de douleurs ! Écartons bien plutôt ces idées lugubres, ne parlons que du nom que laissera Malus ; ce nom est attaché pour toujours aux phénomènes de la lumière *polarisée* dont il nous a parlé le premier. Toutes les découvertes de ce genre qui vous seront annoncées réveilleront en vous le souvenir du physicien qui le premier avait frayé cette nouvelle route. Newton, en parlant d'un jeune ami qu'il venait de perdre, disait : « Si Côtes eût vécu, nous saurions quelque chose ; » vous direz de même : « Si Malus eût vécu, c'est lui qui nous eût complété la théorie de la lumière. »

Vous l'avez perdu le 24 février 1812. Il a été remplacé par M. Poisson.

partant de l'acide margarique, $C^{68} H^{68} O^4$, et soustrayant le carbone et l'hydrogène par équivalents égaux, $C^4 H^4$, on forme une série de dix-sept acides, dont neuf sont déjà connus, au moins, qui renferme les principaux acides gras et vient rattacher par des liens imprévus l'acide margarique à celui qui en semble le plus éloigné, l'acide formique.

$C^{68} H^{68} O^4$ acide margarique.
$C^{64} H^{64} O^4$ acide éthalique du blanc de baleine.
$C^{60} H^{60} O^4$ inconnu.
$C^{56} H^{56} O^4$ acide myristique de la noix muscade.
$C^{52} H^{52} O^4$ acide cocinique du beurre de coco.
$C^{48} H^{48} O^4$ acide laurique des baies de laurier.
$C^{44} H^{44} O^4$ inconnu.
$C^{40} H^{40} O^4$ inconnu.
$C^{36} H^{36} O^4$ acide caprique?
$C^{32} H^{32} O^4$ inconnu.
$C^{28} H^{28} O^4$ acide œnanthylique.
$C^{24} H^{24} O^4$ acide caproïque?
$C^{20} H^{20} O^4$ acide valériaoique.
$C^{16} H^{16} O^4$ acide butyrique.
$C^{12} H^{12} O^4$ inconnu.
$C^8 H^8 O^4$ acide acétique.
$C^4 H^4 O^4$ acide formique.

M. Dumas ajoute que dans son opération l'échelle ne s'arrête pas à l'acide margarique; car l'existence d'un acide $C^{72} H^{72} O^4$ lui est démontrée.

— M. Biot donne lecture d'une note sur un point de l'histoire de l'optique relatif aux phénomènes de polarisation; il y est question des découvertes de Seebeck, et M. Biot fait connaître à ce sujet trois lettres qu'il a reçues de ce physicien allemand dans les deux premiers mois de l'année 1816.

— M. Cauchy dépose sur le bureau, sans en donner lecture, une note *sur les lois de la dispersion plane et de la dispersion circulaire dans les milieux isophanes*; — et M. Duvernoy, un supplément historique à ces précédents mémoires sur les dents des Mammifères et plus particulièrement des Musaraignes.

Correspondance.

M. H. Thierry écrit qu'en 1828 il a fait avec M. Hippolyte Royer-Collard plusieurs expériences physiologiques analogues à celle communiquée par M. Matteucci dans une précédente séance. « C'est, ajoute-t-il, M. Royer-Collard qui eut l'idée de l'expérience suivante que j'exécutai. — Nous avons mis en contact les nerfs d'un animal avec ceux d'un autre, et nous avons cru que sous l'influence de ce contact des phénomènes de contraction avaient lieu. J'ai refait cette expérience sur des grenouilles après les avoir faites sur des lapins, et j'ai cru m'apercevoir que le phénomène de contraction dépendait de l'influence des instruments ordinaires, la pince et le scalpel... Depuis j'ai fait plusieurs expériences sur les conducteurs nerveux; j'ai mis en contact les nerfs pneumogastriques divisés en les entrecroisant, et leur faisant former, en les dédoublant, des anastomoses accidentelles. J'ai obtenu que les animaux vécussent, après ces opérations, beaucoup plus longtemps qu'en coupant les nerfs pneumogastriques de chaque côté, et les privant de communication. Enfin, j'ai démontré que la plupart des expérimentateurs qui avaient divisé le pneumogastrique n'avaient pas tenu compte d'une des particularités anatomiques qui font que chez les chiens et les moutons, animaux sur lesquels on a expérimenté le plus souvent, on a divisé en même temps le nerf pneumogastrique et le filet de communication du grand sympathique, croyant n'agir que sur le pneumogastrique *et vice versa;* les cordons de communication du grand sympathique n'étant pas divisés, il en est résulté des phénomènes différents. »

— M. Bizio, de Venise, adresse deux mémoires écrits en italien sur la pourpre des anciens et sur la liqueur qui la fournissait. Voici en deux mots le contenu de ce travail.

Le *Murex Brandaris* fournit la pourpre tyrienne; la pourpre améthyste est donnée par le *Murex trunculus*. Ces deux coquillages sont très-abondants sur toutes les côtes de la Méditerranée, et il est facile de se les procurer. La liqueur contenue dans une grande poche située à la partie supérieure de l'animal s'extrait avec facilité; il suffit de casser la coquille avec un marteau et d'exprimer la poche sur une spatule. Les teinturiers romains écrasaient les coquillages avec des meules à huile; la liqueur, blanche et laiteuse dans la poche, s'oxyde au contact de l'air et de la lumière, et alors elle passe par toutes les nuances du vert, pour se fixer définitivement au rouge chatoyant plus ou moins foncé, selon les espèces, rutilante avec le *M. Brandaris*, violacé avec le *M. trunculus*.

En comparant ce que disent les auteurs anciens avec ce que nous possédons, il est évident que les arts modernes de la teinture n'ont rien de semblable. Un vêtement de pourpre était un vêtement riche à cause de sa grande valeur, et très-magnifique par sa couleur resplendissante. Or les effets que l'on obtient avec les coquillages en question démontrent qu'il n'y avait rien d'exagéré dans le langage de Pline et des poëtes relativement à cette couleur. Ne serait-il pas à désirer qu'on pût faire des essais en grand à la manufacture des Gobelins?

M. Bizio envoie en outre: 1° une note relative à la disposition anatomique de la poche de la liqueur colorante, et à l'analyse microscopique de cette dernière prise dans un *M. Brandaris*; 2° trois flacons, dans l'un desquels sont plusieurs *Murex* extraits de leurs coquilles; les deux autres sont remplis de la liqueur du *M. trunculus* et de celle du *M. Brandaris*, mêlée avec un peu de miel pour sa conservation; 3° un exemplaire de la coquille de chaque espèce de *Murex*.

ASTRONOMIE: *Taches du soleil. Obliquité de l'écliptique.* — Nous avons, pour compléter le compte-rendu de la séance précédente, à analyser les rapports faits par M. Arago, l'un sur des observations de taches du soleil, par M. Laugier; l'autre sur deux mémoires relatifs à l'obliquité de l'écliptique, présentés par MM. E. Bouvard et V. Mauvais.

Le mémoire de M. Laugier renferme 29 séries d'observations de 29 taches différentes. Leur ensemble donne 25^{jours},34 pour la durée de la rotation complète du soleil autour de son centre; 7° 9′ pour l'inclinaison de l'équateur solaire sur l'écliptique; 75° 8′ pour la longitude du nœud ascendant de cet équateur, comptée de l'équinoxe de 1840.

Le nombre 25^{jours},34 diffère d'environ 2 heures du résultat donné par Lalande et presque généralement adopté. Si cette différence doit surprendre, c'est surtout à cause de sa petitesse. Jadis, en effet, on ne déterminait la rotation solaire qu'à l'aide de taches d'un grand diamètre, et qui restaient visibles pendant plusieurs révolutions consécutives, tandis que M. Laugier est arrivé au but à l'aide d'observations séparées seulement par des intervalles d'un, de deux, de trois..... et, au plus, de huit jours.

M. Laugier a rapporté les résultats de toutes ses combinaisons partielles, sans se préoccuper en aucune manière des discordances qui pouvaient s'y trouver. Ces discordances sont assez fortes. Par exemple, dans le tableau renfermant la durée de la rotation du soleil, nous trouvons un maximum de 26^j,23 et un minimum de 24^j,28, nombres qui diffèrent de la moyenne, en plus et en moins, d'environ un jour entier.

« En considérant l'ensemble des travaux exécutés par les astronomes, depuis Scheiner jusqu'à notre époque, nous étions, dit le rapporteur, fort disposés à croire que les grandes discordances dont il vient d'être fait mention ne dépendaient pas simplement d'erreurs qui auraient pu se glisser dans les mesures micrométriques. Cette opinion n'est plus maintenant pour vos commissaires à l'état de conjecture. L'auteur du mémoire a discuté les observations et disposé les résultats de ses calculs de manière à mettre en complète évidence que toutes les taches solaires ne se meuvent pas avec la même vitesse, qu'elles ne font pas le tour entier du soleil dans des temps égaux. Transcrivons les nombres relatifs aux deux taches qui ont fourni les résultats extrêmes déjà cités, et cette importante conséquence deviendra manifeste. La première de ces taches, celle qui, en moyenne, a conduit à une durée de

SUPPLÉMENT.

rotation de 24j,28, n'a pu être observée que du 24 au 27 mai 1837. La première observation, celle du 24, comparée à l'observation du 27, donne 24j,28 ; l'observation du 25 et celle du 27 combinées donnent 24j,17 ; enfin les observations du 24 et du 25, malgré leur rapprochement, donnent 24j,36.

« On trouve presque le même accord en fractionnant d'une manière analogue la série qui a conduit à une rotation moyenne de 26j,31. Le 20 et le 28 mai donnent 26j,31; le 21 et le 28, 26j,05; le 20 et le 27, 26j,36; le 20 et le 26, 26j,48; le 23 et le 27, 26j,07.

« Des observations défectueuses ne donneraient pas constamment 24 jours, plus une fraction pour la première tache, et 26 jours plus une fraction pour la seconde.

« Au reste, ce n'est pas seulement sur des séries de cette nature que M. Laugier a établi le déplacement propre des taches. Il est arrivé à la même conséquence en déterminant, quand les circonstances s'y prêtaient, l'arc de la sphère solaire qui séparait deux taches visibles simultanément. Ainsi, le 29 juin 1838, deux taches étaient à 45° 47′ de distance angulaire; le 30, cette distance avait diminué ; elle ne s'élevait plus qu'à 44° 29′ ; le 2 juillet M. Laugier trouva 46° 2′; le 3, 46° 39′; le 4, 46° 32′. Le 24 mai 1840 deux taches se trouvaient à 78° 30′ de distance angulaire; le 27 cette distance n'était plus que de 73° 32′. En attribuant, comme tout porte à le faire, ce changement de 5° au déplacement d'une seule des deux taches, l'auteur trouve que sa vitesse propre était de 111 mètres par seconde.....

« En comparant jour par jour les déclinaisons héliocentriques des taches observées simultanément, M. Laugier a fait une remarque singulière. Il a trouvé que ces déclinaisons, quand elles sont de même signe, varient, *en général*, dans le même sens, comme si les taches de chaque hémisphère s'approchaient ou s'éloignaient des pôles, d'un mouvement commun. L'auteur présente ce curieux résultat avec une juste réserve.... Galilée donnait les 29es degrés de déclinaison héliocentrique nord et sud pour les limites au delà desquelles aucune tache n'apparaissait. Ces limites ont été successivement portées : par Scheiner, à 30°; par Messier, à 31°; par Méchain, à 40°. M. Laugier les a étendues jusqu'à 41°.....

« En résumé, dit en terminant le rapporteur, le mémoire de M. Laugier renferme, pour notre époque, les meilleurs éléments moyens de la rotation du soleil qui soient venus à notre connaissance. On y trouve une démonstration évidente du déplacement propre des taches.

« Si des observations ultérieures confirment la remarque, dont nous avons rendu compte, sur les mouvements propres, semblablement dirigés, que paraissent éprouver les taches situées dans un même hémisphère, l'auteur aura jeté un jour nouveau sur la constitution physique du soleil. On y trouve enfin des observations intéressantes et délicates sur la manière dont la pénombre pénètre ordinairement dans le noyau central et l'efface. »

Arrivons maintenant au deuxième rapport.

« L'obliquité de l'écliptique est un des éléments fondamentaux de l'astronomie. Elle joue un rôle capital dans la transformation des ascensions droites et des déclinaisons en longitudes et en latitudes; elle varie sans cesse de grandeur ; les géomètres ont rattaché analytiquement cette variation à d'autres éléments de notre système solaire, dont elle servira à déterminer la valeur. En faut-il davantage pour faire sentir l'importance du travail que MM. Eugène Bouvard et Victor Mauvais viennent d'exécuter? Les auteurs des deux mémoires ont discuté les observations solsticiales d'été et d'hiver faites à l'Observatoire de Paris dans les années 1835, 36, 37, 38, 39, 40 et 41. En prenant les observations des six dernières années, qui, ayant été calculées en double, ne sauraient laisser d'incertitude, nous avons douze déterminations de l'obliquité de l'écliptique, six d'hiver et six d'été. Le résultat moyen, rapporté au 1er janvier 1841, est 23° 27′ 35″,56. Une seule des douze obliquités, celle de l'hiver de 1838, diffère de la moyenne de près d'une seconde (0″,85). Les autres discordances atteignent à peine une demi-seconde.

« Il ne suffit pas, pour arriver à un semblable accord dans les recherches astronomiques, de pouvoir disposer de bonnes observations ; il faut encore savoir faire la part exacte de toutes les causes d'erreur contre lesquelles les observateurs doivent sans cesse lutter.... Les auteurs des deux mémoires ont eu égard à une cause d'erreur qui jusqu'ici n'avait jamais figuré dans aucun travail analogue; nous voulons parler d'une collimation individuelle, d'une correction de pointé qui varie d'un observateur à l'autre, et, pour un même observateur, suivant l'œil dont il fait usage.

« Il y a de longues années, l'existence d'une *collimation individuelle* avait été signalée par un des membres de cette Académie, comme l'explication naturelle des grandes différences que Méchain avait trouvées à Montjoui et à Barcelone entre les latitudes déduites de l'observation des étoiles boréales et celles qui résultaient des étoiles situées au midi. La collimation individuelle pouvait seule donner également la clef des variations paradoxales et constantes que MM. de Humboldt, Mathieu et Arago trouvaient pour la latitude de Paris, à la suite du plus léger déplacement dans la position de l'objectif de la lunette de leur cercle répétiteur, ou, ce qui revient au même, après une imperceptible déformation dans les images des étoiles observées. Cette hypothèse, malgré les considérations optiques qui semblaient lui donner du poids, ne prit pas faveur. Plusieurs astronomes célèbres la combattirent. M. Gauss, entres autres, si nous sommes bien informés, l'examina avec quelque sévérité dans la *Gazette littéraire* de Leipzig. Ce fut en discutant plusieurs de ces critiques devant le Bureau des Longitudes qu'un de vos commissaires indiqua un moyen infaillible de trancher la difficulté. Il proposa d'observer successivement les étoiles avec la lunette du cercle mural, d'abord dans la position ordinaire du corps de l'observateur, et immédiatement après dans la position renversée. Pour une étoile voisine du zénith, cela devait revenir à viser, en se couchant sur le dos, tantôt avec les pieds et la face tournés vers le midi, tantôt avec les pieds et la face tournés vers le nord. En choisissant une étoile voisine de l'horizon, il aurait fallu l'observer une première fois les pieds en bas, une seconde fois les pieds en haut. Comme de raison, les seules observations zénithales ont été tentées. En voici les résultats :

« M. Victor Mauvais, quand il fait face au nord, trouve toujours 5″ de moins pour les distances polaires des étoiles que lorsqu'il fait face au sud. Dans les mêmes positions, M. Eugène Bouvard arrive à des discordances de 2″,7, mais en sens contraire. Pour M. Laugier, la différence s'élève à 0″,5 seulement, et dans le sens de M. Bouvard.

« Comme on vient de le voir, les observations de M. Mauvais exigent une correction de 5″, quand on veut comparer les visées boréales à celles qui sont dirigées de l'autre côté du zénith. Eh bien, si le même astronome se sert de son œil gauche au lieu de son œil droit, aucune correction n'est nécessaire. Les 2″,7 de correction que M. Eugène Bouvard doit appliquer à ses observations du nord, pour les faire concorder avec les observations du midi, ne sont plus nécessaires si, au lieu de placer son corps dans le plan du méridien quand il vise aux étoiles, cet observateur se couche perpendiculairement à ce plan.

« Nous espérons que dans peu de semaines il sera présenté à l'Académie un mémoire qui dévoilera les causes physiques de ces désolantes et singulières anomalies. En ce moment il nous suffira de faire remarquer combien les observations discutées dans les deux mémoires auraient été discordantes si on n'avait pas eu égard aux collimations personnelles et distinctes de chacun des astronomes de l'Observatoire de Paris.

« Les travaux dont nous venons de donner l'analyse, a dit M. Arago en terminant, nous semblent très-dignes de l'approbation de l'Académie. On y remarque une discussion sévère, approfondie, des observations, et le premier exemple d'un genre de correction dont jusqu'ici on ne s'était pas avisé. Le résultat est d'ailleurs important et d'une rare précision. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 19 novembre 1842.

ÉLECTRODYNAMIQUE : *Courant propre de la grenouille et des animaux à sang chaud.* — M. Peltier présente à la Société, au nom de M. Matteucci, le deuxième mémoire de ce physicien sur le courant propre de la grenouille et sur celui des animaux à sang chaud. M. Peltier rappelle que Nobili a donné le nom de *courant propre* de la grenouille à un courant d'électricité positive marchant de l'extrémité des pattes vers la tête, courant que ne donne aucun des autres animaux sur lesquels on'a expérimenté jusqu'ici. Nobili formait une pile à couronne en plaçant les nerfs lombaires dans un verre plein d'eau, et les pattes dans un autre verre ; dans le dernier plongeaient les nerfs d'une seconde grenouille ; les pattes étaient dans un troisième, et ainsi de suite. L'eau interposée entre chaque grenouille diminuant la conduction du circuit, M. Matteucci la supprima et mit en contact immédiat les nerfs de la première grenouille avec les pattes de la seconde, les nerfs de la seconde avec les pattes de la troisième, et ainsi de suite. Deux morceaux de papier joseph mouillés, placés aux extrémités de la pile, facilitent le contact des bouts de platine d'un galvanomètre de 2500 tours. Le courant que l'on obtient ainsi est plus fort et augmente plus régulièrement avec le nombre des grenouilles placées en pile.

En formant un circuit de deux piles égales, placées en sens contraire, les deux courants opposés et égaux se neutralisent, et le galvanomètre reste à 0. Cette pile différentielle, formée par M. Matteucci, est très-utile pour connaître les résultats des altérations qu'on fait subir à une ou plusieurs grenouilles ; c'est ainsi qu'il a pu constater que le contact au moyen des nerfs donne un courant plus faible que lorsqu'il est établi entre les pattes et les muscles mêmes de la cuisse, et qu'une grenouille épuisée de sang ou altérée par l'hydrogène sulfuré donne un courant plus faible que la grenouille ordinaire ; enfin que le courant propre de la grenouille provient des jambes seules, et non des autres parties du corps.

Les cuisses des grenouilles et les muscles des animaux à sang chaud donnent un courant en sens inverse du précédent : le premier marche de l'extrémité vers le centre ; ce dernier marche du centre des muscles vers la périphérie. L'auteur prouve le courant en formant une pile de demi-cuisses coupées transversalement, en mettant en contact l'intérieur d'une cuisse avec l'extérieur de la cuisse suivante.

« Les résultats auxquels nous sommes parvenus, dit M. Matteucci, sont bien loin de prouver l'existence de l'électricité libre dans les animaux vivants. Ces mêmes résultats ne conduisent pas non plus à conclure la circulation de l'électricité dans les filaments nerveux.... Il est également bien prouvé que les lignes du courant électrique que nous avons trouvés dans les masses musculaires persistent sans l'intégrité du système nerveux..... »

M. Matteucci dit ensuite que, pour lui, l'électricité recueillie est produite par l'assimilation, par cette action chimique spéciale; mais que les diverses phénomènes électriques provenant de ces combinaisons ne produisent pas de courant, de même qu'il n'y en a pas dans le mélange d'un acide et d'un alcali au moment de leur combinaison; que toute l'électricité produite se neutralise autour de chaque particule nouvelle.

Dans une note additionnelle, M. Matteucci rapporte une nouvelle expérience qu'il est utile de rappeler, parce que son explication est encore incertaine. Il place le nerf sciatique de la jambe d'une grenouille sur la cuisse d'une autre grenouille ; puis il fait contracter cette dernière, soit au moyen d'un couple placé sur deux points du nerf lombaire, soit par un moyen mécanique, comme la section avec des ciseaux. Au moment où la grenouille ordinaire se contracte, la jambe de l'autre se contracte également. Du papier joseph interposé et imprégné de l'humidité de la grenouille diminue l'effet, mais ne l'annule pas, tandis qu'une feuille d'or l'arrête complétement.

Ce fait, dit M. Peltier, mérite l'attention des physiciens et des physiologistes, et il ne pense pas qu'on puisse actuellement le rattacher aux phénomènes produits par l'électricité. On a comparé ce fait à celui d'une torpille placée dans un plat d'argent que l'on supporte avec la main et que n'atteint pas la décharge de l'animal que l'on excite au moyen d'un manche isolant. M. Peltier ne peut admettre cette comparaison, et voici les raisons qu'il en donne.

Les phénomènes électriques se manifestent par deux états tout à fait distincts : l'état statique et l'état dynamique. Si l'influence de la contraction était du premier ordre, c'est-à-dire si elle était produite par une tension statique, l'interposition d'une feuille d'or ne l'atténuerait pas; le contact du nerf ne serait même pas nécessaire, comme le démontrent les contractions d'une grenouille préparée, tenue à distance au moment de la décharge d'une torpille. Si la personne qui tient le plat ne reçoit pas la décharge, c'est qu'elle ne forme pas un circuit fermé; car, si elle ferme le circuit en touchant le dos de la torpille avec l'entre-main, elle la reçoit à travers le plat.

Pour que la cause de la contraction communiquée fût de l'ordre dynamique, il faudrait qu'il y eût un courant d'ensemble qui vînt produire un courant dérivé à travers le nerf; mais un courant d'ensemble ne peut exister sans des conducteurs spéciaux, qui viennent par leur réunion former un courant général. Jusqu'alors aucun physicien, ni aucun physiologiste n'a pu découvrir ni ces conducteurs, ni ces courants généraux. Tout cet ordre de phénomènes est moléculaire et ne peut produire les courants dérivés que nous connaissons. Il est donc prudent d'attendre de nouvelles expériences pour se former une idée de la cause de ces contractions communiquées.

— A l'occasion de la précédente communication, M. Guérard fait connaître à la Société les résultats de quelques expériences qu'il a entreprises sur les phénomènes physiologiques de l'électricité. La singularité de ces résultats exige qu'ils soient confirmés par de nouvelles observations, et la communication de M. Peltier a seule engagé l'auteur à leur donner dès aujourd'hui de la publicité.

Les expériences dont il s'agit ont été faites sur des chiens et des lapins adultes, et, dans toutes, on a isolé avec soin la pile, qui se composait d'une lame de zinc de deux décimètres carrés plongeant dans une cuve de cuivre, dont elle était séparée par un sac de toile. Les liquides employés consistaient en solutions aqueuses de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium.

Le volume du nerf sciatique, qu'on peut, d'ailleurs, isoler dans une grande étendue, particulièrement chez le chien, l'a fait choisir de préférence ; aussitôt qu'il était mis à nu, on le coupait le plus près possible de sa sortie du bassin ; la douleur cessait de tourmenter l'animal et d'exciter en lui des mouvements nuisibles à l'observation des phénomènes. On fera, toutefois, remarquer qu'à la suite de cette opération, il se déclarait souvent un tremblement général, dont il fallait attendre la suspension pour étudier les effets du galvanisme. Dans cette étude, le bout du nerf coupé était soulevé doucement avec une pince; on évitait de le tendre, et, surtout, de l'ébranler en le touchant avec les conducteurs; car la vibration, qui lui est imprimée même par une tige inerte, suffit pour déterminer des contractions dans les muscles où il va se distribuer sans le concours de l'électricité.

Voici maintenant les résultats observés :

1° Quand les deux pôles de la pile sont appliqués vis-à-vis l'un de l'autre et perpendiculairement à la direction du nerf, il n'y a pas de contraction musculaire appréciable.

2° Si les pôles cessent d'être mis exactement en regard, les contractions apparaissent, et elles sont d'autant plus fortes que l'intervalle qui sépare les fils conducteurs est plus considérable.

3° En mettant un galvanomètre en contact avec le nerf, de manière à ce que les lames de platine, qui terminaient le fil de cet instrument, fussent le plus loin possible du pôle de la pile le plus voisin, à chaque contact, l'aiguille se déviait de quelques degrés.

4° Quand on essuie le nerf avec précaution, au moyen de papier non collé, les contractions musculaires résultant de l'action électrique perdent beaucoup de leur intensité.

5° Il semble, d'après cela, que l'électricité ne produit ces contractions qu'au moyen d'un *courant dérivé* du courant principal, dont il n'est qu'une petite fraction. Il y aurait alors deux circuits: l'un, fermé par la pile et la portion de nerf interceptée entre les pôles; l'autre, constitué par les divers filaments nerveux. Dans ce dernier, le fluide, appliqué à l'extérieur du nerf, arriverait à la pulpe des filaments correspondants au moyen de la sérosité qui mouille le névrilemme, parcourrait les ramifications nerveuses dans le muscle, dont il exciterait les contractions, et retournerait à la pile en suivant des rameaux différents de ceux qu'il avait d'abord parcourus.

6° On voit, d'après cet exposé, que le névrilemme doit jouir, dans certaines limites, du *pouvoir isolant*: c'est aussi ce qui semble résulter de l'expérience rapportée sous le n° 4.

La nouvelle théorie rend parfaitement raison des phénomènes, qui succèdent à la ligature des nerfs. On sait que cette ligature arrête la transmission de l'action nerveuse; on a dit aussi qu'elle n'empêchait point le passage de l'électricité. Voici ce que M. Guérard a remarqué :

Quand les deux pôles sont appliqués entre l'extrémité coupée du nerf et la ligature, il n'y a pas de contraction musculaire : celle-ci se montre lorsque la ligature est interposée entre eux. Mais, si l'électricité produisait la contraction en excitant *la force nerveuse* de la portion du nerf interceptée entre les pôles, cette contraction devrait être proportionnelle au nombre des molécules nerveuses mises en jeu, et, par conséquent, elle devrait être plus énergique quand le nerf est libre que dans le cas où il a reçu une ligature, puisque celle-ci, ne laissant plus passer la force nerveuse, réduit plus ou moins, suivant le point où elle est appliquée, le nombre des molécules stimulées par l'électricité; or, on n'a pas observé de différence sensible dans l'énergie des contractions, que le nerf soit ou non lié.

Dans notre manière de voir, ajoute M. Guérard, les choses se passeraient tout autrement: la ligature, en enlevant au névrilemme la sérosité qui la mouille, apporte un obstacle infranchissable au *courant dérivé*, qui, comme on l'a dit, n'est qu'une fraction du courant principal; de là, l'absence des contractions. Mais, quand cette ligature est placée entre les pôles, elle ne suffit plus à arrêter le courant énergique, qui traverse le nerf; et, au delà du lien, une petite portion de ce courant se dérive comme à l'ordinaire, parcourt les ramifications nerveuses, fait contracter les muscles et retourne à la pile, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut.

Hydraulique : *Flotteur aspirant*. — M. de Caligny communique à la Société un appareil hydraulique élévatoire sur les applications particulières duquel il reviendra ultérieurement.

Un tuyau, courbé en arc de centre et ouvert à une de ses extrémités, étant suspendu à un axe autour duquel il peut osciller librement, est plongé en partie *à une petite profondeur* (par la portion inférieure de sa courbure) dans l'eau à épuiser. Dans la partie plongée il est séparé en deux par une cloison près de laquelle est disposée une soupape ouvrant de dehors en dedans et par laquelle doit être aspirée l'eau qui sortira par l'extrémité du tuyau qui est toujours ouverte. Le mouvement de ce tuyau est réglé au moyen d'un flotteur qui donne lieu, comme on va voir, au jeu de cette espèce de pompe aspirante sans piston. Il est clair que, si l'on soulève de l'eau dans le tube avec une vitesse suffisante et que l'on diminue la vitesse du tube, sans agir directement sur l'eau, celle-ci continuera à monter en vertu de sa vitesse relative, en produisant une aspiration; mais on n'agirait pas selon les vrais principes de la mécanique si l'on produisait cet effet par le moyen d'un obstacle extérieur. Or, si un flotteur entraîné dans le mouvement du tube sort de l'eau à épuiser ou d'un réservoir particulier disposé à cet effet, à l'époque où l'on veut que le tube diminue de vitesse, on jouit de cet avantage que, pour y parvenir, on n'a à craindre aucune percussion entre corps solides comme si l'on avait à vaincre l'inertie d'un obstacle extérieur. Lorsque le système est ramené en arrière par le mouvement oscillatoire, imprimé par le moteur, l'immersion du flotteur diminue encore la vitesse du tube sans agir directement sur l'eau qu'il contient, et dont la force vive est utilisée dans le balancement rétrograde dont la puissance reviendra en aide à l'effet direct pendant lequel se fait l'aspiration, si le moteur n'agit que dans un sens.

On voit que l'idée de cet appareil consiste dans le mode d'action du flotteur qui permet de produire l'effet voulu sans choc, malgré l'inertie des pièces mobiles, comme si l'on disposait de forces immatérielles. On voit aussi qu'il n'y a aucun effet de *canne hydraulique*, bien que la partie inférieure du tube ne soit enfoncée qu'à une très-petite profondeur dans l'eau à épuiser.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Aperçu des progrès de la géologie pendant l'année 1841.

Suite du discours de M. Murchison. — Voy. le n° 459.

Terrains secondaires.

Si nous poursuivons nos recherches dans un ordre ascendant, nous entrons dans cette longue période caractérisée par des Reptiles gigantesques, qui commence avec le calcaire magnésien (ou le zechstein et les roches qui lui sont associées), et se termine avec le terrain crétacé. Dans ce vaste champ M. Owen est notre guide comme paléontologiste, et bientôt le monde savant connaîtra le résultat de ses recherches sur les Sauriens fossiles des Iles Britanniques. Nous ne pouvons pas encore parler de son ouvrage, mais la connaissance que nous avons du profond savoir de cet auteur en anatomie comparée, et de sa sagacité, nous permet de dire qu'il sera le guide et l'ouvrage classique pour tous les naturalistes, dans toutes les parties du monde. Les parties de cet immense travail sur lesquelles M. Owen a appelé l'attention pendant l'année dernière sont les dents et les squelettes de cinq espèces du nouveau genre *Labyrinthodon*, trouvé dans le nouveau grès rouge de Warwick. Il a prouvé, par la comparaison la plus laborieuse avec toutes les formes collatérales et congénères des différentes familles de Reptiles, que le nouveau genre appartient aux Batraciens, mais avec des affinités frappantes et tout à fait particulières à des Sauriens d'ordre plus élevé. Les dimensions comparatives d'une espèce de Labyrinthodon, trouvée dans la même carrière, ont révélé des grandeurs disproportionnées dans les parties antérieures et postérieures, comme cela a lieu dans le Cheirotherium, ce qui a conduit M. Owen à penser que le Labyrinthodon et le Cheirotherium ne sont qu'un même genre. — Dans un second mémoire sur certains ossements du terrain jurassique, M. Owen établit un genre de Sauriens dont la grandeur aurait égalé celle de la Baleine. Dans un troisième mémoire sur les débris d'un Crocodile du grès vert inférieur, il conclut de preuves certaines tirées de la forme et de la texture des os et des dents, qu'il était tout à fait distinct de tous les Sauriens décrits jusqu'à présent, et il crée le nouveau genre *Polyptychodon*.

Nos connaissances sur le même sujet ont été accrues, durant le cours de l'année 1841, par M. Mantell qui a publié un mémoire sur les mâchoires inférieures de l'*Iguanodon* et les débris d'*Hylæosaurus* et autres Sauriens découverts dans les couches de la forêt de Tilgate. Nous sommes heureux, a dit à ce sujet M. Murchison, de voir encore une fois notre ancien et digne associé publier une de ces recherches originales dont il a enrichi la science pendant vingt-cinq ans, et pour lesquelles son nom a pris une place si distinguée dans les œuvres du grand Cuvier que tout éloge de notre part serait superflu.

On a communiqué à la Société deux mémoires sur la célèbre couche à ossements qui gît à la base du lias, en contact avec les couches supérieures du nouveau-grès-rouge, et qui jusqu'à présent avait été classée dans la première formation. Le premier, dont l'auteur est M. Philip Egerton, est intitulé : *De la présence de Poissons du trias en Angleterre ;* le second : *Sur la rencontre de la couche à ossements dans le lias inférieur, près de Tewkesbury*, est de M. Strickland.

M. Philip conclut, de l'identité d'un certain nombre de Poissons avec ceux du groupe triasique, que ces couches, attribuées au lias, en Angleterre, appartiennent réellement au trias. Une récente

coupure sur le chemin de fer de Gloucester a mis à découvert le même singulier banc à ossements si connu à Axmouth et à Aust. En se prolongeant vers le nord, cette couche qui occupe dans les îles Britanniques une étendue aussi grande que le fameux *schiste cuivreux* en Allemagne, perd entièrement les caractères fossilifères. La couche décrite par M. Strickland dans le Gloucestershire contient non-seulement des Poissons, dont plusieurs d'espèces nouvelles, mais aussi des coquilles dont quelques-unes d'espèces intermédiaires entre celles du lias et celles du keuper. Nous sommes ici probablement, ajoute M. Murchison, dans le même cas que pour les couches du terrain paléozoïque, dont nous parlions précédemment, à la limite incertaine de terrains devoniens et siluriens. Dans tout cas semblable, quand nous trouvons des couches qui renferment à la fois des fossiles des terrains supérieurs et inférieurs, il semble peu important de savoir de quel côté les classer dans nos divisions systématiques; car, devant nous attendre qu'avec les progrès de la science nous trouverons un nombre infini de couches avec des fossiles indiquant une transition des formations inférieures aux supérieures, il faut que les lignes de séparation établies par les géologues soient susceptibles de petites variations. Nous pensons, néanmoins, que les considérations qui doivent prévaloir sont celles qui dérivent des changements les plus importants dans l'économie animale, et que les conclusions de Sir Philip Egerton, basées sur la présence de Poissons à queue hétérocerque, doivent nous conduire à regarder la couche à ossements comme la limite supérieure du nouveau-grès-rouge, ou autrement comme la dernière couche où paraissent de tels Ichthyolithes.

M. Strickland a fixé un point fort important de géologie : c'est l'époque à laquelle les trapps de Lickey ont fait éruption. En observant que le nouveau-grès-rouge repose en gisement non concordant sur une masse du grès-rouge, M. Strickland démontre que la dislocation eut lieu après le dépôt du nouveau grès-rouge inférieur et avant celui du nouveau grès-rouge proprement dit. M. Murchison fait à ce sujet cette réflexion. « Quelques géologues pourront voir dans ce fait un nouveau motif pour classer le nouveau-grès-rouge inférieur avec le terrain carbonifère. Quoique ce fait nous parut insuffisant, la découverte récente, faite par M. Sedgwick, de la prédominence des plantes d'espèces carbonifères dans le grès-rouge, à la fois du Cumberland et du Warwickshire et les faits de même nature que j'ai constatés dans le Staffordshire, et le Shropshire, peuvent nous conduire à considérer tous les grès au-dessous du zechstein comme liés à l'époque carbonifère. Mes dernières recherches en Russie sont de nature à confirmer cette opinion. »

Terrains tertiaires.

Nous devons à M. Lyell une addition importante à nos connaissances sur les relations des terrains tertiaires de l'Europe. En comparant les fossiles des *faluns* de la Loire à ceux du Cotentin, et ensuite tous les deux avec le *crag* de Suffolk, il est revenu de l'opinion qu'il avait d'abord émise, que ces dépôts ne sont pas de même âge. Un examen attentif des localités tertiaires de la Normandie, dont quelques-unes avaient échappé aux premiers observateurs, a fait reconnaître l'existence d'un grand nombre des fossiles du crag dans des dépôts qui s'étendent vers le sud jusqu'à Sainteny? Il décrit ensuite les faluns de Dinan, de Rennes, Nantes, Angers, Doué, Sevigné, et du pays au sud et au sud-est de Tours. Dans quelques-uns, la grande quantité de Coraux et d'Echinodermes et le petit nombre des Mollusques offrent une parfaite analogie avec le crag corallique du Suffolck, quoique la faune soit tout-à fait distincte en espèces de celle du crag corallique. M. Lyell conclut, de l'existence de ce grand nombre de petits bassins isolés de falun, qu'une grande partie de la France, le bassin de la Loire et de ses affluents, étaient sous les eaux pendant la période miocène. Il finit par conclure que toutes les coquilles de ces dépôts français appartiennent à un seul groupe, et que ce groupe est contemporain du crag, quoiqu'il puisse y avoir de légères différences dans leur âge relatif. Il est bon d'observer qu'un géologue aussi habile que M. Lyell n'hésite pas à identifier deux dépôts éloignés qui renferment 85 pour 100 d'espèces distinctes, et 15 seulement de communes aux deux, du moment qu'il a reconnu que ces deux dépôts sont exactement dans les mêmes rapports numériques avec la faune actuelle.

M. Lyell, ayant reconnu des dépôts d'eau douce dans l'espace intermédiaire, nous explique comment les faluns de la Loire et le crag peuvent être contemporains et cependant si différents par leurs fossiles : c'est que les deux mers étaient séparées; que l'une, celle du crag, s'ouvrait vers le nord, et l'autre, celle des faluns, vers le midi.

Nous devons nous féliciter de voir un géologue, aussi habile classificateur, occupé maintenant à étudier la structure des Etats-Unis. Il est impossible qu'un savant européen ne recueille pas une riche moisson sur ce vaste champ où les naturalistes indigènes ont déjà rassemblé tant de matériaux et essayé tant de comparaisons avec nos divisions européennes. M. Lyell, en effet, nous a déjà donné comme prélude à ces futures communications, d'abord une lettre à M. Fitlou, sur les dépôts anciens de la Pensylvanie, où il cite des faits à l'appui de la théorie de l'origine lacustre et terrestre des bassins houillers. Sans contester la valeur réelle de ces vues, qui ont été soutenues par M. de La Bêche et qui ont reçu d'amples développements dans le dernier discours de M. Buckland, nous engageons les géologues à se tenir en garde contre toute application générale de cette théorie aux dépôts houillers; car il est évident que, dans les localités (et elles sont nombreuses et étendues) où des coquilles marines, du minerai de fer et des argiles schisteuses remplies de Poissons alternent avec des couches remplies de plantes entassées confusément, il est impossible de se rendre compte de l'origine de la houille par des dépôts et recouvrements *sur place* de masses de végétaux.

M. Lyell a profité d'une communication récente sur les chutes du Niagara pour expliquer les coupes données par les géologues américains. En exposant les alternances variées des roches dures et tendres qui forment le système silurien de cette région et l'inclinaison des couches, il détermine des moyens de calculer le temps probable de la marche rétrograde des chutes, marche plus ou moins rapide, selon que les rives entamées appartenaient à des schistes tendres et des sables, ou à des barrières plus solides de calcaire. M. Lyell ne fait que confirmer d'une manière plus exacte et plus détaillée ce fait, déjà annoncé par les géologues, que la marche rétrograde des chutes est due à la destruction, dans les eaux, de roches plus tendres, et par suite, à la chute successive des escarpements de roches plus dures qu'elles supportent. On doit cependant observer que M. Lyell a modifié sa première opinion sur le futur écoulement du lac par la rupture de ses barrières comme dernier résultat de la rétrogradation des chutes; il paraît maintenant disposé à croire, d'après la nature des couches qu'elles auront à rencontrer, que le résultat final sera la formation de longs et dangereux *rapides*. En même temps, il indique comment la création des canaux et la consommation des eaux, pour une contrée qui de forêt devient culture, causera une diminution graduelle des lacs supérieurs et préviendra une future catastrophe. — La partie la plus intéressante pour nous dans ce mémoire consiste dans l'observation de couches avec d'anciennes coquilles fluviatiles et lacustres près du sommet des barrières qui ferment le défilé du Niagara, et au-dessus de son lit actuel, preuve que cette rivière a creusé son canal à travers un terrain sur lequel les anciens cours d'eau, probablement lacs ou *rivières-lacs*, coulaient à un niveau de beaucoup supérieur. M. Lyell donne de fortes raisons de penser que la rivière a été le principal agent dans cette dénudation, attendu qu'on ne voit aucunes traces de failles ou de dislocations.

Recherches microscopiques.

L'examen microscopique des corps fossiles appela vivement l'intérêt de la science, lorsque M. d'Orbigny nous eut présenté ses curieuses recherches sur les plus petits Foraminifères ou Céphalopodes des terrains tertiaires et crétacés, et qu'il nous eu eut montré des modèles en relief avec des dessins à une grande échelle. Cependant les découvertes de M. Ehrenberg, et les pouvoirs amplifiants beaucoup plus grands qu'il employa, nous ont ouvert comme un nou-

veau monde organique ; ce naturaliste a prouvé que certaines couches étaient presque entièrement composées d'Infusoires si petits qu'il en tiendrait des millions dans une roche d'un pouce cube. En poursuivant ces observations, il a récemment reconnu que certaines espèces d'animaux de cette classe, *qui vivent maintenant dans nos mers et nos estuaires, existaient déjà lorsque les dépôts crétacés se formaient.* Ce fait ne pouvait manquer d'exciter vivement l'attention, et la surprise même des géologues qui, s'appuyant sur les conséquences déduites dans toutes les autres branches de la paléontologie, étaient arrivés à croire qu'aucune des espèces existant maintenant n'avait été créée avant le complet achèvement des dépôts secondaires. Si la découverte du savant prussien se confirme, nous y verrons une preuve de plus de l'inconvénient, que nous signalions tout à l'heure, de vouloir établir une nomenclature seulement d'après les caractères de la *faune* ou de la *flore* des conditions anciennes de notre planète.

Dans notre pays, continue M. Murchison, cette branche de la science, qui est dans un remarquable progrès, grâces aux travaux de MM. Owen, Brown, Stokes et autres, a été cultivée avec beaucoup de zèle par M. Bowerbank. Ayant fait voir antérieurement que les silex et les *cherts* (silex calcarifère) du système crétacé étaient dans l'origine composés presque uniquement d'*Eponges*, il a fait voir que ces fossiles ne différaient pas autant qu'il l'avait cru des Eponges du commerce, où il a reconnu dernièrement les spicules siliceux. Après un examen minutieux des agates mousseuses et des jaspes d'Oberstein, de la Sicile et de l'Indostan, il y voit les traces plus ou moins distinctes de fibres tubuleuses, de ce qu'il regarde comme des gemmules et de l'existence d'une structure vasculaire ; il conclut de là que les Eponges ont eu une plus grande part qu'on ne le suppose à la formation des couches solides. Dans un échantillon de ces jaspes égyptiens, l'auteur découvre dans les minces zones qui le forment des centaines de *Foraminifères*, souvent difficiles à distinguer des espèces connues dans le calcaire grossier de Paris.

M. Murchison fait à ce sujet la remarque suivante.

Quoique nous soyons fort surpris, comme géologue et minéralogiste, d'entendre annoncer des fossiles dans les agathes d'Oberstein, qui sont enveloppées dans des roches plutoniques, nous admettrons néanmoins que le microscope a pu découvrir des types anciens de la vie dans un grand nombre de jaspes. Quand nous considérons combien il s'est écoulé peu de temps depuis que ces secrets presque imperceptibles de nos couches solides nous ont été révélés, combien peu d'observateurs s'en sont occupés, nous ne pouvons qu'admirer les résultats obtenus ; en même temps, en réfléchissant aux grandes difficultés attachées à l'étude de ces petits corps et à la possibilité d'une certaine dose d'erreur dans l'examen d'organismes aussi imparfaits et avec des pouvoirs amplifiants aussi élevés, nous pensons que nous ne devons pas adopter trop promptement les conclusions des *microscopistes*, tout en les remerciant des faits nouveaux dont ils cherchent à enrichir la science.

P. B.

(La suite à un autre numéro.)

ASSOCIATION BRITANNIQUE.

12ᵉ *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION B. — *Chimie et Minéralogie.*

5ᵉ séance.

La Section a entendu dans cette séance les communications suivantes :

1. *De l'action de l'air et de l'eau sur le fer*, par M. R. Mallet. — Ce travail est le troisième adressé par l'auteur à l'Association Britannique sur le même sujet. L'objet des deux premiers avait été de présenter sous forme tabulaire les résultats des expériences relatives à la perte actuelle éprouvée par la corrosion dans un temps donné, et les durées comparatives de la formation de la rouille pour les principales fontes des usines de la Grande-Bretagne, et enfin de découvrir en quoi consistait la durée. Les tableaux d'expériences mis aujourd'hui sous les yeux de la Section démontrent que la marche de la corrosion est décroissante dans la plupart des cas, et que la rapidité de cette corrosion dans la fonte dépend moins de la constitution chimique du métal que de son état de structure cristalline et de la condition de son carbone constituant. Le rapport actuel a aussi étendu les recherches au fer forgé et à l'acier, dont trente à quarante variétés ont été soumises à l'expérience. Les résultats font voir que la marche de la corrosion du fer forgé est en général beaucoup plus rapide que celle de la fonte et de l'acier. Plus le fer forgé est affiné, plus sa texture est parfaite et homogène, plus la corrosion est lente et uniforme elle-même. L'acier se corrode en général plus lentement et plus uniformément que le fer forgé et la fonte. Les résultats de cette action de l'air et de l'eau dans certaines classes de fers ont été examinés et définis chimiquement.

L'auteur s'occupe ensuite de la substance appelée plombagine, qui est produite par l'action de l'air et de l'eau sur l'acier fondu, principalement celui en lingot brut, de la manière que cela a lieu pour la fonte. Une grande quantité de plombagine trouvée dans les débris du naufrage du *Royal-George* absorbait par son exposition à l'air l'oxygène avec une telle rapidité qu'elle devenait presque rouge.

M. Mallet décrit ensuite une méthode pour protéger le fer au moyen d'une modification au procédé du zincage. On a trouvé impossible de recouvrir de zinc la surface du fer, à cause du peu d'affinité de ces deux métaux. Le premier procédé consiste à décaper la surface du fer pour enlever la couche d'oxyde, puis à l'immerger dans un chloride double de zinc et d'ammonium, qui le recouvre d'une couche mince d'hydrogène, lequel augmente beaucoup son affinité pour le zinc. Le fer est alors revêtu d'un alliage triple de zinc, de sodium et de mercure. M. Mallet produit divers échantillons de son alliage, et entre autres des clous pour les bordages des vaisseaux, et un boulet de canon couvert de sa préparation, qui a été exposé à l'air sur le toit d'un bâtiment, sans avoir éprouvé la moindre altération. On sait que les boulets éprouvent de si grandes avaries par leur exposition à l'air qu'ils sont hors de service au bout de quelques années.

2. *Sur l'hœmatoxyline, principe colorant du bois de Campêche*, par M. Erdmann (de Leipzick). — L'hœmatoxyline dont l'auteur s'est servi dans ses expériences avait été préparée par le procédé du charbon. Dans son état de pureté, cette substance n'est pas rouge, et par elle-même ce n'est pas une matière colorante, mais simplement une substance capable de produire des matières colorantes, à la manière de la lecanorine, de l'orcine ou de la phloridzine. Les couleurs qu'elle produit sont formées par l'action simultanée des bases (particulièrement les alcalis énergiques) et l'oxygène de l'atmosphère. Par l'action de ces corps elle éprouve une cérémacausis, qui, après avoir formé des matières colorantes, se termine par la production d'une substance brune ressemblant à de l'humus. La couleur de l'hœmatoxyline varie du jaune rougeâtre pâle au jaune pâle de miel. Ses cristaux sont transparents, possèdent un grand éclat, et peuvent être obtenus de quelques lignes de longueur. Leur forme est rectangulaire, en prisme à quatre pans, souvent avec un sommet en pyramide. La saveur de l'hœmatoxyline est semblable à celle de la réglisse. Avec un excès d'ammoniaque elle forme ce que l'auteur appelle *hæmatéine*, substance analogue à l'orcine, etc.

3. *Sur une combinaison voltaïque économique d'une puissance extraordinaire*, par M. F.-W. de Moleyns. — L'auteur annonce qu'au moment où les découvertes dans l'électro-magnétisme font concevoir l'espoir qu'on parviendra enfin à appliquer cette puissance, comme force motrice, pour remplacer la vapeur, il n'est pas indifférent de faire connaître un mode pour charger le *fer doux* et lui communiquer une force attractive, à un prix qui en ferait un agent mécanique très-avantageux. La disposition voltaïque que l'auteur met sous les yeux de la Section possède à un haut degré les avantages tant recherchés pour le développement convenable de l'électro-magnétisme. La combinaison consiste en

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464 et 465 de *L'Institut*.

une solution acidulée de nitrate d'ammoniaque en contact avec le platine et une solution de muriate d'ammoniaque et de zinc ; la solution du nitrate étant séparée de celle du muriate par un diaphragme en bois, en biscuit, ou autre substance poreuse sur laquelle les liquides sont sans action. On prépare ainsi qu'il suit la solution acidulée : 6 onces de nitrate d'ammoniaque sont dissous dans 2 onces d'eau douce de rivière, et cette solution est alors combinée avec une égale quantité, en volume, d'acide sulfurique pur du commerce, en ajoutant l'acide graduellement et en maintenant le vase dans un mélange frigorique, pour empêcher la chaleur de s'élever au delà de 100 degrés. Le muriate d'ammoniaque est dissous dans de l'eau de rivière jusqu'à saturation. Le zinc n'est *pas* amalgamé, et il faut éviter l'emploi du zinc *fondu*. Le platine est en feuilles aussi minces qu'on peut se le procurer ; mais l'auteur a trouvé que le buis scié à l'épaisseur des bois de placage et frotté de charbon des deux côtés, à la surface, pouvait lui être substitué avec un égal avantage. M. de Moleyns annonce qu'avec une combinaison voltaïque consistant en une ½ once de la solution de nitrate acidulé, 1 once de la solution saturée de muriate d'ammoniaque, une bande de platine en feuille de 3 pouces sur 2, entourée par un morceau de zinc en feuille d'une égale surface, il a réussi à soutenir un poids de 2000 livres avec un aimant électrique en fer à cheval ayant 16 pouces d'un pôle à l'autre et ¾ de pouce de diamètre, et que la force attractive avant le contact était en proportion.

4. *Sur une condition particulière du fer*, par M. Schoenbein.— Dans cette note le savant auteur fait connaître la continuation de ses recherches sur les différents effets produits par le fer dans ses états actif et passif. Sans entrer dans des détails sur l'appareil qu'il a employé pour produire les singuliers phénomènes qu'il décrit, il est à peu près impossible d'en donner même une idée imparfaite à nos lecteurs. Tout ce que nous pouvons dire, c'est que ces phénomènes se rattachent intimement aux faits curieux antérieurement communiqués par l'auteur, relativement à la propriété que possède le fer par rapport à l'oxygène, c'est-à-dire d'être dans certaines conditions un métal oxydable, et dans d'autres un métal non-oxydable.

5. *Nouvelle méthode pour analyser la fonte et autres carbures métalliques*, par M. Ure. — La méthode proposée par M. Ure est semblable à celle de MM. Regnault et Bromeis, à l'exception qu'il emploie le chlorate pur de potasse dans la combustion au lieu d'un mélange de ce sel avec le chromate de plomb, et recueille l'acide carbonique qui en résulte dans un appareil pneumatique particulier rempli de biacétate de plomb au lieu de l'appareil à la potasse de M. Liebig.

6. *Sur les avantages et les désavantages de l'air chaud pour opérer la combustion de la houille*, par M. Williams. — Il sera question de ce travail et de la discussion à laquelle il a donné lieu à la section G.

7. *Sur un appareil inventé par M. Burn pour la ventilation des mines*, par M. Davies. — Au lieu de ventiler tout l'air d'une mine, l'auteur met un tuyau en contact avec la fissure d'où s'échappe le grisou et conduit celui-ci au dehors.

8. *Sur la composition et les caractères de la caryophylline*, par M. L. Playfair. — L'auteur signale les méthodes les plus avantageuses pour obtenir la caryophilline. Il assure qu'on ne parvient à en retirer qu'une bien faible quantité des clous de girofle, par le procédé direct, mais que par une digestion prolongée dans l'alcool et une exposition à l'air on parvient à en extraire une quantité considérable du *caryophyllus aromaticus*. M. Dumas et M. Etbling ont assigné à cette substance la formule $C_{20}\ H_{16}\ O_2$. M. Playfair dit que, quoique cette formule soit l'expression correcte de la composition de la caryophylline *fondue*, ce n'est pas celle de cette substance dans son état naturel. Il trouve que la formule empirique pour la caryophylline séchée pendant plusieurs jours à 212° F. est $C_{40}\ H_{33}\ O_5$, ou la formule rationnelle $C_{40} H_{32}\ O_4 + HO$. Une chaleur considérable est nécessaire pour expulser l'eau en plein air, mais cette eau s'en dégage à une chaleur modérée dans le vide.

— Enfin la Section a encore entendu une communication de M. Graham sur laquelle nous regrettons de manquer de détails. Nous savons seulement que le savant professeur y a signalé quelques analogies entre les hydrates d'acide sulfurique et certains hydrates de sulfates magnésiens.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances des 2, 6, 9, 16, 20, 23 et 30 juin 1842.

Voici l'analyse des mémoires lus dans ces séances.

1. *Sur les viscères des Poissons, les organes de la génération des Poissons cartilagineux et la vessie natatoire, ainsi que sur quelques nouveaux genres de Poissons*, par M. Müller. — Pour compléter son anatomie comparée des Myxinoïdes, l'auteur a entrepris de nouvelles recherches sur les viscères abdominaux des Poissons en général, en y ajoutant des observations sur les organes de la génération et la vessie natatoire. Il commence, dans ce travail, par des recherches étendues sur les organes de la génération des Plagiostomes, et entre à cet égard dans quelques détails historiques assez étendus. Il passe ensuite à l'examen de la vessie natatoire, qu'il décrit chez plusieurs genres de Poissons, ce qui lui permet de conclure : 1° que cette vessie reste toujours telle dans tous les cas, soit qu'elle devienne ou non celluleuse, comme un poumon de Reptile, soit qu'elle occupe une situation abdominale, latérale ou dorsale par rapport au larynx, et 2° que les poumons et la vessie natatoire sont deux organes anatomiquement et physiologiquement différents.

Passant ensuite à quelques autres questions qui se rattachent à ce sujet, M. Müller a cherché à débrouiller le chaos dans lequel certains faits anormaux semblaient avoir jeté l'anatomie comparée, et formule ainsi les conséquences auxquelles il est arrivé. — On avait considéré jusqu'à présent comme une différence profonde et fondamentale entre les Amphibies et les Poissons, la situation de la vessie urinaire en avant du rectum chez les premiers, et en arrière chez les derniers, et cette circonstance que, chez les Poissons, l'ouverture génito-urinaire, quand elle était distincte de l'anus, était reléguée derrière celui-ci. Sous ce double rapport, le Lépidosyrène se comporte comme un Poisson, et, parmi les Amphibies, on ne retrouve aucune exception à cette disposition. Mais le *Branchiostoma lubricum* (*Amphyoxus lanceolatus*) s'écarte de ce plan parmi les Poissons, attendu que l'ouverture branchiale, ordinairement placée en avant de l'abdomen, est chez lui au milieu de cet abdomen, et se confond avec le *porus* par lequel sortent la semence et les œufs, et qui est placé bien en avant de l'anus. Comme, dans les Poissons cartilagineux, les ouvertures de la cavité abdominale se trouvent dans le voisinage de l'anus, on est obligé, pour expliquer cette anomalie chez les Branchiostomes, de considérer le *porus abdominalis* au milieu de l'abdomen comme résultant de l'union de la fente branchiale avec celle abdominale. — Une différence bien plus importante entre les Amphibies et les Poissons a été découverte par l'auteur dans l'ostéogénie de la colonne vertébrale. Chez les Poissons, la colonne vertébrale consiste, d'après les observations, en cinq parties : une centrale annulaire, ossification de la gaine du cordon, deux pièces supérieures, et deux inférieures qui s'y réunissent, dont la paire supérieure enveloppe le cordon médullaire et forme l'épine supérieure, et la paire inférieure se réunit à la queue vers l'artère caudale, pour constituer l'épine inférieure, et se prolonge, sur le corps, jusqu'aux apophyses transverses inférieures de la colonne vertébrale, qui sont propres aux Poissons et portent les côtes quand elles existent. Les autres Vertébrés ne présentent jamais ces pièces inférieures au corps, mais quelquefois à la queue. Cette distinction fondamentale est importante pour le classement des Lépidosyrènes, qui, sous ce rapport, diffèrent des Poissons. — Quant à la question de l'état simple ou double de l'oreillette du cœur chez les Lépidosyrènes, l'auteur croit que la classification de cet animal ne dépend nullement de sa solution, et il pose à cet égard une série fort intéressante de conclusions que leur étendue ne nous permet pas de rapporter.

Dans un deuxième mémoire, suite du précédent, l'auteur continue l'exposé de ses recherches sur les vessies natatoires celluleuses; il fait connaître ses observations sur l'appareil élastique destiné à comprimer et dilater l'air de cet organe chez quelques Siluroïdes et sur des structures analogues chez les autres Poissons.

La plupart des Poissons ne sont pas en état de dilater à volonté l'air contenu dans leur vessie natatoire. Les muscles de cet organe sont destinés à la condensation de cet air, disposition découverte par l'auteur chez plusieurs genres de Poissons d'eau douce, où la condensation et la dilatation sont soumises à l'action de deux forces actives et rivales, de manière que la condensation est constamment en activité, et repose sur l'élasticité d'un organe de ressort, tandis que la dilatation dépend de l'action et de la durée des forces musculaires vitales qui annulent l'effet de ressort. Ces Poissons nagent et flottent sans avoir le sentiment de ces forces dans les profondeurs qui correspondent à leur poids spécifique, suivant l'état de densité de l'air dans leur vessie natatoire, mais montent à la surface par l'intervention des muscles, ce qui est le contraire de ce qu'on observe chez la plupart des Poissons. Les Siluroïdes, chez lesquels l'auteur a eu l'occasion d'étudier cet appareil, possèdent une fente branchiale étroite : ce sont les genres ***Auchenipterus***, ***Synodontis***, ***Doras***, ***Malapterurus*** et ***Euanemus*** (nouveau genre). Ces Poissons possèdent de chaque côté de la première vertèbre une fente apophyse qui, partant de la vertèbre avec une petite plaque épaisse, finit par se dilater en un gros disque rond. Cette apophyse est le ressort élastique qui, par son extrémité aplatie, comprime fortement la vessie natatoire des deux côtés de la surface antérieure. Un muscle puissant part de la face interne du casque du crâne, et s'attache à la plaque ; quand il agit, il l'éloigne de la vessie natatoire, met ainsi le ressort hors d'action, et dilate l'air dans cet organe. Si on enlève le muscle et qu'on abandonne les parties à elles-mêmes, le ressort osseux revient sur lui-même par suite de son élasticité, et condense de nouveau l'air du réservoir.

Voici le genre nouveau et l'espèce nouvelle de Siluroïdes possédant l'appareil à ressort dont M. Müller donne les caractères : Genre EUANEMUS, Müll. Trosch.; espèce, ***Euanemus colymbetes***, Müll., Trosch., de Surinam ; espèce dont la vessie natatoire paraît offrir une structure qui rappelle la singulière disposition de cet organe chez les Ophidiens ou Donzelles et qui donne lieu de la part de l'auteur à des développements fort curieux, mais dans lesquels, à cause de leur étendue, nous ne pouvons pas le suivre.

M. Müller trouve encore des points très-rapprochés de similitude entre la structure de la vessie natatoire de l'***Ophidium imberbe***, ou ***Fierasfer imberbis***, et un Poisson dont la patrie est inconnue, et qui forme le type d'un genre nouveau parmi les Donzelles, et se distingue du ***Fierasfer*** par l'absence de pétoncles. Ce Poisson, il le caractérise sous le nom de genre ENCHELIOPHIS, Müll. ; espèce, ***Encheliophis vermicularis***.

L'auteur indique ensuite les Poissons qui sont pourvus simultanément d'une vessie natatoire et d'un organe de l'ouïe; ceux qui n'ont pas de vessie natatoire; et il signale en passant un nouveau genre de ***Characinus*** qu'il désigne sous le nom de genre HEMIODUS, Müll.; espèce, ***Hemiodus crenidens***, du Brésil.

Après avoir critiqué la classification des Salmonides de Cuvier, et en avoir séparé les Characins, M. Müller partage ces Poissons, qui tous portent une adipeuse, en deux familles, savoir : celle des ***Salmones*** proprement dite, et celle des ***Scopelini***, et discute avec beaucoup de soin leurs subdivisions. Enfin il passe en revue les autres familles de cet ordre, en indiquant les particularités qui les distinguent, tant sous le rapport de la vessie natatoire que sous celui de divers caractères qui leur sont propres et qu'il serait trop long de rapporter.

On possède plusieurs méthodes de ce genre, entre autres celles de MM. Becquerel, Nobili et Melloni. M. Becquerel en a même proposé deux, et M. Nobili trois. Toutes ces méthodes offrent cela de commun que pour les appliquer elles exigent la production d'une série complète de courants qu'on combine de différentes manières. Voilà déjà un défaut patent dans ces méthodes, attendu qu'elles deviennent ainsi tellement lentes et difficiles qu'on se décide rarement à les répéter autant de fois que cela serait nécessaire. En outre elles sont basées sur des conditions qui, dans la pratique, sont difficiles ou peut-être impossibles à remplir, ou de l'exécution desquelles on ne saurait dans tous les cas s'assurer. Enfin la plupart d'entre elles, même en supposant qu'on eût rempli ces conditions, ne fournissent encore que des résultats approximatifs.

Dans ces circonstances M. Poggendorff a cru utile de décrire une méthode qui lui paraît présenter des avantages sur toutes celles proposées et appliquées, et seule peut-être pouvant être appelée rationnelle. Elle n'exige pour être appliquée qu'un seul courant de force constante, et elle est aussi facile que générale. Le principe de cette méthode peut être formulé en peu de mots ; il repose sur ce fait que les déviations que les tours du fil placé dans le méridien magnétique communiquent à une aiguille aimantée, au moyen d'un courant à force variable qui les parcourt, peuvent être très-différentes de celles qu'ils produisent, au moyen d'un seul et même courant qui les traverse, sur la même aiguille aimantée, mais quand on les place sous des angles différents, relativement au méridien magnétique. L'application de cette méthode exige de plus que le paquet de fils du galvanomètre puisse tourner dans un plan horizontal et présente en outre un index pour marquer l'étendue des distances angulaires au méridien. Quand l'instrument est ainsi disposé et monté convenablement, on n'a plus qu'à produire un courant constant de force modérée, et mieux un courant thermo-électrique qu'on y fait passer, puis à tourner le paquet de fils pour lui faire prendre des inclinaisons différentes sur le plan du méridien magnétique, et enfin à lire les angles correspondants entre le fil et l'aiguille aimantée.

M. Poggendorff donne les formules à l'aide desquelles on détermine alors les intensités d'un courant au moyen des observations, et présente un exemple de ces calculs et de leur exactitude; puis il discute les diverses conditions qu'il est nécessaire d'observer pour arriver à des résultats sur lesquels il soit permis de compter, et enfin fait voir combien sa méthode est rapide et sûre. Il montre aussi l'analogie qu'elle présente avec l'emploi de la boussole des sinus.

2. *Sur la dissémination considérable et encore inconnue des organismes microscopiques sous forme de roches dans le centre de l'Amérique du Nord et de l'Asie occidentale*, par M. Ehrenberg. — L'envoi de quelques échantillons géologiques, fait par M. Russegger, conseiller des mines à Vienne, au cabinet minéralogique de Vienne, a fourni, il y a quelque temps, à M. Ehrenberg, l'occasion d'étudier les masses géologiques de l'Anti-Liban, dans les roches caractéristiques de deux localités. Il en est résulté pour lui cette connaissance que ces masses sont des calcaires qui ont la plus grande analogie avec ceux de la Haute-Égypte, en ce sens qu'elles sont composées, comme ceux-ci, de petits Polythalames invisibles à l'œil nu, pressés les uns sur les autres, et qu'elles présentent à peu près les mêmes genres et les mêmes espèces, presque toujours parfaitement conservés. Parmi ces espèces on distingue les paillettes et les anneaux elliptiques ou cornés propres à la craie blanche. D'autres échantillons adressés à M. Ehrenberg, de l'Amérique du Nord, par M. Bailey, présentent aussi des caractères analogues. L'auteur a reçu aussi par des missionnaires des échantillons de la roche du mont des Oliviers, à Jérusalem, dans lesquels M. Bailey avait déjà annoncé la découverte des mêmes Polythalames et leur analogie de forme avec ceux d'Afrique. Dans les calcaires provenant du Liban, et arrivés par la même voie, M. Ehrenberg a reconnu aussi çà et là des traces de Polythalames; mais ces roches sont beaucoup plus denses et dures que les autres, et leur étude est plus difficile. D'un autre côté, les masses de roches de Haman-Faraun en Arabie, que l'auteur avait d'abord annoncé comme analogues aux formations égyptiennes, forment le lien entre celles de l'Anti-Liban et celles de l'Egypte, ou, ce qui est mieux, les calcaires à Polythalames égyptiens se prolongent par Haman-Faraun dans l'Arabie sinaïtique jusqu'à l'Anti-Liban, et jusqu'à Jérusalem, avec un caractère parfaitement identique et une grande puissance qui devient remarquable.

Mais les phénomènes et les effets de l'organisme microscopique sont encore bien plus frappants et bien plus étendus dans la

Nord-Amérique centrale. M. le professeur Bailey, de l'école militaire de West-Point, à New-York, a observé que les roches qui, dans le haut Mississipi, au fleuve Siouw dans le haut Missouri jusqu'aux montagnes Rocheuses, forment la ligne de séparation entre le Missouri, l'Oregan et la Nouvelle-Californie, et constituent la surface du terrain, consistent en un nombre incalculable de Polythalames microscopiques semblables à ceux que M. Ehrenberg a découverts dans les craies de l'Europe. Il considère en conséquence ces roches comme une formation de craie très-étendue, et il a adressé, pour la vérification et l'appréciation des formes, des échantillons que M. Ehrenberg a mis sous les yeux de l'Académie. Les observations faites à ce sujet par l'auteur ont, en effet, démontré que les échantillons de calcaires qui ont été adressés, et qui proviennent de la partie centrale de l'Amérique du Nord, où ils couvrent une étendue de plus de cent milles géographiques, non-seulement ressemblent aux craies de l'Europe en ce qu'ils renferment depuis $\frac{1}{2}$ jusqu'à $\frac{2}{3}$ de leur volume en Polythalames microscopiques, mais, en outre, en ce que plusieurs genres y sont absolument les mêmes et qu'on y remarque aussi la présence des petites paillettes elliptiques avec les anneaux dont les fragments remplissent presque exclusivement les intervalles dans les craies du Nord de l'Europe. M. Ehrenberg n'a observé qu'une seule différence : c'est que dans ces intervalles on remarque aussi toujours quelques particules en forme d'aiguilles.

Les géologues nous avaient déjà appris que dans le New-Jersey et autres parties de l'Amérique du Nord on rencontrait de vastes gisements de craie; mais on n'annonçait pas de craie blanche ou graphique, bien plutôt des formations sableuses avec débris des gros organismes ordinaires de la craie. Ces observations étendent donc le domaine de l'influence de la vie microscopique sur une grande partie de la surface de l'Amérique du Nord, qu'ils rendent sous ce rapport comparable au continent du nord de l'Afrique.

M. Ehrenberg fait voir aussi quelques Bacillariées de l'Amémérique du Nord qui lui ont été adressées par M. Bailey, et sont arrivées entières à Berlin.

3. ***Sur la dilatation des gaz***, par M. Magnus. — Ce mémoire, destiné à discuter les assertions contenues dans un travail analogue de M. Regnault, a déjà été communiqué à l'Académie des Sciences de Paris, et nous en avons rendu compte ailleurs.

4. ***Sur l'emploi du galvanomètre comme instrument propre à prendre des mesures***, par M. Poggendorff. — Les galvanomètres, malgré les perfectionnements nombreux qu'ils ont éprouvés depuis leur découverte, en 1820, par l'auteur, ne remplissent encore, comme on sait, que très-imparfaitement leur destination comme instrument de mesure, ou du moins ils ne donnent relativement à la force des courants électriques que des mesures fort incertaines et très-limitées. Même dans les limites des dix ou des vingt premiers degrés, dans lesquels on pense ordinairement que les déviations de l'aiguille aimantée sont proportionnelles à la force du courant, le rapport à établir entre ces deux éléments est bien loin d'être aussi simple et aussi facile à établir qu'on le pense, et tout au contraire il est tellement obscur encore qu'il a même été impossible de l'établir jusqu'à présent d'une manière théorique.

Cependant cela n'était pas impossible; car, comme on avait tous les éléments nécessaires (longueur et forme des tours du fil, longueur et distance de ce même fil à l'aiguille aimantée, dimensions, forme et distribution du magnétisme de cette dernière), il s'ensuit que dans tous les cas la formule donnée pour la première fois par Ampère devait fournir une évaluation de cette nature, quoique le calcul en fût extraordinairement long et très-pénible. Peut-être le résultat n'eût-il pas suffi pour récompenser tant d'efforts, parce que celui-là est toujours entaché de quelque incertitude à cause des erreurs possibles provenant de la difficulté d'en établir les éléments et les données; et, en supposant même qu'il fût exact, ce ne serait encore qu'une valeur toute particulière, puisque, pour chaque instrument individuel, et, qui plus est, avec un même instrument, pour chaque élévation de l'aiguille entre les tours de fil, pour chaque changement dans la distribution du magnétisme de l'aiguille, il faudrait l'établir de nouveau. Aussi n'a-t-on pas encore tenté jusqu'à présent d'expériences pour évaluer théoriquement l'échelle des intensités du galvanomètre, et s'est-on contenté de méthodes expérimentales, qui, malgré qu'elles ne donnaient que des résultats particuliers, présentaient cependant cet avantage important qu'elles étaient moins pénibles, et, par conséquent, plus faciles à répéter, et présentaient ainsi quelque certitude.

CHRONIQUE.

Cette année l'attention des météorologistes paraît s'être portée vainement vers les observations d'étoiles filantes qui se rapportent à la date du 12 novembre. Ce sera donc presque un à propos de citer ici une observation qui paraît n'avoir pas encore été remarquée et qu'on trouve dans la correspondance de Cooper. — Dans une lettre à lady Heskeih, datée du 10 novembre 1787, Cooper dit : — « Par trois fois ce matin j'ai vu le ciel aussi rouge que si c'eût été une cité en flammes. » (*Vie de Cooper*, par Halley, vol. I, pag. 253.) — Une autre observation, d'une plus grande importance par l'étendue de pays pour lesquels ce phénomène a été visible, est rapportée par M. Masson dans le deuxième volume de ses Voyages en Affghanistan : « Un matin, un peu avant la pointe du jour, il se développa dans les cieux un magnifique spectacle par la chute de ces nombreux météores appelés étoiles filantes; quelques-uns de ces corps étaient très-grands et d'un éclat éblouissant. Ils parcouraient toute l'étendue du firmament visible, et continuaient à se faire voir longtemps après la première aurore. Le phénomène, comme je l'ai appris plus tard, a été visible à Kabul, et sur les bords du Zalem, dans le Punjab (page 419). » Malheureusement M. Masson ne fait mention ni du jour, ni du mois, ni de l'année; mais il semblerait que ce phénomène aurait eu lieu au commencement de l'hiver. Si M. Masson eût mieux connu l'importance de préciser les dates, un fait intéressant de plus aurait été acquis à la météorologie.

— A la Société Microscopique de Londres, dans une séance du mois d'octobre dernier, M. Carpenter a rapporté qu'en examinant la membrane mince qui environne l'albumen de l'œuf de Poule (*membrana putaminis*), il a reconnu qu'elle consiste en plusieurs lames dont chacune est composée de fibres entrelacées, entre lesquelles existent de nombreux intervalles. En comparant ce résultat avec ceux présentés par une portion de la coquille *décalcifiée* au moyen d'un acide étendu, il a trouvé dans les deux cas la même structure, mais les lames étaient moins nombreuses dans le dernier. M. Carpenter suppose que le dépôt de matière calcaire se fait dans les espaces laissés par l'entrecroisement des fibres, et il en conclut que cette membrane fibreuse est analogue au chorion des Mammifères.

— Dans un rapport adressé à l'Institut national américain, par M. Wilkes, commandant en chef de l'expédition scientifique des États-Unis au pôle antarctique, pendant les années 1838-42, on lit l'observation suivante, que nous avons trouvé bon de noter comme pouvant être consultée pour des recherches sur la physique du globe. « Sous la ligne nous avons trouvé une nappe d'eau dont la température était de 25° plus élevée que celle de la surface, et plus chaude de 10° que l'eau de la mer au nord et au sud de cette nappe. Son étendue en largeur était d'environ 200 milles. »

SOMMAIRE du N° 460.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1re SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 467.
8 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

AVIS. — RENSEIGNEMENT IMPORTANT POUR LE RELIEUR.

Dans le dernier numéro (no 466, publié sous la *date du 1er décembre*) une transposition a rendu inintelligible plusieurs articles des pages 431 et 432. Dès que nous nous en sommes aperçus, nous avons fait rectifier cette faute, et une nouvelle édition a été faite. Nous envoyons aujourd'hui à nos abonnés cette *deuxième édition* de la partie rectifiée du no 466, qui est destinée à remplacer la 1re édition fautive qu'ils ont reçue. Cette partie se compose des pages 421, 422, 431, 432. — Ainsi, nous le répétons, la 1re édition de ces quatres pages, publiée avec la *date du 1er décembre* et envoyée à nos abonnés avec le reste du numéro de ce jour, doit être remplacée par la *deuxième édition* adressée aujourd'hui, et portant la *date du 5 décembre*.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 28 *novembre* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

Lectures et communications.

TECHNOLOGIE : *Gérotype.* — M. Séguier fait un rapport, en son nom et au nom de MM. Arago, Coriolis, Piobert et Gambey, sur une machine à trier et classer les éléments typographiques, présentée par M. Gaubert et nommée par lui *gérotype.*

Le problème que M. Gaubert a entrepris de résoudre est un maniement mécanique complet des caractères typographiques, soit pour la décomposition, soit pour la recomposition des formes. Jusqu'ici la seconde moitié de ce difficile problème avait seule été jugée possible ; MM. Gaubert et Mazure sont les premiers qui aient osé aborder mécaniquement la question dans son ensemble, persuadés qu'une machine pouvait préparer le travail d'une autre machine. M. Gaubert a trouvé seul le principe fécond de la solution.

La machine dont il s'agit ici est composée de deux parties distinctes. Trier et classer les caractères livrés pêle-mêle à son action, les emmagasiner en quantité suffisante et proportionnée au besoin de la composition dans des réceptacles mobiles, est la fonction difficile de la partie que l'inventeur a nommée *distribueuse.* La partie appelée par lui *composeuse* est uniquement chargée de faire revenir, suivant l'ordre déterminé par l'ouvrier compositeur, et à sa volonté, les éléments typographiques, pour les assembler rapidement et sûrement dans une forme ou un simple composteur. Pendant cet appel et cet arrangement tout mécanique, aucun type ne doit être exposé à perdre la bonne position qui lui a été précédemment assignée. C'est la réunion de ces deux organes distincts, quoique solidaires, qui constitue la pensée mécanique conçue et réalisée par M. Gaubert.

Le problème vient d'être sommairement énoncé. Exposons les conditions de sa solution.

La *distribueuse* doit recevoir pêle-mêle les éléments de la composition typographique, c'est-à-dire les caractères, les signes de ponctuation, les espaces, etc., par une action mécanique intelligente; elle doit les isoler les uns des autres; elle doit s'exercer sur chaque type séparément, s'assurer de prime-abord s'il se présente au classement dans une position normale; elle doit ensuite le diriger vers le réceptacle spécial qui lui est assigné; mais, comme une composition n'est pas formée de caractères répétés en nombres égaux, il importe que la machine puisse accumuler dans des réservoirs plus spacieux, ou plusieurs fois reproduits, les lettres les plus fréquemment employées. Cet emmagasinement doit être méthodique et progressif; les caractères d'une même classe ne doivent venir remplir le second ou le troisième réservoir de la série à laquelle ils appartiennent qu'après avoir complétement occupé le premier. Pour que ce travail de classement soit vraiment

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE, par DELAMBRE,

Lue à l'Académie des Sciences de Paris le 3 janvier 1814.

Joseph-Louis Lagrange, l'un des fondateurs de l'Académie de Turin, directeur pendant vingt ans de l'Académie de Berlin pour les sciences physico-mathématiques, associé étranger de l'Académie des Sciences de Paris, membre de l'Institut de France et du Bureau des longitudes, sénateur et comte de l'Empire, grand officier de la Légion-d'Honneur et grand'croix de l'Ordre impérial de la Réunion, naquit à Turin, le 25 janvier 1736, de Joseph-Louis Lagrange, trésorier de la guerre, et de Marie-Thérèse Gros, fille unique d'un riche médecin de Cambiano.

Son bisaïeul, capitaine de cavalerie au service de France, avait passé à celui d'Emmanuel II, roi de Sardaigne, qui le fixa à Turin en le mariant à une dame Conti, d'une illustre famille romaine; il était Parisien d'origine, et parent d'une Marie-Louise, dame d'atours de la mère de Louis XIV, et depuis femme de François Gaston de Béthune.

Ces détails ne sont d'aucune importance pour le géomètre illustre que sa renommée dispense d'étaler une généalogie; mais ils ne sont pas indifférents pour la France, qui s'est empressée de le rappeler et de le rétablir dans ses anciens droits; son nom, celui de sa mère attestent une origine française; tous ses ouvrages ont été écrits en français: la ville qui l'a vu naître est devenue française; la France a donc bien incontestablement le droit de se glorifier de l'un des plus grands génies qui aient honoré les sciences.

Son père était riche; il avait fait un mariage avantageux; mais il s'était ruiné dans des entreprises hasardeuses. N'en plaignons pas M. Lagrange; lui-même envisageait ce malheur comme la première cause de tout ce qui lui était ensuite arrivé de plus heureux. *S'il avait eu de la fortune*, a-t-il dit lui-même, *il n'eût probablement pas fait son état des mathématiques.* Dans quelle autre carrière aurait-il trouvé des avantages qui puissent entrer en comparaison avec ceux d'une vie tranquille et studieuse, avec cette suite éclatante de succès non contestés dans un genre réputé éminemment difficile, et avec cette considération personnelle qu'il a vu s'accroître jusqu'au dernier instant?

Le goût pour les mathématiques ne fut pourtant pas celui qu'il manifesta le premier; il se passionna pour Cicéron et Virgile avant de pouvoir lire Archimède et Newton. Bientôt il devint admirateur non moins passionné de la géométrie des anciens, qu'il préféra d'abord à l'analyse moderne. Un mémoire que le célèbre Halley avait longtemps auparavant composé, tout exprès pour démontrer la supériorité de l'analyse, eut la gloire de convertir M. Lagrange, et lui révéla sa véritable destination. Il se livra donc à cette nouvelle étude avec les mêmes succès qu'il avait eus dans la synthèse, et qui avaient été si marqués qu'à l'âge de seize ans il était professeur de mathématiques

utile, il faut qu'il soit rapide, sûr, par-dessus tout économique.

La *distribueuse*, réduite aux proportions d'un outil auxiliaire de l'imprimeur, ne doit occuper qu'une place restreinte dans l'imprimerie.

Les fonctions de la *composeuse* consistent à restituer avec célérité et fidélité, dans l'ordre assigné par la volonté de l'ouvrier compositeur, les divers éléments de composition déjà classés par la *distribueuse*. La *composeuse* a reçu le caractère dans sa position normale; c'est toujours dans cette situation qu'elle doit le rendre au composteur ou à la forme. Une page ainsi mécaniquement composée ne doit présenter à corriger que des substitutions d'un élément à un autre, dans le cas d'un faux appel. Essayons de faire comprendre l'ingénieuse solution à laquelle M. Gaubert est parvenu.

Imaginons des masses de caractères pris et jetés au hasard sur un plan incliné, garni de petits canaux longitudinaux. Un léger mouvement de sassement suffit pour ébranler les caractères; ils se désunissent, se couchent, tombent dans les canaux, les uns parallèlement à leur direction, les autres formant avec les rigoles des angles divers. Les premiers caractères, bien engagés dès le principe, continuent leur descente; les autres, heurtés par leurs extrémités contre des obstacles verticaux entre lesquels ils sont contraints à passer, prennent bientôt une position semblable aux premiers. La superposition longitudinale, et dans le sens des canaux, de plusieurs caractères tombés les uns sur les autres, peut se présenter : elle doit être détruite; il suffit pour cela de les faire passer pendant leur descente dans une portion de canal doublement incliné et sur le sens longitudinal et sur le sens transversal. Les rebords de cette partie sont plus bas que le plus mince des caractères; tous ceux qui jusque-là ont cheminé superposés ne pourront éviter, en cet endroit, d'être entraînés latéralement.

Par le seul fait de leur propre masse, ils tombent dans un récipient spécial d'où ils sont repris pour courir plus efficacement une seconde fois les chances d'un meilleur engagement dans les canaux du plan incliné. — Par la pensée suivons les caractères. Ceux qui sont bien engagés dès le principe continuent de descendre; les autres, tombés en travers des canaux, passent entre les obstacles, se redressent, prennent des positions parallèles; ils s'engagent à leur tour; les caractères superposés s'éliminent d'eux-mêmes. Les voici tous rangés les uns à la suite des autres; ils se touchent, ils se poussent, ils vont entrer un à un dans un premier compartiment que l'on pourrait comparer au sas d'écluse d'un canal de navigation. La porte d'amont s'ouvre, un caractère entre : les dimensions de l'écluse sont réglées de façon à ce qu'un seul puisse être reçu à la fois; la porte d'aval s'ouvre à son tour pour le laisser descendre; les portes manœuvrent sans cesse, et tous les caractères franchissent l'écluse à leur rang. Expliquons le but de l'écluse. Pour cela, indiquons à quel traitement le caractère y est soumis pendant son passage. Chaque caractère, ainsi momentanément parqué dans le sas de l'écluse, est comme exploré dans toute sa longueur, nous pourrions dire plus exactement encore est comme sondé dans toutes ses parties par des aiguilles verticales que des ressorts appuient sur toute sa surface. Le caractère se trouve ainsi soumis dans toute son étendue à l'action des aiguilles, à la façon des cartons de la Jacquart, sur lesquels s'appliquent de nombreuses tiges métalliques toujours prêtes à s'engager dans les ouvertures dont ils sont convenablement percés pour opérer la levée de certains fils de chaîne destinés à former le dessin de l'étoffe. Comme le laiton, le caractère a ses ouvertures; seulement elles ne consistent que dans de simples encoches pratiquées sur ses flancs; elles varient en nombre et en distance entre elles pour chaque espèce de type. Une partie des aiguilles buttent contre la masse solide du caractère, quelques-unes touchent sur le vide des encoches et s'y enfoncent. Le nombre et la situation des aiguilles pénétrantes, en assignant une position particulière à un canal mobile de raccordement entre l'écluse et les réceptacles, règle la case dans laquelle le caractère ira forcément se rendre à sa sortie de l'écluse. Le problème d'une direction spéciale et certaine à donner à de nombreux caractères vers le seul réceptacle qui leur convient, tout compliqué qu'il est, se trouve cependant ainsi résolu simplement par l'action de telle ou telle aiguille dans telle ou telle encoche.

L'opération que nous venons de décrire suffit au caractère entré dans l'écluse dans une position normale; celui-ci, reconnu dans son aspect, est de suite dirigé par le canal du raccordement vers son réservoir définitif. Il en est autrement de tous les caractères arrivés dans l'écluse dans une position vicieuse; il importe de la rectifier : les aiguilles, par leur rapport avec les encoches, s'acquittent de cette fonction avec une rigoureuse fidélité. Un certain cran spécial, dit *cran de retournement*, est pratiqué dans tous les caractères, quelle que soit leur espèce, et à la même place. Suivant la position du caractère dans la première écluse, ce cran correspond à des aiguilles différentes; or le caractère peut-être mal tourné de trois façons : il peut-être couché, l'*œil* en bas, sur l'un ou l'autre flanc, ou bien encore l'*œil* en l'air mais sur le mauvais côté. Pour détruire chacune de ces trois fausses positions, la pénétration d'une aiguille spéciale dans chacun de ces cas particuliers fait prendre au canal de raccordement une position telle que le caractère, au lieu d'être dirigé de suite vers son récipient définitif, est conduit à une série de trois écluses nouvelles, toutes trois à sas mobiles, mais chacune suivant un mode particulier. Le sas de la première écluse tourne sur lui-même suivant un axe longitudinal, celui de la seconde suivant un axe vertical, le troisième pivote sur un axe transversal. Par une féconde et constante application du principe des rapports des aiguilles aux encoches, c'est le vice lui-même du caractère qui détermine le choix du sas d'écluse dans lequel il sera détruit. Le caractère, versé d'un flanc sur l'autre, tourné ou cul-

dans l'École royale d'Artillerie. L'extrême jeunesse d'un professeur n'est pour lui qu'un avantage de plus quand il a manifesté des talents extraordinaires, et que ses élèves ne sont plus des enfants. Tous ceux de M. Lagrange étaient plus âgés que lui, et n'en étaient pas moins attentifs à ses leçons. Il en distingua quelques-uns dont il fit ses amis.

De cette association naquit l'Académie de Turin, qui publia, en 1759, un premier volume sous le titre d'*Actes de la Société privée*. On y voit le jeune Lagrange dirigeant les recherches physiques du médecin Cigna et les travaux du chevalier de Saluces. Il fournissait à Foncenex la partie analytique de ses mémoires, en lui laissant le soin de développer les raisonnements sur lesquels portaient ses formules. Dans ces mémoires, qui ne portent point son nom, on remarquait déjà cette marche purement analytique qui, depuis, a fait le caractère de ses plus grandes productions; il avait trouvé une théorie neuve du levier : elle fait la troisième partie d'un mémoire qui eut beaucoup de succès; Foncenex, pour récompense, fut mis à la tête de la marine que le roi de Sardaigne formait alors. Les deux premières parties sont du même style, paraissent de la même main. Sont-elles aussi de Lagrange? Il ne les a pas expressément réclamées; mais ce qui peut nous éclairer sur le véritable auteur, c'est que Foncenex cessa bientôt d'enrichir le recueil de la nouvelle Académie, et que Montucla, ignorant ce qui nous a été révélé par Lagrange dans ses derniers jours, s'étonna que Foncenex ait interrompu des recherches qui pouvaient lui faire un grand nom.

M. Lagrange, en abandonnant à son ami des solutions isolées, publiait en même temps sous son propre nom des théories qu'il promettait de développer. Ainsi, après avoir donné de nouvelles formules de *maximum* et de *minimum* en tout genre, après avoir montré l'insuffisance des moyens connus, il annonce qu'il traitera ce sujet, qui d'ailleurs lui paraît intéressant, dans un ouvrage qu'il prépare, où l'on verra déduite des mêmes principes toute la mécanique des corps soit solides, soit fluides; ainsi, à vingt-trois ans, il avait jeté déjà les fondements des grands ouvrages qui ont fait l'admiration des savants.

Dans le même volume, il ramène au calcul différentiel la théorie des suites récurrentes et la doctrine des hasards, qui, jusqu'à lui, n'avait été traitée que par des voies indirectes, et qu'il établit sur des principes plus naturels et plus généraux.

Newton avait entrepris de soumettre au calcul les mouvements des fluides, il avait fait des recherches sur la propagation du son; ses principes étaient insuffisants et même fautifs, et ses suppositions incompatibles entre elles; Lagrange le démontre; il fonde ses nouvelles recherches sur les lois connues de la dynamique; en ne considérant dans l'air que les particules qui s'y trouvent en ligne droite, il ramène le problème à celui des cordes vibrantes, sur lequel les plus grands géomètres étaient divisés; il fait voir que leurs calculs sont insuffisants pour décider la question; il entreprend une solution générale par une analyse aussi neuve qu'intéressante, qui lui permet de résoudre à la fois un nombre indéfini d'équations, et qui embrasse jusqu'aux fonctions dis-

buté bout par bout, sort du sas vérificateur pour continuer sa descente, et aller rejoindre dans son réceptacle propre les caractères de son espèce qu'une bonne position dans la première écluse a dispensés d'une telle manœuvre.

Tous les éléments de la typographie, ainsi classés et emmagasinés dans des proportions convenables, tous ramenés dans une position normale, la composition mécanique est désormais rendue possible, même facile.

Voyons comment M. Gaubert a résolu cette seconde partie du problème.

La *composeuse* est une machine séparée et distincte. Elle puise les éléments de composition dans les réceptacles mêmes où la *distribueuse* les a accumulées. Les réservoirs, convenablement chargés de caractères, sont manuellement transportés de la première machine à la seconde. L'inventeur de ces mécanismes n'a point voulu qu'ils fussent nécessairement solidaires, la rapidité d'action de chacun d'eux étant différente, comme nous l'avons dit.

La *distribueuse* n'est soumise qu'à un emprunt de force mécanique inintelligente; elle peut donc être mise en relation avec un moteur marchant nuit et jour et sans repos : elle pourrait ainsi trier des caractères pour plusieurs composeuses. Les fonctions de celles-ci sont au contraire forcément régies par le temps employé à la lecture et à l'appel des lignes composant le manuscrit placé sous les yeux du compositeur. Les fonctions se trouvent ainsi subordonnées à l'habileté de l'ouvrier.

Pour faire comprendre plus aisément la *composeuse* de M. Gaubert, bien qu'elle ne forme qu'un seul tout, nous la présenterons comme divisée en trois parties. La partie haute reçoit les réceptacles chargés de caractères; son milieu est occupé par un clavier; la forme ou le simple composteur a sa place assignée dans la base. L'ouvrier compositeur s'asseoit devant la machine comme un organiste devant un orgue; il a son manuscrit devant les yeux; sous ses doigts est un clavier. Les touches en sont aussi nombreuses que les divers éléments typographiques nécessaires à la composition d'une forme. La plus légère pression des doigts suffit pour faire ouvrir une soupape dont l'extrémité inférieure de chaque récipient est munie; à chaque mouvement du doigt un caractère s'échappe; il tombe dans un canal qui le conduit précisément à la place qu'il doit occuper dans la forme; successivement les caractères arrivent et prennent position. Pendant leur chute ils ne sont pas abandonnés à eux-mêmes; ils sont soigneusement préservés contre toutes les chances de perdre la bonne position que la *distribueuse* leur a fidèlement donnée. Chaque caractère, quel que soit son poids, arrive à son rang; les plus lourds ne peuvent pas devancer les plus légers; ils conservent rigoureusement l'ordre dans lequel ils ont été appelés. Un double tâtement du doigt sur une même touche amène la même lettre deux fois répétée; les mots, les phrases se composent par le mouvement successif des doigts des deux mains, comme se jouerait un passage musical qui ne contiendrait pas de notes frappées ensemble; un toucher semblable à l'exécution de gammes ascendantes et descendantes ferait tomber dans la forme les lettres de l'alphabet de *a* en *z* et *z* en *a*.

Ce que nous venons de dire donne une idée nette du mécanisme que la commission a vu fonctionner sous ses yeux, et auquel elle donne les plus grands éloges.

— M. Serres lit ensuite, au nom de MM. Dutrochet et Flourens, un rapport favorable sur un mémoire de M. Nasmyth, intitulé : *De la structure celluleuse des dents et de leur bulbe.*

— L'Académie entend encore un rapport fait par MM. Elie de Beaumont, de Gasparin et Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, rapporteur, sur un travail présenté par M. de Castelnau et contenant diverses observations d'histoire naturelle relatives à la Floride du milieu.

— M. Cauchy présente ensuite à l'Académie, mais sans en donner lecture, un mémoire relatif à l'influence de la dispersion plane ou circulaire sur les lois de la réflexion de la lumière et sur les nouvelles formules qui doivent être en conséquence substituées aux formules de Fresnel. — M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire en fait autant d'un mémoire sur les Singes de l'ancien monde, dans lequel il traite spécialement des genres Colobe, Miopithèque et Cercopithèque.

— Enfin l'Académie entend encore deux communications, l'une de M. Charles Dupin, l'autre de M. Mathieu, qui ont toutes deux pour objet de contester quelques-uns des principaux résultats annoncés récemment à l'Académie par M. Pouillet, dans un travail sur les lois de la population. — N'ayant point analysé le travail de M. Pouillet, il ne peut être ici question de ces derniers.

— L'Académie, pressée de se former en comité secret, a renvoyé à la séance prochaine le dépouillement de la correspondance d'aujourd'hui.

Dans le comité secret qui a suivi la dernière séance, l'Académie a décidé, conformément à l'avis unanime de la section d'astronomie, qu'il n'y a pas encore lieu de procéder au remplacement de M. Savary; 29 membres se sont prononcés dans ce sens au scrutin, et 14 dans un sens contraire.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances des 5, 12 et 26 mai 1842.

La Société Royale a entendu dans ces séances les mémoires dont suit l'analyse :

1. *Nouvelles observations sur la fibre*, par M. Martin Barry. — En examinant du sang coagulé, l'auteur a trouvé qu'il contenait des disques de différentes espèces, les uns comparativement pâles, et les autres très-rouges. C'est dans les derniers disques qu'il se forme un filament, et ce sont ces disques qui entrent dans la for-

continues; il établit plus solidement la théorie du mélange des vibrations simples et régulières de M. Bernouilli; il montre les limites entre lesquelles cette théorie est exacte et hors desquelles elle devient fautive; alors il parvient à la construction donnée par Euler, construction vraie quoique le premier auteur n'y fût arrivé que par des calculs qui n'étaient point assez rigoureux; il répond aux objections de d'Alembert; il démontre que, quelque figure que l'on donne à la corde, la durée des oscillations sera toujours la même, vérité d'expérience dont d'Alembert avait jugé la démonstration très-difficile et peut-être impossible; il passe à la propagation du son, traite des échos simples et composés, du mélange des sons, de la possibilité qu'ils se répandent dans le même espace sans se troubler, démontre rigoureusement la génération des sons harmoniques; il annonce enfin que son but est de détruire les préjugés de ceux qui doutent encore si les mathématiques pourront jamais porter de vraies lumières dans la physique.

Si nous avons donné tant d'étendue à l'extrait de ce mémoire, c'est qu'il est le premier par lequel Lagrange s'est fait connaître; c'est qu'il est surprenant qu'un pareil début soit celui d'un jeune homme, qui s'emparant d'un pareil sujet traité par Newton, Taylor, Bernouilli, d'Alembert et Euler, paraît tout à coup au milieu de ces grands géomètres comme leur égal, comme un arbitre qui, pour faire cesser une lutte difficile, leur montre à chacun en quoi ils ont raison, en quoi ils se sont trompés, les juge, les réforme, et leur donne la véritable solution qu'ils ont entrevue sans y pouvoir atteindre.

Mais, quelque solides et quelque bien fondés que lui paraissent ses calculs, l'auteur avoue qu'ils ne rendent qu'imparfaitement raison des phénomènes observés, en ce qui concerne la théorie des instruments à vent, la largeur et la position de leurs trous, et la vitesse du son en général : il est probable, en effet, que, dans ces instruments surtout, l'air ne doit plus être considéré comme divisé en lignes droites ; mais au moins la solution explique la fameuse expérience de Tartini, si l'on admet que ce célèbre professeur a pu se tromper en mettant l'octave à la place du son véritable qu'il entendait.

Euler sentit le mérite de la nouvelle méthode, qu'il prit pour l'objet de ses méditations les plus profondes; d'Alembert ne se rendit pas : dans ses lettres particulières, comme dans ses mémoires imprimés, il proposait de nombreuses objections, auxquelles Lagrange a depuis répondu, mais qui peuvent au moins laisser ce doute : comment, dans une science à laquelle on accorde universellement le mérite de l'exactitude, se fait-il que des génies du premier ordre soient divisés entre eux et puissent disputer longtemps? C'est que, dans les problèmes de ce genre, dont les solutions ne peuvent être soumises à l'épreuve d'une expérience directe, outre la partie de calcul qui est assujettie à des lois rigoureuses, et sur lesquelles il n'est pas possible d'avoir deux avis, il y a toujours une partie métaphysique qui laisse du doute et de l'obscurité; c'est que dans les calculs mêmes les géomètres se contentent souvent d'indi-

mation du caillot. Les premiers, ou les disques pâles, sont simplement enveloppés dans ce caillot ou bien restent dans le sérum. Il pense que le filament a échappé aux précédents observateurs, parce qu'ils ont dirigé leur attention presque exclusivement sur les disques non développés qui restent dans le sérum, et qu'ils ont imaginé que les disques sanguins sont d'une importance subordonnée et ne concourent nullement à la formation de la fibrine. Pour rendre le filament distinctement visible, M. Barry a ajouté un réactif chimique, capable d'enlever une portion de la matière colorante rouge, sans toutefois dissoudre le filament. Il emploie principalement à cet objet une solution d'une partie de nitrate d'argent dans 120 parties d'eau distillée, et parfois aussi l'acide chromique. Il admet que l'emploi de ces réactifs peut, à cause de leur tendance destructive, quand ils sont concentrés, présenter quelque objection, comme preuve de l'absence d'aucune structure visible; mais comme le point qu'il s'agit de démontrer est qu'il existe une certaine structure spécifique, il soutient que la même apparence ne résulterait pas également de l'action de réactifs chimiques aussi différents que le sont le chrome et les sels de mercure et d'argent. — Après que l'existence du filament amené en lumière est devenue familière à l'œil, on peut le distinguer dans les disques sanguins, lorsque la coagulation a commencé, sans aucune addition quelconque. Dans le Lézard, les disques sanguins, qui contiennent des filaments, prennent souvent la forme de vésicules lagénaires, dont les membranes présentent des plis convergeant vers le col, où, après un examen attentif, on aperçoit un petit corps en saillie. Ce corps est l'extrémité du filament en question, et sa saillie est quelquefois telle qu'elle permet de reconnaître sa structure, qui est remarquable.

L'auteur décrit ensuite diverses apparences qu'il a observées dans le coagulum du sang, et qui ressemblent beaucoup à celles qu'on remarque dans les tissus du corps, et qui doivent être évidemment rapportées à un mode identique de formation. Il rend témoignage de l'exactitude des figures du sang coagulé qui ont été données par M. Gulliver. Un des phénomènes les plus remarquables découverts par l'auteur dans la coagulation du sang est l'évolution de la matière colorante rouge; changement qui correspond à celui qu'il a précédemment observé dans la formation des différentes structures du corps au moyen des corpuscules du sang. Il considère la production des filaments comme constituant la circonstance la plus essentielle de la coagulation. Il croit que les fibres granulées signalées dans le sang par M. Mayer peuvent être du même genre que les filaments composés, plats et creux, qu'il a décrits; mais il pense que, dans ce cas, l'explication que M. Mayer a donnée de leur mode d'origine est erronée, car on peut les voir se produire par une portion du sang dont il n'a pas fait mention, savoir les corpuscules. La découverte, faite par M. Addison, de globules dans la couche la plus superficielle du sang inflammatoire, et de leur influence dans la formation de la couenne, est confirmée par M. Barry, qui fait remarquer que ces globules sont des disques sanguins rouges altérés. Que les corpuscules du sang soient reproduits par le moyen de cellules maternelles, ainsi que l'a suggéré M. Owen et l'auteur, c'est un fait qui se trouve confirmé par les observations de M. Remak; mais l'auteur avait depuis longtemps indiqué une division du noyau comme étant plus particulièrement le mode de reproduction, non-seulement de ces corpuscules, mais aussi des cellules en général. Au reste les observations de M. Remak sur les corpuscules sanguins du fœtus du poulet sont parfaitement d'accord avec cette conjecture; mais, dans tous les cas, il reste encore à vérifier si une autre spéculation de l'auteur, savoir que les cellules mères sont des disques sanguins rouges altérés, est exacte. — Le phénomène de la rupture nette d'un fascicule d'un muscle volontaire, dans le sens transverse de la fibre, est considéré par M. Barry comme une conséquence naturelle de l'entrelacement de plus grandes spirales qu'il a décrites dans un précédent mémoire; la rupture a lieu directement en travers du fascicule, dans le sens de la moindre résistance. — La position du filament dans le corpuscule sanguin est représentée comme ayant la plus frappante ressemblance avec celle du fœtus dans l'œuf de certains vers intestinaux, dont les filaments se reproduisent par division spontanée. En terminant l'auteur pose donc cette question: « Le corpuscule sanguin peut-il être considéré comme un œuf? »

2. *Observations barométriques faisant voir l'effet de la direction du vent sur la différence entre les hauteurs de baromètres placés à distance*, par le lieutenant-colonel P. Yorke. — L'auteur établit une comparaison entre les hauteurs barométriques observées dans le local de la Société Royale et celles faites à son domicile, dans le Herefordshire, aux environs de Ross, afin de s'assurer de l'influence des vents dominants sur la pression atmosphérique. Les baromètres ainsi comparés étaient de la même construction, du même artiste, et les temps des observations, savoir, 9h du matin et 3h du soir, étaient les mêmes aux deux stations, dont la distance est de 110 milles en longitude et environ 20 en latitude. Le degré d'accord dans la marche des deux baromètres est indiqué par des courbes tracées sur trois feuilles qui accompagnent le mémoire, et les résultats en sont présentés dans huit tableaux. — L'auteur, d'accord avec M. Schubler, attribue les courants dominants dans l'atmosphère aux rapports variables d'échauffement et de refroidissement qui ont lieu entre l'océan Atlantique et le continent de l'Europe, à différentes saisons. Les faits démontrés par les séries d'observations sont d'accord avec cette hypothèse. Si les vents du nord et de l'ouest sont en partie cause en Angleterre de l'effet de l'expansion de l'air sur le continent, alors le baromètre qui est le plus voisin du continent, dans le cas actuel celui de Londres, devrait être relativement plus déprimé qu'un autre qui serait plus éloigné; ou bien, si les vents de sud et d'est sont considérés comme provenant de l'Océan, il s'ensuivrait par la même raison que le baromètre le plus près de l'Océan devrait

quer les marches des démonstrations; qu'ils suppriment des développements qui ne sont pas toujours aussi superflus qu'ils l'ont pensé; que le soin de remplir ces lacunes exigerait un travail que l'auteur seul a le courage d'entreprendre, et qu'enfin lui-même, entraîné par son sujet et par l'habitude qu'il a acquise, se permet de franchir des idées intermédiaires, et devine son équation définitive au lieu d'y arriver pas à pas avec une attention qui éviterait toute méprise. C'est ainsi que des calculateurs plus timides relèvent quelquefois des erreurs dans les ouvrages d'un Euler, d'un d'Alembert, ou d'un Lagrange; et c'est ainsi que de très-grands génies peuvent ne pas s'accorder tout d'abord, faute de s'être lus avec assez d'attention pour se comprendre.

La première réponse d'Euler fut de faire associer Lagrange à l'Académie de Berlin; en lui annonçant cette nomination, le 2 octobre 1759, il lui disait : *Votre solution du problème des isopérimètres ne laisse rien à désirer, et je me réjouis que ce sujet, dont je m'étais presque seul occupé depuis les premières tentatives, ait été porté par vous au plus haut degré de perfection. L'importance de la matière m'a excité à en tracer, à l'aide de vos lumières, une solution analytique à laquelle je ne donnerai aucune publicité jusqu'à ce que vous-même ayez publié la suite de vos recherches, pour ne vous enlever aucune partie de la gloire qui vous est due.*

Si ces procédés délicats et ces témoignages de la plus haute estime devaient flatter un jeune homme qui n'avait pas vingt-quatre ans, ils ne font pas moins d'honneur au grand homme, qui, tenant alors le sceptre des mathématiques, sait accueillir ainsi l'ouvrage qui lui annonce un successeur.

Mais ces éloges sont consignés dans une lettre : on pourrait croire que le grand et le bon Euler a pu se laisser aller à quelqu'une de ces exagérations que permet le style épistolaire. Voyons comment il s'est exprimé dans la dissertation que sa lettre annonçait. En voici le début :

« Après m'être longtemps et inutilement fatigué à chercher cette intégrale, quel a été mon étonnement lorsque j'ai appris que, dans les Mémoires de Turin, le problème se trouvait résolu avec autant de facilité que de bonheur! Cette belle découverte m'a causé d'autant plus d'admiration qu'elle est plus différente des méthodes que j'avais données, et qu'elle les surpasse considérablement en simplicité. »

C'est ainsi qu'Euler commence le mémoire dans lequel il expose, avec sa lucidité ordinaire, les fondements de la méthode de son jeune rival, et la théorie de ce nouveau calcul, qu'il a nommé *calcul des variations*.

Pour rendre plus sensibles les motifs de cette admiration qu'Euler témoignait avec une si noble franchise, il ne sera pas inutile de remonter à l'origine des recherches de Lagrange, telle qu'il l'a racontée lui-même deux jours avant sa mort.

Les premières tentatives pour déterminer le *maximum* et le *minimum* dans toutes les formules intégrales indéfinies avaient été faites à l'occasion de la

présenter un abaissement relatif. L'inspection des tableaux démontre que c'est ce qui a lieu en effet. Cette manière d'envisager ce sujet est d'ailleurs corroborée par les observations de Raymond, d'après lesquelles il paraîtrait que le baromètre est plus déprimé par les vents du nord, tandis que le contraire a lieu par les vents du sud.

3. *Mémoire sur la transparence de l'atmosphère et la loi de l'extinction des rayons solaires qui la traversent*, par M. J.-D. Forbes. — Ce mémoire est partagé en sept sections. — Dans la première l'auteur considère les propriétés de la chaleur et de la lumière, en tant qu'elles modifient la comparaison et la nature absolue de nos mesures de l'influence des rayons solaires. Tous les instruments, tels que thermomètres, photomètres, actinomètres, ne mesurent que l'effet particulier auquel leur construction les rend sensibles, mais ils sont impuissants à donner les mesures absolues, soit de la chaleur, soit de la lumière. — La seconde section fait l'histoire du problème qui consiste à donner la loi et la mesure de l'extinction des rayons solaires qui passent à travers l'atmosphère par un temps clair. Les travaux de Bouguer, Lambert, de Saussure, Leslie, et de MM. Herschel, Kæmtz et Pouillet sont successivement passés en revue et considérés sous le point de vue de leurs méthodes instrumentales. — Dans la troisième section on traite d'un problème mathématique d'une difficulté extrême et d'un très-grand intérêt, principalement d'après la méthode qu'y avait appliquée Laplace. Ce problème consiste à déterminer la longueur du chemin et la masse d'air que le rayon de lumière doit traverser en passant à travers l'atmosphère de la terre sous différents angles d'incidence. L'auteur détermine la valeur numérique de ces quantités pour tous les angles d'incidence compris entre 0° et 90°. — La quatrième section renferme le détail des observations faites par l'auteur, de concert avec le professeur Kæmtz en 1832. Ces observations ont été faites au sommet et au pied du Faulhorn, montagne des Alpes bernoises. La station inférieure était Brientz, et la couche d'air interceptée avait 6800 pieds anglais d'épaisseur, correspondant en poids au quart environ de toute l'atmosphère. Des observations multipliées ont été faites simultanément avec l'actinomètre et autres instruments météorologiques aux deux stations, et la perte de chaleur solaire en passant à travers la masse d'air interceptée a été ainsi déterminée directement. — Dans la sixième section l'auteur analyse les observations faites depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher, dans un jour particulier et favorable, le 25 septembre 1832, et, d'après l'absorption sous différentes obliquités, il essaie d'en déduire la loi d'extinction dans l'atmosphère, dans les limites de l'observation. — Les sixième et septième sections renferment des résultats semblables, mais moins parfaits, de 1832 et 1841.

Des faits et des raisonnements renfermés dans ce travail, l'auteur déduit enfin les conclusions suivantes. — 1. L'absorption des rayons solaires par les couches de l'air dans lesquels nous avons un accès immédiat est considérable, même pour des épaisseurs modérées. — 2. La course diurne de l'intensité solaire a, même dans son état le plus normal, diverses inflexions, et son caractère dépend matériellement de l'élévation du point d'observation. — 3. Les approximations sur la valeur de la radiation extra atmosphérique, dans l'hypothèse d'une diminution géométrique de l'intensité, sont inexactes. — 4. La tendance à l'absorption à travers une épaisseur croissante de l'air est décroissante, et, au fait, l'absorption atteint certainement une limite au delà de laquelle il n'y a plus de perte par un accroissement des ingrédients atmosphériques semblables. La chaleur résidu éprouvée par son absorption par une liqueur bleue, peut s'élever entre la moitié et le tiers de celle qui atteint la surface de la terre, après une transmission verticale à travers une atmosphère sereine. — 5. La loi d'absorption, dans une atmosphère pure et sèche, équivalant au tiers ou au quart de la masse d'air traversée verticalement, peut être représentée entre ces limites par une intensité décroissant en progression géométrique et ayant pour limite la valeur ci-dessus indiquée. Par conséquent, on s'est considérablement exagéré jusqu'à présent la valeur de cette transmission verticale, ou bien on a énormément atténué celle de la radiation solaire extra-atmosphérique. — 6. La valeur de la radiation solaire extra-atmosphérique, dans l'hypothèse de la loi précédente, étant généralement vraie, est 73° à l'actinomètre marque B2. La valeur limite de la radiation solaire, après avoir passé à travers une épaisseur atmosphérique *indéfinie*, est 15° 2′. — 7. L'absorption, en passant à travers une atmosphère verticale de 760 millimètres de mercure, est telle qu'elle réduit la chaleur incidente de 1 à 0,534. — 8. La cause physique de cette loi d'absorption paraît être la non-homogénéité des rayons incidents de chaleur, qui, partant avec leurs éléments les plus absorbables, deviennent constamment de plus en plus persistants dans leur caractère, ainsi que Lambert et autres l'ont démontré par l'interposition de plaques de verre entre la source de chaleur et le thermomètre. — 9. Au sujet de l'hypothèse, faite par Bouguer, d'une marche uniforme de l'extinction de l'intensité des rayons incidents, l'auteur obtient pour la valeur des portions transmises verticalement de la chaleur solaire dans l'atmosphère entière :

Par les intensités *relatives* à Brientz et au Faulhorn.		0,6842
Par les observations au Faulhorn seules,	1re méthode.	0,6848
	2e méthode.	0,7544
Pour les observations à Brientz seules,	1re méthode.	0,7602
	2e méthode.	0,7827

---

courbe de la plus vite descente et des isopérimètres de Bernouilli. Euler les avait ramenées à une méthode générale, dans un ouvrage *original où brille partout une profonde science de calcul; mais, quelque ingénieuse que fut sa méthode, elle n'avait pas toute la simplicité qu'on peut désirer dans un ouvrage de pure analyse*. L'auteur en convenait lui-même; il croyait apercevoir la nécessité d'une démonstration *indépendante de la géométrie;* il paraît entièrement se défier des ressources de l'analyse, et finit en disant : *Si mon principe* (c'est celui que Lagrange a nommé depuis le principe de la *moindre action*) *n'est pas suffisamment démontré, comme cependant il est conforme a la vérité, je ne doute pas qu'au moyen des principes d'une saine métaphysique on ne puisse lui donner la plus grande évidence, et j'en laisse le soin a ceux qui font leur état de la métaphysique.*

Cet appel, auquel n'ont pas répondu les métaphysiciens, fut entendu par Lagrange, dont il excita l'émulation. En peu de temps le jeune homme trouva la solution dont Euler avait désespéré, *il la trouva par l'analyse;* et, en rendant compte de la voie qui l'avait conduit à cette découverte, il dit expressément, et pour répondre au doute d'Euler, qu'il la regarde *non comme un principe métaphysique, mais comme un résultat nécessaire des lois de la mécanique, comme un simple corollaire d'une loi plus générale, dont il a fait depuis la base de sa Mécanique analytique.*

Cette noble émulation, qui l'excitait à triompher des difficultés regardées comme insurmontables, à rectifier ou compléter les théories restées imparfaites, paraît avoir constamment dirigé M. Lagrange dans le choix de ses sujets.

D'Alembert avait cru qu'il était impossible de soumettre au calcul les mouvements d'un fluide enfermé dans un vase, si ce vase n'avait une certaine figure; Lagrange démontre au contraire qu'il ne saurait y avoir de difficulté que dans le cas où le fluide se diviserait en plusieurs masses; mais alors on pourra déterminer les endroits où le fluide doit se diviser en plusieurs portions, dont on déterminera les mouvements comme si elles étaient isolées.

D'Alembert avait pensé que dans une masse fluide telle que la terre avait pu l'être à l'origine, il n'était pas nécessaire que les différentes couches fussent de niveau; Lagrange fait voir que les équations de d'Alembert ne sont elles-mêmes que celles des couches de niveau.

En combattant d'Alembert avec tous les égards dus à un géomètre de cet ordre, il emploie souvent de fort beaux théorèmes qu'il doit à son adversaire; d'Alembert, de son côté, ajoute aux recherches de Lagrange. *Votre problème m'a paru si beau*, lui écrivait-il, *que j'en ai cherché une autre solution; j'ai trouvé une méthode plus simple pour arriver a votre élégante formule.* Ces exemples, qu'il serait aisé de multiplier, prouvent avec quelle aménité correspondaient ces célèbres rivaux, qui, se mesurant sans cesse, vaincus comme vainqueurs, trouvaient à chaque instant dans leurs discussions mêmes des raisons pour s'estimer davantage, et ménageaient à leur antagoniste des occasions qui devaient le conduire à de nouveaux triomphes.

(*La suite au prochain numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances du 7 et du 14 juillet 1842.

Dans la première de ces séances, tenue pour l'anniversaire de la naissance de Leibnitz, après un discours de circonstance prononcé par M. Encke, président, M. Ehrenberg a donné lecture d'un rapport de la classe des Sciences physiques et mathématiques sur les pièces envoyées au concours de la question de prix proposée en 1840 par l'Académie. Voici quelle était cette question.

« Malgré les progrès que l'histoire du développement de l'embryon chez les Mammifères a fait dans ces derniers temps, il reste plusieurs questions importantes relatives à ce sujet qui n'ont pas encore été résolues. Les nouvelles observations sur le développement primitif des tissus au moyen de cellules semblables à des plantes, ainsi que sur l'analogie de structure entre les plantes et les animaux, ont fait naître de nouveaux problèmes touchant l'histoire du développement chez les êtres organisés. L'Académie demande, sous ce double rapport, qu'on se livre à une série d'observations microscopiques très-précises sur les premiers phénomènes du développement de l'ovule d'un Mammifère quelconque, jusqu'à la formation du canal intestinal, et jusqu'à l'implantation des vaisseaux sanguins embryonnaires dans le chorion. L'origine du chorion, soit comme formation nouvelle, soit comme transformation d'une membrane déjà existante dans l'ovaire, le rapport de la membrane du germe dans le vitellus avec les autres systèmes organiques qui apparaissent plus tard, la présence des parois du tronc, de l'amnios, de l'allantoïde et de ce qu'on appelle l'enveloppe séreuse, chez les Mammifères, sont des points qu'il faudra surtout éclaircir. Des observations sur la marche intérieure du développement après la formation des premiers éléments qui constituent principalement l'œuf, et sur les différences relatives dans les divers groupes de Mammifères, ne font pas partie de la question. »

Il est arrivé deux mémoires en réponse à cette question, l'un avec une épigraphe en latin, et l'autre une épigraphe en grec. Les deux concurrents paraissent avoir parfaitement saisi le problème, et tous deux paraissent être des anatomistes et des physiologistes exercés sur ce sujet, et parfaitement habitués à faire usage du microscope. Par une heureuse coïncidence les observateurs ont fait choix de Lapins pour leurs recherches, ce qui a rendu facile une comparaison qui pourra donner beaucoup de poids à leurs résultats et à leurs opinions. Tous deux aussi ont joint à leurs mémoires de bons dessins destinés à faire parfaitement saisir tous les détails du développement.

Relativement au caractère principal du travail, celui avec épigraphe en latin indique un anatomiste calme, qui discute toujours, d'après les faits, le pour et le contre de la question. Sa rédaction est claire, facile à comprendre, et on le suit avec aisance et plaisir dans tous les détails. Quand il marche sur un terrain moins sûr, il en avertit son lecteur, auquel il permet de le suivre ou de l'abandonner. Du reste il ne s'arrête pas longtemps sur le terrain de cette nature, et paraît en général plus instruit que dominé par son imagination. Il a une connaissance parfaite des travaux des précédents observateurs, et, dans chacun de ces chapitres, il présente un aperçu de ce qui a été fait avant lui en comparant avec les faits qu'il a observés lui-même. On voit donc qu'on peut avoir quelque confiance dans ses assertions. — Voici au reste les principaux résultats des recherches qu'il a entreprises.

L'auteur a constaté d'abord la pénétration des spermatozoaires jusque dans l'ovaire. Il a vu seulement quelquefois dans l'ovule arrivé dans la trompe le mouvement de rotation du vitellus. Dans la trompe, l'ovule reçoit une membrane albumineuse. Il confirme le mode de sillonnage du vitellus; toutefois les globules ne sont pas des cellules, mais des grouppements de granules vitellaires autour d'un noyau central transparent. Ces granules vitellaires se transforment en cellules polyédriques avec noyau, qui produisent sur la surface de la zone une membrane, le blastoderme. Dans l'utérus, la *zona pellucida* s'unit à l'albumine pour former une membrane à structure lâche de laquelle doivent se former les villosités; il n'a pas observé de caduque; l'œuf est enveloppé par l'épithélium de l'utérus. Dans la vésicule du germe l'auteur distingue deux couches celluleuses, le feuillet animal et le feuillet végétatif; les premières traces de l'embryon appartiennent au feuillet animal. Le concurrent a constaté que les prétendues bandes primitives sont une gouttière, mais que cette gouttière se termine dans un canal dans lequel doit se coucher d'abord le système nerveux central. Ce qui, à l'origine, limite la gouttière, n'est pas le système nerveux central, mais l'embryon. Quoique ce dernier fait soit vraisemblable, il paraît néanmoins qu'on manque encore, comme précédemment, d'une preuve suffisante de cette déposition du système nerveux. Dans tous les cas il est nécessaire de faire de nouvelles observations à ce sujet sur les Grenouilles, chez lesquelles la couleur noire de la couche la plus externe du vitellus permettra de déterminer avec quelque certitude le rapport de cette membrane avec les structures qu'elle recouvre. Si cette membrane noire passe sur les bords qui limitent la gouttière, s'il est vrai que la partie de cette même membrane noire qui recouvre cette gouttière se trouve par l'oblitération de cette gouttière séparée du canal, et si ce débris se retrouve ensuite à l'intérieur de la moelle épinière creuse, alors l'opinion qui veut que le système nerveux vienne se coucher dans le canal ne peut plus être soutenue.

L'amnios se forme, d'après l'auteur, aux dépens du feuillet animal de la membrane du germe, comme chez les Oiseaux, et, tandis que celle-ci se tend sur le dos, les plissements amniotiques se transforment en une membrane interne et externe dont la dernière constitue l'enveloppe séreuse. Le chorion est une membrane provenant soit de l'union de l'albumine et de la zone avec l'enveloppe séreuse, ou bien consiste dans cette dernière seule, quand la membrane interne de l'œuf disparaît entièrement. Entre les feuillets animal et végétatif se forme le feuillet des vaisseaux, et l'intestin prend naissance tout comme M. de Baer l'a indiqué chez les Oiseaux. Il s'ensuit que les feuillets végétatifs et des vaisseaux se transforment dans la vésicule ombilicale qui est persistante chez les Lapins, mais qui, plus tard, disparaît comme vésicule. L'allantoïde est présent lorsque l'intestin est encore fermé dans toute son étendue; il ne résulte donc pas du renversement de l'intestin; on l'observe même avant les corps de Wolff. L'allantoïde est d'abord une masse celluleuse, et qui n'est pas encore creuse. Les premiers rudiments de l'embryon se développent avec rapidité puisque, à dater de leurs premières traces jusqu'à la formation de ses principaux organes, il ne se passe que deux fois vingt-quatre heures, le neuvième et le dixième jour.

Le deuxième concurrent, dont le mémoire porte une épigraphe en grec, présente aussi dans son travail un grand nombre d'observations, mais moins de soin dans ses jugements et ses conclusions. On y trouve aussi moins de clarté, moins de détails et de rapprochements avec les faits connus. Il s'appuie un peu trop sur la théorie cellulaire des temps modernes comme sur une base sûre; mais, à part ces défauts, c'est un travail estimable, surtout par l'envoi des pièces qui permettent de vérifier les faits, dont la plupart d'ailleurs s'accordent avec ceux du premier observateur, ce qui donne à ses observations un haut degré de confiance. — Voici les points principaux de ses recherches.

L'auteur a constaté que les ovules reçoivent dans la trompe une couche d'albumine, et de plus que les sillons du vitellus se montrent peu après l'introduction de cet ovule dans la trompe; il considère les globules qui résultent de ces sillons comme des cellules, sans pouvoir toutefois le démontrer, pas plus que l'opinion qu'il avance, que le vitellus consiste en cellules insérées les unes dans les autres, et qui deviennent libres lorsque les sillons apparaissent, opinion purement théorique. L'auteur affirme que le vitellus après les sillons consiste en cellules avec noyau, et nomme la couche de cellules vitellaires polyédriques membrane-enveloppe (*Umhüllungshaut*). La tache embryonnaire apparaît comme un amas de cellules sous la membrane-enveloppe à la place qu'occupera plus tard le germe, tandis que le reste de l'espace est occupé par un liquide. La tache embryonnaire s'étend successivement par la formation de nouvelles cellules vitellaires sur toute la

surface interne de la membrane-enveloppe. C'est dans cette couche, et non pas dans cette membrane, que reposent les premiers éléments de l'embryon à l'intérieur de l'organe. L'ovule est collé par l'endroit du germe à l'intérieur de la matrice. Les bandes primitives ne sont qu'une gouttière. L'auteur considère comme les premiers rudiments du système nerveux les bourrelets sur les bords de cette gouttière, mais il ne démontre pas que ce n'est absolument que cela. Le *stratum intermedium* se présente de même que chez les Oiseaux. La troisième couche forme le feuillet albumineux, qui, vers la fin du développement, constitue ce qu'on a nommé l'épithélium de l'intestin. La membrane ovulaire extérieure, la *zona pellucida*, disparait entièrement ; la membrane-enveloppe elle-même envoie par des productions cellulaires des villosités, et, par conséquent, le chorion provient de la membrane-enveloppe, et non pas d'une membrane ovulaire provenant de l'ovaire. Les villosités croissent dans los cavités de la caduque. L'identité du chorion avec la membrane-enveloppe des animaux qui déposent des œufs résulte, suivant l'auteur, de ce que, lors de la clôture du système central nerveux, une partie de cette membrane est détachée avec lui. La formation de tout le système animal a lieu du reste comme chez les Oiseaux, avec participation du *stratum intermedium*, et c'est encore de la même manière que se constitue le système des vaisseaux sanguins. C'est par la disparition des plissements de l'amnios que la membrane enveloppe est soulevée sur l'embryon, et qu'elle en est séparée complétement par la clôture de l'amnios, ce qui la transforme de nouveau en un sac qui parait identique à l'enveloppe séreuse des embryons des Oiseaux.

L'allantoïde existe chez les Mammifères avant les corps de Wolff, d'abord sous forme de deux cônes plats s'élevant sur le *stratum intermedium*, et qui croissent simultanément. L'allantoïde se transforme chez les Lapins et le Cochon-d'Inde en placenta, sans passer par la forme de vésicule. Ses villosités croissent dans les villosités creuses de la membrane-enveloppe. Chez les Rongeurs, la partie périphérique du *stratum intermedium* se constitue pendant toute la période de son développement sans se clore en une vésicule ombilicale qui est bien plus probablement complétée par la membrane-enveloppe. La caduque est une structure membrano-albumineuse qui, de plus, est recouverte d'un épithélium. Jusqu'au sixième jour c'est encore un organisme vésiculeux simple composé de cellules accolées; puis se montrent en vingt-quatre à trente heures les éléments basiques de l'embryon animal jusqu'à l'établissement des caractères généraux d'une organisation animale, mais non pas encore spécifiée. Tous les organes principaux sont formés du neuvième au dixième jour.

Ces deux mémoires se complètent et se vérifient, comme on voit, l'un l'autre, et le rapporteur s'attache à faire voir ce qui manque dans tous deux pour éclaircir complétement la question du développement de l'œuf chez les Mammifères. Toutefois, comme le travail de chacun des concurrents est d'un mérite supérieur, et résout en grande partie cette question, la classe a été d'avis d'accorder à chacun d'eux la valeur entière du prix.

Le nom de l'auteur du mémoire avec l'épigraphe en latin est M. T. L. W. Bischoff, professeur de médecine à l'université de Heidelberg; celui du mémoire avec l'épigraphe en grec est M. K. L. Reichert, professeur à l'université de Berlin.

— Dans la séance du 14, M. Crelle a entretenu l'Académie de quelques perfectionnements qu'il croit possible d'apporter au système actuel des chemins de fer.

L'auteur, après avoir fait l'historique des chemins de fer, et avoir rappelé quelques-uns des accidents les plus funestes auquel ce mode de transport a donné lieu, pense que ce n'est pas une raison pour les condamner, et qu'il serait bien plus sage de les perfectionner pour en rendre l'usage plus sûr et moins dangereux. Pour arriver à ce but il conseille d'augmenter la force de résistance des essieux des locomotives, et indique des dispositions pour éviter les suites de leur rupture. Il blâme la fermeture des portes des wagons, indique des moyens pour que ces voitures ne puissent prendre feu en cas d'accident. Il enseigne comment on pourrait donner à la voie en fer plus de stabilité et de permanence dans ses formes primitives, construire des voitures où le centre de gravité serait beaucoup abaissé, et voudrait que ces voitures fussent en général plus petites et bien plus légères. Tous ces points sont discutés avec soin dans le mémoire dont l'extrait seul est trop considérable pour trouver place dans nos colonnes.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Etat cristallin et propriétés optiques de la glace, par une fusion lente*; par M. A. SCHMIDT, professeur à l'université d'Iéna.

Les données que nous possédons sur la forme cristalline de la glace sont encore si incomplètes et incertaines qu'on ignore même à quel système ses cristaux appartiennent. C'est ce qui donnera de l'intérêt aux observations qui vont être décrites.

« L'hiver dernier, dit M. Schmidt, la Saale ayant gelé profondément, cette rivière est restée couverte de glace jusqu'au milieu de janvier. Mais, à cette époque, la température s'éleva si subitement que la couche de glace de la Saale au-dessus et au-dessous d'Iéna se rompit tout à coup sur une étendue considérable, s'amoncela, et produisit une inondation des parties basses du terrain. Après que les eaux se furent écoulées par la débâcle, le 17 janvier, il resta de grosses masses de glace en quantité considérable sur les terres inondées qui, par suite de l'abaissement de la température maximum au dessous de 0°, dès le 20 janvier, subsistèrent jusqu'en mars. A dater du 12 février, le maximum de température commença à s'élever au-dessus de 0°. La glace se fondit alors avec lenteur et en changeant de structure mécanique d'une manière fort remarquable. D'abord on aperçut sur les faces des masses exposées au soleil des fissures qui, à partir des bords, s'étendaient réticulairement sur toutes ces faces et se prolongeaient à l'intérieur. Au commencement on ne remarqua aucune régularité dans les dessins, dont les mailles avaient des grandeurs très-variées, qui se divisèrent avec le temps en plus petites. Mais à mesure que la fusion fit des progrès, les fissures se creusèrent en sillons profonds, qui embrassaient des masses plus ou moins régulières de glace. Les sillons se formaient verticalement à partir de la surface en se prolongeant à l'intérieur, de sorte que les masses se transformèrent en une agrégation de colonnes longues, minces et rhomboïdales, qui, sur les bords, commencèrent à tomber les unes sur les autres. Ces colonnes avaient des faces rugueuses, et les plus petites de ces faces, qui se trouvaient à l'origine à la surface des masses, étaient rayées profondément en ligne droite, et parallèlement à l'une des arêtes; les faces latérales avaient un aspect arrondi, avec cannelures courbes, et étaient inclinées les unes sur les autres de 105° à 115° et de 75° à 65°; une mesure plus exacte n'a pas été possible, à cause de la convexité et de l'aspect rugueux de ces faces. La cassure en travers de ces colonnes, c'est-à dire parallèlement avec les surfaces supérieures des masses, était conchoïde et unie parallèlement avec les faces latérales, on observait des traces d'un clivage indiqué déjà par les raies des faces des extrémités.

« Ainsi donc les formes de la glace constatées par la désagrégation ont un caractère tout rhomboédrique. Si on enlève les faces latérales des prismes suffisamment épais, et qu'on place ensuite ceux-ci dans un instrument de polarisation, de façon que les arêtes, aux angles obtus, se présentent un peu obliquement, et presque à angle droit, sur la direction des rayons polarisés, et qu'on applique l'œil, on apercevra par l'analyse linéaire les anneaux concentriques connus, avec les bras à angle droit de la croix. Les anneaux sont toutefois très-dilatés; on ne les aperçoit ordinairement qu'en partie, et ce n'est que pour les prismes épais de $\frac{3}{4}$ de pouce qu'on voit plusieurs anneaux dans le champ de la vision; encore l'espace occupé par le premier de ces anneaux est-il si étendu qu'à l'œil tout le système des anneaux, qui a tout au plus $\frac{1}{4}$ de pouce d'épaisseur avec les lames de spath calcaire, tail-

lées perpendiculairement à leur axe optique, s'y trouvait renfermé tout entier. Cette observation peut servir de mesure, quoique ce ne soit qu'une approximation, car les masses éprouvées ne permettaient pas une plus grande exactitude, leurs faces plates n'étant pas assez unies et parallèles pour donner plus de précision aux observations. Quand on donne au prisme de glace une position telle que les faces plates soient coupées presque à angle droit par les rayons polarisés, on remarque, ainsi que la théorie l'exige, des bandes larges colorées. Ces bandes, à cause de la grande dilatation du champ de la vision, ne paraissent pas parfaitement parallèles les unes aux autres, mais semblent être vers le milieu courbées en dehors et former ainsi une sorte de gerbe. Dans le premier cas, les rayons polarisés marchent parallèlement dans le cristal avec l'axe rhomboédrique ou optique, tandis que dans le second ils font dans leur marche avec ceux-ci un angle de 45°. Les phénomènes, dans ce second cas, ne peuvent, du reste, devenir apparents que par une force très-faible de double réfringence. Si, dans le premier, on pose une paillette de mica à polarisation circulaire sur le chemin des rayons polarisés, les anneaux se rangent suivant une disposition inverse de celle qu'on observe avec les paillettes de spath calcaire. La double réfraction de la glace doit donc être positive.

« La position des prismes qu'on vient de décrire est inclinée du reste un peu sur la surface de la glace, puisque plusieurs prismes forment une espèce de gerbe rayonnante et convergente. Il n'y a que fort peu de cas où l'on ait rencontré un autre mode de désagrégation que celui décrit, dont je n'ai pu toutefois comparer, à cause de l'imperfection des échantillons observés, les caractères avec ceux des autres. Lorsque des plaques de glace s'étaient formées successivement par plusieurs couches, les prismes se montraient à la surface-enveloppe des couches. Enfin il ne s'est fondu que très-peu de glace pour la manifestation du phénomène décrit. Les morceaux isolés commençaient à devenir opaques et s'arrondissaient; puis on voyait apparaître, à l'intérieur, de petites paillettes, desquelles partaient des cavités filiformes. »

D'après l'ensemble de ces faits, on doit se demander si la structure bacillaire de la glace constitue la forme originaire des cristaux de glace lors de la gelée, ou si elle se produit par une fusion lente. (Trad. des *Poggend. Annalen*, 1842 t. 55, p. 472, etc.)

CHRONIQUE.

L'apparition d'insectes diptères en grand nombre est, dans certaines localités et à certaines époques, un sujet d'observations fréquentes. Ainsi aux environs de Lough-Neagh, des myriades de *Culicidæ*, *Tipulidæ* et *Ephemeridæ* ont été signalées plusieurs fois, et M. Haliday rapporte que le *Culex detritus* s'élève au-dessus des arbres en colonnes qui offrent l'apparence de fumée au-dessus des cheminées. Dans les Transactions Philosophiques, 1767, il est dit qu'en 1736 le Moucheron commun (*Culex pipiens*) s'éleva en l'air, au-dessus de la cathédrale de Salisbury, en colonnes ressemblant tellement à de la fumée que parmi le peuple on crut généralement que la cathédrale était en feu. A Norwich, en 1813, le même phénomène eut lieu et causa la même alarme. A Oxford, en 1766, un peu avant le coucher du soleil, on vit six colonnes de fumée monter des branches d'un pommier, les unes en direction perpendiculaire, les autres en direction oblique, jusqu'à la hauteur de 50 ou 60 pieds. — Nous apprenons qu'un phénomène de même nature a été observé l'été dernier, pendant plusieurs jours consécutifs, à Belfast. Partout où existaient des arbres, on les voyait surmontés de colonnes d'insectes qui commençaient à apparaître un peu avant sept heures du soir, et diminuaient en nombre avec le coucher du soleil, jusque vers les neuf heures, où ils disparaissaient complétement. Des observateurs exacts les ont examinés avec soin, particulièrement dans la soirée du 11 juin. Voici ce que rapporte à ce sujet M. R. Patterson. « Les insectes apparaissaient au-dessus des arbres en colonnes, dont la teinte variait, suivant la plus ou moins grande densité de la masse, depuis celle d'une vapeur blanchâtre à celle d'une fumée noire. On aurait pu les prendre pour quelques bouffées de fumée sombre, si ce n'eût été leur uniformité constante d'épaisseur et leur gracieuse et facile ondulation. Les insectes voltigeaient confusément sans présenter aucune de ces figures que les moucherons présentent fréquemment sur les étangs. Le mouvement de leurs ailes faisait naître un bruissement particulier qui n'était pas sans mélodie, ressemblant assez au son lointain de la machine d'un moulin à fil, mais plus varié. Ces colonnes s'élevaient perpendiculairement à la hauteur de 30 à 60 pieds, et dans quelques cas jusqu'à 80 pieds. On les voyait également sur toute espèce d'arbres, et elles étaient en nombre tel que plus de 200 à 300 étaient visibles en même temps. Ce spectacle était des plus variés et des plus intéressants. Quelques individus se rapportaient à l'*Erioptera trivialis* (Hoffmansegg), d'autres au *Chironomus testaceus* (Macquart). Plus de cent échantillons de cet insecte n'ont montré qu'une seule femelle. »

— Des masses énormes de glaces ont été observées dans l'océan Atlantique, en quantité considérable, pendant le printemps de 1841. Voici à ce sujet quelques renseignements sur l'exactitude desquels on peut compter.

Au printemps de 1841, le bâtiment *le Gladiator*, de New-Yorck, a rencontré, par 44° ¾ de latitude nord et 49° ½ de longitude ouest, un si grand nombre de masses de glaces que, du pont, on en a compté jusqu'à vingt-deux, et de la dunette jusqu'à cinquante-cinq flottant en même temps. La plupart de ces masses avaient au moins deux milles anglais de tour, et une hauteur de 400 pieds; il paraîtrait que plus avant on a trouvé des colosses encore plus considérables. — Hosken, capitaine du bâtiment à vapeur *le Great-Western*, a eu à lutter, le 18 ou le 19 avril, au sud-est du banc de Terre-Neuve, entre 42° et 43° lat. nord et 48° 50' et 40° 50' de long. ouest de Greenwich, contre une masse de glace qui avait plus de 100 milles d'étendue. Tous les bords de ce vaste champ compacte de glace étaient entourés de blocs isolés et de montagnes de glace, au milieu desquels le bâtiment à vapeur a suivi une marche sinueuse; beaucoup de ces masses s'élevaient jusqu'à 70 à 100 pieds de hauteur; la plus grande avait ¾ de mille de longueur; on voyait flotter en même temps plus de trois cents de ces montagnes. Ce champ de glace compacte avait une épaisseur de 2 à 4 ½ pieds, et s'élevait de ¾ à 1 pied au-dessus des eaux. En s'approchant de ces masses la température de l'eau descendait à 25° F., celle de l'air étant à 28°. — A la fin de juin, vers le 28, le bâtiment *le Britannia*, de la marine des États-Unis, a vu s'approcher de lui, par 46° 55' lat. nord et 47° 50' long. ouest de Greenwich, une masse de glace de 275 à 300 pieds de hauteur. — Le vaisseau américain *le William-Browne*, faisant route de Liverpool pour Philadelphie avec soixante-quatre individus à bord, la plupart émigrants irlandais, a découvert, le 19 avril, par 43° 40' lat. nord et 43° 39' long. de Greenwich, un champ de glace, et en éprouva un choc si violent qu'il commença à sombrer. Trente et une personnes coulèrent à fond avec le navire; les trente-trois autres parvinrent à se jeter dans des bateaux, parmi lesquelles seize furent jetées à la mer, de crainte de famine, jusqu'à ce qu'enfin le bâtiment *le Croissant*, qui avait aperçu les signaux de détresse, vint au secours de ces malheureux. — A ces faits tout récents on peut en ajouter d'autres plus anciens. Ainsi, il y a quelques années, au milieu de décembre, le brick *les Deux-Louises*, qui faisait route de Gibraltar pour Terceire, rencontra, à un jour de marche de cette dernière île, et par 32° de lat. nord, une île de glace qu'il considéra d'abord comme un cône volcanique nouvellement soulevé, mais sur les flancs duquel on trouva bientôt les débris d'un bâtiment pris dans la glace, et qu'à sa forme on reconnut pour un bâtiment norvégien, mais que l'équipage avait abandonné depuis longtemps. — Ainsi encore, dans l'été de 1818, on a rencontré une montagne flottante de glace jusque sur la côte de Cuba, par 22° de lat. nord.

— Deux lettres de M. Schomburgk à la Société géographique de Londres nous apprennent qu'il a exploré la rivière de Takutu jusqu'à sa source, à environ 1° 45' de latitude nord. Le Takutu est tributaire du Rio Branco dans lequel il il se déverse à San Joachim, et sa source est tellement loin vers l'est que M. Schomburgk a pu arriver jusqu'aux montagnes Wanguwai et Amucu, près de la jonction du Yuawauri avec l'Essequibo. Les hautes montagnes dans le voisinage du Takutu supérieur n'ont pas moins de 5000 pieds. Toutes sont granitiques avec des masses de quarz; mais on n'a pas rencontré de roches ignées. M. Schomburgk a fait des observations sur l'intensité magnétique à Waraputa, à Pisara, et près des sources du Tatuku, etc.

SOMMAIRE du N° 467.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 468.
15 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	38 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	48	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1833-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8
Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 *décembre* 1842. — *Vice-présidence de* M. Dumas.

Séance publique. — Dans le comité secret qui a suivi la séance dernière, l'Académie a décidé que la séance publique aurait lieu le 19 de ce mois.

Nominations. — Aujourd'hui, les commissions suivantes ont été nommées : 1° Pour le prix relatif aux arts insalubres : MM. Dumas, Thénard, Pelouze, Payen, Darcet ;

2° Pour le prix de mécanique, MM. Poncelet, Coriolis, Piobert, Dupin et Séguier ;

2° Pour le prix de statistique, MM. Dupin, Mathieu, Pouillet, Gasparin et Francœur.

Lectures.

Statistique. — M. de Montferrand lit un travail intitulé : *Remarques sur les lois générales de la population, découvertes par M. Pouillet.*

Physique mathématique. — M. Cauchy donne lecture d'un mémoire sur les lois de la dispersion plane et de la dispersion circulaire, dans les milieux isophanes.

Chimie inorganique. — M. Frémy communique la suite des recherches qu'il a entreprises sur les acides métalliques. Nos lecteurs se rappellent que, dans un premier travail, M. Frémy a fait connaître un nouveau composé d'oxygène et de fer, auquel il a assigné le nom d'*acide ferrique ;* le second mémoire de ce chimiste a été consacré à l'*acide stannique ;* aujourd'hui il appelle l'attention de l'Académie sur les oxydes d'aluminium, de zinc, de plomb, d'étain et de bismuth.

Les nouvelles observations de M. Frémy confirment le principe qu'il avait précédemment démontré pour l'acide stannique, savoir : que les oxydes métalliques ne prennent les propriétés électro-négatives qu'autant qu'ils sont combinés à l'eau; ils les perdent en devenant anhydres; leur capacité de saturation augmente d'ailleurs avec les proportions d'eau contenues.

L'auteur a réussi à obtenir un *aluminate de potasse* cristallisé. Ce sel est formé d'un équivalent d'alumine uni à un équivalent de potasse; il retient deux équivalents d'eau. Il résulte de cette composition que, dans les aluminates neutres, l'oxygène de l'acide est triple de celui de la base.

Les *zincates* sont ordinairement déliquescents; néanmoins, si l'on traite la solution d'oxyde de zinc dans la potasse par un peu d'alcool, on obtient de longues aiguilles de *bizincate*, que l'eau décompose en potasse et en oxyde de zinc anhydre.

On sait que les chimistes ne sont pas d'accord sur la nature du précipité qui prend naissance au sein des dissolutions de *protoxyde d'étain* dans la potasse; les uns le regardent comme formé de protoxyde d'étain ; pour les autres, l'étain est à l'état métallique. M. Frémy a reconnu que, si l'on emploie comme dissolvant une faible proportion d'alcali, et que l'on concentre la liqueur dans le vide, il se précipitera de l'oxyde d'étain anhydre; mais si l'alcali est en grand excès et l'évaporation rapide, le protoxyde se changera en acide stannique, qui s'unira à l'alcali, et en étain, qui se déposera.

Lorsque l'on fait bouillir le protoxyde d'étain hydraté avec une quantité de potasse insuffisante pour en opérer la dissolution, il vient un moment où ce protoxyde perd subitement son eau, et se change en cristaux durs, brillants et noirs ; ces cristaux, chauffés dans un tube à 200°, font entendre une crépitation, et se métamorphosent en cristaux, olivâtres, semblables à ceux qu'on obtient par la méthode de M. Gay-Lussac ; on sait que cette méthode consiste à faire bouillir le proto-chlorure d'étain avec un excès d'ammoniaque.

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

***Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE*, par Delambre.**

Suite. — Voir le n° 467.

L'Académie des Sciences de Paris avait proposé, pour le sujet d'un prix, la théorie de la libration de la lune; c'est-à-dire qu'elle demandait la cause qui fait que la lune, en tournant autour de la terre, lui montre cependant toujours la même face, à la réserve de quelques variations observées par les astronomes, et dont Cassini 1er avait fort bien expliqué le mécanisme. Il s'agissait de calculer tous ces phénomènes, et de les déduire analytiquement du principe de la gravitation universelle. Un pareil choix était un appel au génie de Lagrange, une occasion qui lui était fournie d'appliquer ses principes et ses découvertes analytiques. L'attente de d'Alembert ne fut point trompée; la pièce de Lagrange est un de ses plus beaux titres de gloire; on y voit les premiers développements de ses idées et le germe de la Mécanique analytique. D'Alembert lui écrivait : « J'ai lu, avec autant de plaisir que de fruit, votre belle pièce sur la libration, si digne du prix qu'elle a remporté. »

Ce succès inspira à l'Académie la confiance de proposer la théorie des satellites de Jupiter. Euler, Clairaut et d'Alembert s'étaient exercés sur le problème des trois corps, à l'occasion des mouvements de la lune. Bailly appliquait alors la théorie de Clairaut au problème des satellites, elle le conduisait à des résultats déjà fort intéressants. Mais cette théorie était insuffisante ; la terre n'a qu'une lune; Jupiter en a quatre, qui doivent continuellement se troubler et se déranger réciproquement dans leurs marches. Le problème était celui des six corps, le soleil, Jupiter et les quatre lunes. Lagrange attaqua de front la difficulté, en triompha heureusement, démontra la cause des inégalités observées par les astronomes, en indiqua quelques autres, trop faibles pour avoir été démêlées par les observations. La brièveté du temps fixé pour le concours, l'immensité des calculs, soit analytiques, soit numériques, ne permit pas que la matière fût entièrement épuisée dans un premier mémoire : l'auteur en avertit lui-même, promettant des recherches ultérieures, auxquelles d'autres travaux, plus de son goût peut-être, l'empêchèrent toujours de se livrer. Vingt-quatre ans après, M. Laplace reprit cette théorie difficile, y fit des découvertes intéressantes qui la complétèrent et mirent les astronomes en état de bannir tout empirisme de leurs tables.

Vers le même temps, un problème d'un tout autre genre attirait l'attention de M. Lagrange. Fermat, l'un des plus grands géomètres de la France et de son temps, avait laissé sur les propriétés des nombres des théorèmes extrêmement remarquables, auxquels peut-être il était arrivé par voie d'induction, mais dont il avait promis des démonstrations qu'on n'a point trouvées à sa mort, soit qu'il les eût supprimées comme insuffisantes, soit pour toute

M. Frémy a obtenu le même protoxyde sous un troisième état, en faisant l'évaporer une solution faible de sel ammoniac, tenant en suspension le protoxyde d'étain hydraté; au moment où le sel se précipite, l'oxyde devient rouge vermillon; sous cette nouvelle forme, il suffit d'un frottement dur pour l'amener à l'état d'oxyde olivâtre.

Enfin, quelques secondes d'ébullition de ce même hydrate au sein d'une solution concentrée de chlorure de potassium ou d'hydrochlorate d'ammoniaque suffisent pour le ramener à l'état anhydre.

Des phénomènes analogues se produisent avec l'hydrate d'*oxyde de bismuth;* quand on le fait bouillir avec une solution alcaline, on obtient des aiguilles jaunes et brillantes d'oxyde anhydre. Chauffé avec la soude, l'oxyde de bismuth donne naissance à un *bismuthate* qui, soumis à l'ébullition avec un excès de soude, donne un précipité puce de *peroxyde de bismuth*, parfaitement indécomposable par des lavages à l'acide nitrique concentré. Cet oxyde a pour formule $Bi^2 O^4$, le protoxyde étant $Bi^2 O^3$. Ces résultats s'accordent parfaitement avec les expériences de M. Jacquelain, et avec les travaux de M. Regnault sur la chaleur spécifique du bismuth.

Le *protoxyde de plomb* forme, avec quelques bases, des composés cristallisables; mais il se déshydrate facilement sous l'influence des alcalis: il suffit de le faire bouillir avec une faible proportion, insuffisante pour le dissoudre; l'oxyde cristallin qui se dépose est identique avec celui que M. Payen a obtenu au moyen de l'acétate de plomb et de l'ammoniaque. Comme lui, il change de couleur par l'action d'une température élevée, ou même du frottement sur des corps durs.

Les solutions de protoxyde de plomb dans les alcalis, soumises à l'évaporation, donnent des cristaux qui se distinguent des précédents par leur grande solubilité dans les solutions alcalines étendues. Ce sont des *plombites;* et, sous le nom de *plombates*, on désignera les composés définis et cristallisables résultant de l'union avec les bases du *peroxyde de plomb* puce, ou acide *plombique*. La préparation des plombates est fort simple; on obtient ceux de soude ou de potasse, en chauffant ces alcalis avec le peroxyde de plomb dans un creuset d'argent, lessivant par l'eau, et évaporant la dissolution pour la faire cristalliser. On peut aussi se servir de protoxyde de plomb et d'alcali: celui-ci se change en peroxyde et revient à son état primitif d'oxigénation en cédant au protoxyde de plomb l'oxygène qu'il avait absorbé.

Ces plombates alcalins cristallisent très-bien au sein d'une solution alcaline, tandis que l'eau pure en opère la décomposition.

Les autres plombates se préparent de la même manière, c'est-à-dire par calcination à l'air d'un mélange d'oxyde métallique et de protoxyde de plomb; il résulte de là que le minium est un véritable *plombate de protoxyde de plomb*. Ce composé rentre, comme on le voit, dans la série de ceux qui résultent de l'union d'un acide avec un oxyde d'un même radical métallique, tels que le chromate de chrome, et le tungstate de tungstène.

Correspondance.

Photographie. — M. Claudet envoie quelques portraits remarquables sous plus d'un rapport. En premier lieu, l'auteur a eu l'idée de placer derrière le modèle, à une certaine distance, des tableaux qui, venant à se reproduire avec la personne, donnent une perspective d'un effet très-avantageux; mais, en outre, on a pu appliquer des couleurs au pinceau sur l'épreuve fixée par le chlorure d'or.

Afin d'opérer à coup sûr, M. Claudet passe au mercure pendant l'exposition à la chambre noire; pour cela il a fait pratiquer deux ouvertures latérales à l'appareil: l'une est munie d'un verre jaune qui laisse passer les rayons appelés *continuateurs* par M. Edmond Becquerel; elle éclaire par conséquent la plaque. On suit les progrès de l'opération en regardant par l'autre ouverture, et on peut l'arrêter lorsqu'on juge que l'épreuve a un degré convenable de vigueur et de netteté.

Enfin, M. Claudet a reconnu qu'il était plus avantageux de passer au mercure à la température ordinaire, lorsque cette opération s'exécute à part; à + 10°, il faut que la plaque reste exposée pendant deux heures à la vapeur mercurielle; quinze minutes suffiraient si l'on opérait dans le vide à cette même température.

Astronomie.: *Étoiles variables.* — M. Argelander, de Bonn, annonce que, dans le cours de ses observations sur les étoiles variables, il a trouvé pour Algol une diminution successive de la période dont la probabilité est assez considérable.

Comète de 1842. M. Valz écrit de Marseille qu'il a observé la comète découverte par M. Laugier; sa dernière observation date du 26 novembre; les jours suivants furent couverts jusqu'au 1er décembre; à cette époque l'astre avait cessé d'être visible.

Météorologie: *Étoiles filantes.* — On avait cru, d'après le petit nombre d'étoiles filantes observées cette année à Paris dans les nuits du 11 et du 12 novembre, que la loi relative à l'apparition périodique de ces météores offrirait une exception. M. Gaudin pense que cette conclusion est inexacte; il a continué à observer le ciel pendant les nuits du 13 et du 14, et il en a vu durant cette dernière une quantité inusitée.

M. Colla à Parme et M. Passerini à Guastalla ont vu une grande abondance de ces étoiles dans la nuit du 11 au 12 novembre, principalement dans Orion, le Taureau et les constellations voisines.

M. Marcel de Serres en a également observé à Montpellier, les 7, 8, 9, 10 et 11 novembre; elles étaient plus nombreuses dans la nuit du 10 au 11. De 9 à 10 heures du soir cet observateur en a compté vingt-cinq dans un tiers du ciel environ; elles se dirigeaient du nord au sud, et quelques-unes avaient un éclat plus vif que Jupiter.

---

autre cause difficile à imaginer. Ces théorèmes, au reste, pourraient paraître plus curieux qu'utiles; mais on sait que la difficulté est un attrait pour tous les hommes, et surtout pour les géomètres. Sans un pareil motif, croit-on qu'ils eussent mis tant d'importance aux problèmes de la brachystochrone, des isopérimètres et des trajectoires orthogonales? Non sans doute; ils voulaient créer la science du calcul, inventer ou perfectionner des méthodes qui ne pouvaient manquer de trouver un jour des applications utiles; dans cette vue ils s'attachaient à la première question qui exigeait des ressources nouvelles. Ce fut pour eux une bien bonne fortune que le système du monde découvert par Newton. Jamais l'analyse transcendante ne pouvait trouver un sujet plus digne et plus riche. Quelques progrès qu'on y fasse, le premier inventeur conservera son rang. Aussi M. Lagrange, qui le citait souvent comme le plus grand génie qui eût jamais existé, ajoutait-il aussitôt, *et le plus heureux: on ne trouve pas tous les jours un système du monde à établir.* Il a fallu cent ans de travaux et de découvertes pour élever l'édifice dont Newton avait posé les fondements; mais on lui tient compte de tout, et l'on suppose qu'il a parcouru en entier la carrière où il a fait les premiers pas.

Beaucoup de géomètres sans doute s'étaient exercés sur les théorèmes de Fermat; aucun n'avait réussi. Euler seul avait pénétré dans cette route difficile, où se sont depuis signalés M. Legendre et M. Gauss. M. Lagrange, en démontrant ou rectifiant quelques aperçus d'Euler, résolut un problème qui paraît la clef de tous les autres, et dont il fit découler un résultat utile, c'est-à-dire la résolution complète des équations du second degré à deux inconnues qui doivent être des nombres entiers.

Ce mémoire, imprimé comme les précédents parmi ceux de l'Académie de Turin, est cependant daté de Berlin, le 20 septembre 1768. Cette date nous indique un des événements si peu nombreux qui ont fait que la vie de M. Lagrange n'est pas toute dans ses ouvrages.

Le séjour de Turin ne lui plaisait guères. Il n'y voyait alors personne qui cultivât les mathématiques avec quelque succès; il était impatient de voir les savants de Paris, avec lesquels il était en correspondance. M. de Caraccioli, avec qui il vivait dans la plus grande intimité, venait d'être nommé à l'ambassade de Londres, et devait passer par Paris, où même il projetait de faire quelque séjour. Il proposa ce voyage à M. Lagrange, qui y consentit avec joie, et fut accueilli, comme il avait droit de s'y attendre, par d'Alembert, Clairaut, Condorcet, Fontaine, Nollet, Marie et autres savants. Tombé dangereusement malade à la suite d'un dîner où Nollet ne lui avait fait servir que des mets préparés à l'italienne, il ne put suivre à Londres son ami, qui reçut inopinément l'ordre de se rendre à son poste, et fut obligé de le laisser dans un hôtel garni, aux soins d'un homme de confiance chargé de pourvoir à tout.

Cet incident changea ses projets; il ne songea plus qu'à retourner à Turin. Il s'y livrait aux mathématiques avec une nouvelle ardeur, quand il apprit

Aurores boréales. — M. Marcel de Serres donne aussi quelques détails relatifs à une magnifique aurore boréale qui s'est montrée le 7 octobre dernier, une demi-heure après le coucher du soleil. Elle occupait tout le nord de l'horizon et s'étendait vers l'ouest. Elle consistait en une bande d'une nuance pourpre resplendissante, d'où partaient d'autres bandes éclatantes qui s'élevaient considérablement vers le zénith. Rapidement développée, elle a diminué avec lenteur et a duré environ une demi-heure en totalité. Il semble qu'elle a devancé et remplacé celles qui se montrent ordinairement du 12 au 28 octobre. Le même soir, de nombreuses étoiles filantes ont parcouru le ciel de l'est à l'ouest, pendant une partie de la nuit.

A Parme, M. Colla a observé des traces d'aurore boréale, de 7^h à 8^h du soir, le 16 octobre : elle s'est accompagnée de perturbations magnétiques.

Les 17 et 18 du même mois, M. Wartmann avait fait à Genève des observations semblables.

Enfin M. Arago annonce qu'une aurore boréale, sur laquelle il communiquera prochainement des détails, a été vue et étudiée à Paris le 24 novembre dernier.

Aérolithe. M. Vuillemin écrit qu'une pierre météorique est tombée à 2 kilomètres d'Epinal, le 5 décembre.

Observations météorologiques. M. Fabre, nommé directeur du collége général de Pulo-Pinang (Haute-Asie), se met à la disposition de l'Académie pour l'exécution, dans cette résidence, de recherches d'astronomie, de physique et de météorologie.

M. Fabre annonce l'envoi d'observations météorologiques recueillies à Spring-Hill, près Mobile, dans l'Alabama.

Médecine et chirurgie. — M. Guillon adresse une note relative à un procédé d'opération d'hypospadias.

M. Morisset écrit qu'il a employé avec succès l'écorce de chêne dans le traitement de l'hydrocèle.

M. Feldmann, de Munich, transmet un mémoire sur la *kératoplastie*. Nous en avons parlé dans notre numéro du 3 novembre.

Technologie : *Teinture.* — M. Rouget de Lisle rappelle que plusieurs auteurs, tant anciens que modernes, avaient établi avant M. Bizio, de Venise, que la pourpre des Romains était fournie par des coquillages appartenant au genre *Murex*. Il cite, à ce sujet, plusieurs passages de Vitruve et de Pline, un mémoire lu à l'Académie en novembre 1736 par Jussieu, et l'opinion émise par Bancroft, qui dit positivement qu'on trouve sur les côtes du Sommersetshire et du pays de Galles des buccins dont on extrait une liqueur blanche, en ouvrant une veine située près de la tête ; les marques faites avec cette liqueur deviennent vertes, puis pourpres.

M. Rouget de Lisle ajoute que nos teintures sont supérieures à la pourpre tant vantée des anciens, dont la plus belle, au rapport de Pline, avait *la couleur noirâtre du sang coagulé*.

— M. Knab présente des tableaux de machines, destinés à l'enseignement, et exécutés par des procédés analogues à ceux que l'on suit dans la fabrication des papiers peints.

— M. de Ruolz dépose un paquet cacheté contenant des détails sur un nouveau sel d'argent, et sur l'application industrielle de combinaisons minérales inusitées ou chimiquement inconnues.

Après avoir entendu quelques autres communications et réclamations de peu d'intérêt, l'Académie se forme en comité secret à cinq heures moins un quart.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Aperçu des progrès de la géologie pendant l'année 1841.

Suite du discours de M. Murchison. — Voy. le n°s 459 et 466.

Travaux géologiques sur le continent.

Prusse. — « Ayant eu l'avantage d'avoir entre les mains quelques pages d'un ouvrage encore inédit de M. de Humboldt sur des parties éloignées de l'empire de Russie, je n'hésite pas à assurer qu'il répandra un nouvel éclat sur le nom de l'auteur et sur ceux de ses collaborateurs, MM. Rose et Ehrenberg. Il fera connaître le métaphorphisme des roches, l'origine et l'époque des filons et de l'alluvion aurifère de Sibérie, et montrera en même temps les sources d'où les nations civilisées de l'antiquité tiraient leurs métaux précieux.

« En corrigeant les erreurs qui se sont introduites dans nos cartes, concernant les directions des chaînes de montagnes de l'Asie centrale, M. de Humboldt nous expose, sur une grande échelle, la coïncidence frappante qui existe dans l'état de minéralisation des chaînes dirigées nord et sud, et établit d'une manière heureuse leur contraste avec les différents caractères des chaînes dirigées de l'est à l'ouest. Ces magnifiques généralisations, résultat d'une longue vie de recherches, sont d'une nature si variée et si étendue que, tout en y applaudissant, peu de nous sont en état d'apprécier toute l'étendue de leur portée sur les progrès de la science.

« En expliquant les motifs qui ont décidé le conseil à accorder la médaille de cette année à M. de Buch, je me suis étendu non-seulement sur ses anciens travaux géologiques, mais encore sur ses travaux paléontologiques récents, au nombre desquels il faut comprendre une monographie du genre *Productus*.

« M. Ehrenberg, par ses recherches microscopiques, fait tous les jours de nouvelles conquêtes dans le domaine du monde invisible, et M. Gustave Rose a écrit sur le métamorphisme des roches et la structure minérale de l'Ural avec une telle habileté que je devrai, dans une autre occasion, revenir sur ce sujet d'une manière toute spéciale. »

M. Murchison signale ensuite les cartes géologiques de diver-

---

que l'Académie de Berlin était menacée de perdre Euler, qui songeait à retourner à Pétersbourg. d'Alembert parle de ce projet d'Euler dans une lettre à Voltaire, le 3 mars 1766. *J'en serais fâché*, ajoute-t-il; *c'est un homme peu amusant, mais un très-grand géomètre.* Peu importait à d'Alembert que *l'homme peu amusant* s'éloignât de Paris de 7 degrés vers le pôle ; il pouvait lire les ouvrages du *grand géomètre* dans le recueil de Pétersbourg aussi bien que dans celui de Berlin, Ce qui fâchait d'Alembert, c'était la crainte de se voir appelé à le remplacer, et l'embarras de répondre à des offres qu'il était bien décidé à ne point accepter. Frédéric, en effet, proposa de nouveau à d'Alembert la place de président de son Académie, qu'il lui tenait en réserve depuis la mort de Maupertuis. D'Alembert lui suggéra l'idée de mettre Lagrange à la place d'Euler, et, si nous en croyons l'auteur de l'Histoire secrète de la cour de Berlin (tome II, p. 414), Euler avait déjà désigné Lagrange *comme le seul homme capable de marcher sur sa ligne*. En effet, il était naturel qu'Euler, qui voulait obtenir la permission de quitter Berlin, et d'Alembert, qui cherchait un prétexte pour n'y point aller, eussent tous deux, sans se rien communiquer, jeté les yeux sur l'homme le plus propre à entretenir cet éclat que les travaux d'Euler avaient répandu sur l'Académie de Prusse.

M. Lagrange fut agréé ; il reçut un traitement de 1500 écus de Prusse, environ 6000 francs de notre monnaie, avec le titre de directeur de l'Académie pour les sciences physico-mathématiques. On peut être étonné qu'Euler et Lagrange, mis successivement à la place de Maupertuis, n'aient obtenu que la moitié d'un héritage que le roi voulait donner tout entier à d'Alembert. C'est que ce prince qui, dans ses loisirs, cultivait la poésie et les arts, n'avait aucune idée des sciences, qu'il se croyait cependant obligé de protéger comme roi; c'est qu'il faisait au fond assez peu de cas de la géométrie, contre laquelle il envoyait trois pages de vers à d'Alembert même, qui différait de lui répondre jusqu'à la fin du siége de Schweidnitz, *par la raison que ce serait trop d'avoir à la fois l'Autriche et la géométrie sur les bras*; et qu'enfin, malgré l'immense réputation d'Euler, on voit, par sa correspondance avec Voltaire, que Frédéric ne le désignait que par la qualification de *son géomètre borgne, dont les oreilles ne sont pas faites pour sentir les délicatesses de la poésie*. Sur quoi Voltaire ajoute: *Nous sommes un petit nombre d'adeptes qui nous y connaissons, le reste est profane ;* remarque plus spirituelle que juste, et qu'Euler, en parlant de la géométrie, aurait pu, avec tant d'avantage, rétorquer contre Voltaire et Frédéric. On voit bien que Voltaire, qui avait si dignement loué Newton, cherche en cet endroit à flatter Frédéric. Il entre par complaisance dans les idées du prince, qui ne voulait mettre à la tête de son Académie qu'un savant qui eût au moins quelques titres en littérature, dans la crainte qu'un géomètre ne mît pas assez d'intérêt à la direction des travaux littéraires, et qu'un littérateur ne fût encore plus déplacé à la tête d'une Société composée en partie de savants dont il n'entendrait pas même la langue ;

ses parties des Etats prussiens, par M. Dechen, notamment celle des provinces rhénanes et celle de la Silésie.

M. Œynhausen, l'associé de M. Dechen, a dernièrement fait un forage de plus de 1000 pieds dans le lias près de Pyrmont, à la recherche des sources salées. M. Murchison fait à cette occasion les réflexions suivantes : « Ce fait doit nous conseiller une grande réserve quand nous estimons la plus grande épaisseur des formations. En Angleterre, le soin avec lequel M. de La Bèche emploie sa méthode d'apprécier l'épaisseur des dépôts nous donnera, je pense, des approximations assez précises, et j'ai appris de lui que quelques-unes des formations les plus anciennes (la formation carbonifère, par exemple), qui ont été accumulées dans des bassins, sont énormément plus épaisses qu'on ne l'avait supposé, tandis que celles qui, comme le *vieux grès rouge*, s'étendent sur de vastes espaces, sont loin d'avoir l'épaisseur qu'on leur avait assignée. Lorsqu'en effet nous considérons que tous les schistes et les grès n'étaient originairement que des vases bleues et noirâtres, ou des sables qui occupaient le fond des mers anciennes, il semble aussi difficile de préciser, par quelques observations générales, le maximum d'épaisseur de ces dépôts que de vouloir prononcer aujourd'hui sur le maximum de profondeur de l'Océan sans le secours des sondes de l'hydrographe. Il faudra donc que le sondeur et le géographe réunissent leurs observations pour que nous puissions parler avec précision des dimensions verticales des couches. »

Nord de l'Europe. — « N'ayant pas visité la Suède, la Norwège ni le Danemarck, continue M. Murchison, je ne suis pas en mesure de signaler les progrès de la géologie dans ces États ; mais je puis remarquer que la belle carte de Norwège par M. Keilhau n'a pas été accueillie avec toute l'attention qu'elle mérite, et nous pouvons être sûrs que les contrées étudiées par MM. Keilhau et Forchhammer ne resteront pas en arrière dans le mouvement progressif de la science.

« Quant à la Russie, je puis en parler avec quelque confiance, après les deux voyages que j'y ai faits. Nous avons réussi, mes compagnons et moi, à tracer, dans notre premier voyage, à travers les provinces septentrionales de la Russie, les mêmes divisions paléozoïques qui avaient été proposées pour types en Angleterre. Durant l'été nous avons étendu nos recherches à l'Ural, aux plaines de la Sibérie et aux steppes du sud ; nous avons ensuite relié l'ensemble de ces observations par une coupe transversale depuis la mer d'Azof jusqu'à la Baltique... »

France. — « La publication de la magnifique carte géologique de France, par MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, est un résultat dont les savants de tous pays doivent se féliciter. Commencée en 1827, cette carte eût paru cinq ou six ans plus tôt si elle n'avait été retardée par la gravure. Les parties reconnues par chaque auteur sont distinctes : la France était divisée par une ligne partant du Havre par Alençon, Avallon, Lyon et Marseille. La partie occidentale fut assignée à M. Dufrénoy, la partie orientale à M. de Beaumont ; mais chacun avait, en outre, la faculté d'étendre ses observations en dehors de ces limites de division, et même dans les contrées limitrophes de la France. Les auteurs poursuivirent séparément leurs recherches pendant plusieurs années ; mais, aussitôt qu'ils eurent établi leurs bases de classification, ils se réunirent pour étudier ensemble les points qui exigeaient un examen commun, et parvinrent ainsi à établir un parfait accord dans toutes les parties de leur grande entreprise. Depuis cinq ou six ans que le trait de la carte était terminé, les auteurs communiquaient leurs résultats à tout géologue qui demandait des renseignements, ainsi que je l'ai éprouvé moi-même dans mes voyages à Paris. En même temps ils acceptaient le tribut d'observations qu'on leur apportait dans le but d'atteindre à la perfection qu'ils ont obtenue.

« Désirant populariser la géologie en France et donner à leurs travaux la plus grande utilité, MM. de Beaumont et Dufrénoy ont publié, avec le premier volume d'explications qui accompagne la grande carte, une réduction sur une petite échelle, donnant une idée exacte de la disposition des masses minérales et facilitant l'intelligence des admirables mémoires descriptifs que renferme ce volume. On a souvent exprimé le désir de voir tous les géologues adopter une même méthode de coloration, de telle sorte qu'une carte géologique fût comme un livre écrit dans un langage universel. Cette idée est plus séduisante en théorie qu'elle n'est praticable. On doit regretter que les auteurs de la carte française n'aient pas adopté les couleurs normales employées dans la carte d'Angleterre, mais nous devons dire que leurs principes de coloration étaient décidés et mis en exécution longtemps avant la publication de M. Greenough. Ils ont bien fait de ne donner qu'une seule couleur à chacune des grandes divisions et de distinguer les subdivisions par des signes conventionnels, comme cela a été fait dans la carte de la région silurienne et dans celle d'Angleterre par M. Greenough. L'avantage de montrer ainsi les relations des diverses parties d'une même formation est maintenant généralement reconnue. Sous le titre modeste d'Explication de la carte, les auteurs publieront 3 volumes in-4° dont le premier a seul paru, et il suffit pour nous mettre à même d'attester que cet ouvrage formera un des monuments les plus utiles et les plus beaux qu'il soit possible d'élever à la géologie d'une grande contrée.

« Dans l'introduction, les principes généraux de la science sont déduits d'une manière admirable. Les chapitres suivants sont consacrés aux descriptions *du massif central de la France, de la presqu'île de Bretagne, et de l'Ardennes ; des Vosges, des montagnes littorales du département du Var, des terrains houillers.*

« Les auteurs ont divisé leurs descriptions en grandes régions géologiques, commençant avec les formations les plus anciennes ; et je ne puis résister, dit à ce sujet M. Murchison, au désir d'exprimer ici la satisfaction que j'ai éprouvée en voyant adoptées

---

il avait donc raison de diviser la place, pour qu'elle fût complètement remplie.

M. Lagrange prit possession le 6 novembre 1766. *Il avait été bien reçu par le roi, mais il s'aperçut bientôt que les Allemands n'aiment pas que les étrangers viennent occuper des places dans leur pays ; il se mit à bien étudier leur langue ; il ne s'occupa sérieusement que de mathématiques, ne se trouva sur le chemin de personne, parce qu'il ne demandait rien, et força bientôt les Allemands à lui accorder leur estime. Le roi me traitait bien*, a-t-il dit lui-même : *je crois qu'il me préférait à Euler, qui était un peu dévot, tandis que moi je restais étranger à toute discussion sur le culte, et ne contrariais les opinions de personne.* Cette réserve prudente, en le privant des avantages d'une familiarité honorable, qui n'eût pas été sans quelques inconvénients, lui laissait tout son temps pour ses travaux mathématiques, qui ne lui avaient attiré jusque-là que les éloges les plus flatteurs et les plus unanimes. Une seule fois ce concert de louanges fut troublé.

Un géomètre français, qui réunissait à beaucoup de sagacité un amour-propre plus grand encore, et ne se donnait guère la peine d'étudier les ouvrages des autres, accusa M. Lagrange de *s'être égaré dans la nouvelle route qu'il avait tracée, faute d'en avoir bien entendu la théorie.* Il lui reprochait *de s'être trompé dans ses assertions et ses calculs.* Lagrange, dans sa réponse, montre quelque étonnement de ces expressions peu obligeantes auxquelles il était si peu accoutumé ; il s'attendait au moins à les voir motivées sur quelques raisons *bonnes ou mauvaises*, mais il n'en trouvait d'aucune espèce. Il fait voir que la solution proposée par Fontaine était incomplète et illusoire à certains égards. Fontaine s'était vanté d'avoir appris aux géomètres les conditions qui rendent possible l'intégration des équations différentielles à trois variables ; Lagrange lui faisait voir, par plusieurs citations, que ces conditions étaient connues des géomètres longtemps avant que Fontaine ne fût en état de les leur enseigner. Il ne nie pas, au reste, que Fontaine n'ait pu trouver ces théorèmes de lui-même ; *du moins je suis persuadé*, ajoutait-il, *qu'il était aussi en état que personne de les trouver.*

C'est avec ces égards et cette modération qu'il répond à l'agresseur. Condorcet, dans l'éloge de Fontaine, à l'occasion de cette dispute, est obligé d'avouer que son confrère s'y était écarté de cette politesse d'usage dont jamais il n'est permis de se dispenser, mais qu'il croyait peut-être moins nécessaire avec des adversaires illustres, et dont la gloire n'avait pas besoin de ces petits ménagements. On sent ce que vaut cette excuse, surtout quand on la présente en faveur d'un homme qui, de son propre aveu, s'appliquait à *étudier la vanité des autres pour la blesser dans l'occasion.* Il faut convenir au moins que celui qui s'est vu attaqué de cette manière quand il avait raison, et qui a su conserver cette politesse avec l'adversaire qui s'en était dispensé, s'est acquis un double avantage sur celui dont il a d'ailleurs victorieusement repoussé les attaques imprudentes.

SUPPLÉMENT.

par eux les divisions et la nomenclature que nous avions proposées pour les roches paléozoïques de l'Angleterre.

« Dans les autres volumes, les auteurs décriront les formations plus récentes, réservant pour la conclusion certaines parties de la France où des dépôts sédimentaires élevés et disloqués présentent des problèmes plus difficiles et qui laissent encore des doutes dans l'esprit des plus habiles et des plus expérimentés observateurs. En résumé, la carte géologique de France et les volumes de texte qui l'accompagnent formeront un des plus beaux monuments élevés aux sciences dans notre époque, et devront être consultés par tous ceux qui désireront connaître cette école de géologie qui a répandu tant de lumières sur la France et sur l'Europe.

« Un autre ouvrage d'une grande importance, entrepris en France pendant l'année 1841, est la *Paléontologie française* de M. Alcide d'Orbigny. Initié de bonne heure à l'étude des corps organiques et à l'anatomie des Mollusques, ce naturaliste a acquis, en outre, par ses grands voyages, la connaissance de la géologie positive; il se trouve par conséquent dans les conditions scientifiques les plus favorables pour mener à bonne fin la tâche si difficile, qu'il a entreprise, de décrire dans l'ordre de leurs formations les fossiles de la France. Il a commencé par publier l'année dernière 139 planches et au delà de 500 pages de texte sur les Céphalopodes de la craie. Un simple coup d'œil sur les figures suffit pour faire voir avec quel soin sont dessinées les différentes parties des fossiles. Je vous recommanderai particulièrement les nouveaux genres nommés par M. d'Orbigny *Ancyloceras* et *Toxoceras* qui, ajoutés aux *Crioceras*, introduits récemment dans la science, accroissent la variété infinie de formes dans laquelle s'étendit la grande famille des Ammonites avant sa disparition du monde vivant.

« Les Ammonites ont été le sujet d'une étude spéciale de la part de M. d'Orbigny, et l'ont conduit à des conclusions zoologiques et géologiques du plus haut intérêt. M. d'Orbigny suit les modifications des espèces à travers le temps et l'espace, et montre les relations qui existent entre certaines formes et les couches qui les contiennent. Il reconnaît trois nouvelles créations, ou plutôt trois *remplacements* des espèces d'Ammonites pendant la période crétacée, et établit ainsi sur des preuves zoologiques trois divisions naturelles : 1° formation néocomienne ; 2° le gault; 3° la craie chloritée et la craie blanche, et il estime que, dans cette triple succession, les espèces d'Ammonites décroissent suivant les nombres 75, 42 et 27, pour disparaître finalement avec la craie tout à fait supérieure ou la craie de Maestricht, et avant l'époque tertiaire. Le nombre total des espèces d'Ammonites déterminées dans le grand système crétacé de la France est de 144, selon M. d'Orbigny, et, à l'exception de 3 qui sont communes au gault et à la craie chloritée, toutes les autres espèces peuvent se diviser en trois groupes dont un est particulier à chacune des trois divisions géologiques et peut être considéré comme caractéristique. Quoique les espèces aient été renouvelées ainsi plusieurs fois pendant la période crétacée, il existe cependant entre elles une certaine affinité de formes qui les distingue suffisamment des Ammonites jurassiques pour que l'on dût par ce seul motif former un système bien distinct des couches qui les renferment. Nous devons féliciter M. d'Orbigny d'avoir commencé sa Paléontologie avec les fossiles de cette période; car, si les travaux des Anglais, et particulièrement les admirables considérations générales et les descriptions détaillées du docteur Fitton, et les ouvrages de M. Mantell ont contribué à bien faire connaître la craie et le grès vert du Nord, on doit reconnaître qu'il y avait encore un ample champ de recherches dans les types méridionaux. Grâce au grand nombre de fossiles envoyés à M. d'Orbigny de toutes les parties de la France, la Paléontologie française répand de nouvelles lumières sur la classification des masses sédimentaires des Alpes et des Apennins ; des calcaires de la Grèce, de la Turquie d'Europe, de la Palestine et des côtes d'Afrique, dont les principales formations sont aujourd'hui classées dans l'époque crétacée. »

Belgique. — En Belgique, les travaux qui par leur importance réclament l'attention pour l'année 1841 sont : 1° le complément de la reconnaissance pour la carte géologique de la Belgique, par M. Dumont : ce travail, commencé il y a plus de quatre ans, est poursuivi avec le zèle et l'habileté dont l'auteur a donné des preuves dans ses premières publications, et que la Société a récompensés par la médaille Wollaston ; 2° un grand ouvrage paléontologique entrepris par M. Koninck. Ce jeune naturaliste, déjà connu par ses travaux sur la conchyliologie, entreprend de donner, dans 50 ou 60 planches avec texte, une description des fossiles (déjà publiés ou non) de la Belgique, depuis le système silurien inférieur jusqu'au système carbonifère. Cet ouvrage sera d'une grande utilité pour compléter la classification des roches paléozoïques de la Belgique, dont MM. d'Omalius d'Halloy et Dumont ont décrit si fidèlement les caractères minéralogiques et les lignes de démarcation.

Théorie des glaciers.

Le dernier sujet sur lequel M. Murchison appelle l'attention dans son discours est la théorie de l'action des glaces, qui a récemment occupé et occupe encore un grand nombre de géologues. « MM. Venetz et Charpentier ouvrirent la voie en montrant qu'il y avait une connexion entre le phénomène des blocs erratiques et celui de la marche des glaciers : partant de là, M. Agassiz a créé une théorie qu'il a cherché à généraliser et à appliquer même à l'Angleterre, secondé en cela par mon prédécesseur à la présidence. Je vais tâcher, dit M. Murchison, de rendre compte de l'état présent de cette difficile question, et je proposerai quelques modifications essentielles à la nouvelle hypothèse.

« La théorie des glaces, telle qu'elle est proposée par M. Agassiz, a rencontré un opposant, même dans son application aux Al-

On n'attend pas de nous que nous suivions pas à pas M. Lagrange dans les savantes recherches dont il a rempli les Mémoires de Berlin, et même quelques volumes de l'Académie de Turin, qui lui devait à tous égards son existence : mais nous ne pouvons nous dispenser d'indiquer, au moins en peu de mots, ce qu'elles renferment de plus remarquable. Nous citerons :

Un grand mémoire où l'on trouve la démonstration d'une proposition curieuse qu'Euler n'avait pu se démontrer, une nouvelle extension donnée à ce théorème, et des preuves directes de plusieurs autres propositions auxquelles Euler n'était parvenu que par voie d'induction, et dans lequel, après avoir enrichi l'analyse de Diophante et de Fermat, l'auteur passe à la théorie des équations aux différences partielles, explique un paradoxe singulier remarqué par Euler, fait connaître une classe entière d'équation, dont on n'avait que quelques exemples isolés, fait entièrement disparaître le paradoxe en montrant à quoi tiennent et l'intégrale complète de ces équations et la solution singulière qui n'est pas comprise dans cette intégrale.

Une formule pour le retour des séries, remarquable par sa généralité et la simplicité de la loi, dont il fait une application heureuse au problème de Képler, et par là parvient à rendre sensible la convergence de l'expression analytique de l'équation du centre, convergence qu'on avait toujours supposée sans pouvoir se la démontrer ;

Un mémoire important sur la résolution des équations numériques, contenant des remarques neuves sur celles des équations algébriques. Ce travail a servi de base au traité qu'il a depuis publié sous le même titre, et dont il a donné deux éditions.

Un autre mémoire, non moins important et plus neuf encore, où il ramène à des opérations purement algébriques tous les procédés des calculs différentiel et intégral qu'il dégage de toute idée d'infiniment petits, de fluxions, de limites et d'évanouissantes, et démontre la légitimité des abréviations que l'on se permet dans ces deux calculs, qu'il délivre aussi de toutes les difficultés, de tous les paradoxes qui avaient pris naissance dans une métaphysique imparfaite et suspecte ;

La démonstration d'un théorème curieux sur les nombres premiers ; démonstration que personne encore n'avait pu trouver et qui était d'autant plus difficile, qu'on ne sait comment exprimer algébriquement les propositions de cette espèce,

L'intégration des différences partielles du premier ordre par un principe fécond qui suffit pour la plupart des cas où cette intégration est possible;

Une solution purement analytique du problème de la rotation d'un corps de figure quelconque, dont il parvint enfin à surmonter les difficultés qui l'avaient longtemps arrêté, mais sur lequel les géomètres paraissaient attendre avec curiosité quelques développements ultérieurs qu'ils espéraient trouver dans le second volume de la nouvelle Mécanique analytique.

pes, dans la personne de M. Necker de Saussure. Dans le premier volume d'un ouvrage qu'il publie en ce moment, M. de Saussure traite, avec de grands détails, toute la question des détritus superficiels des versants nord et sud des Alpes, et nous donne le fruit de plusieurs années d'observation. Ajoutant beaucoup à la liste des phénomènes observés par M. Deluc sur les matériaux de transport, et prenant pour modèle son ancêtre, l'illustre de Saussure, il suit la trace de l'historien des Alpes, étendant et rectifiant les vues de ce grand observateur. Signalant la distinction nécessaire entre deux classes de détritus, l'une très-ancienne, l'autre d'époque récente, M. Necker soutient que l'énorme masse de l'ancien détritus diluvial a une connexion directe avec la configuration actuelle de la surface, parce qu'en grande partie il dérive du centre de la chaîne, et que les montagnes qui la flanquent, et même les couches sur lesquelles le détritus repose n'ont apporté qu'un très-faible tribut à l'énorme masse de ses matériaux. Examinant les hautes vallées des environs de Chamouny et du pied du Mont-Blanc, et trouvant des murailles massives, de 300 à 600 pieds de hauteur, composées de cet ancien diluvium dans ses éléments les plus grossiers et près des extrémités des glaciers, il en conclut que c'était là autrefois les moraines des glaciers, qui en fondant s'en écartèrent. Il suppose alors que, lorsque les glaciers se retirèrent (effet qu'il rapporte à la même cause que de Saussure), ces moraines transversales formèrent des digues aux lacs qui résultèrent de la fonte des neiges et de la glace, que ces lacs finirent par emporter leurs barrières et entraîner les débris dans les régions plus basses. M. Necker croit que, lorsque ces lacs existaient, les Alpes étaient beaucoup plus hautes qu'à présent, et il juge que cela doit être ainsi parce que les *aiguilles* du Mont-Blanc se sont beaucoup abaissées de notre temps.

« M. Necker, s'appuyant sur ce que les grands blocs ne se trouvent jamais au pied des chaînes de montagnes qui n'ont pas de glaciers permanents, fait *négatif* dont il cite un grand nombre d'exemples, et entre autre autres celui des Pyrénées, qui n'ont point donné de blocs erratiques, M. Necker voit dans ce fait la preuve que les petits glaciers qui s'y rencontrent ne se sont jamais avancés assez loin pour barrer les cours d'eau et former ces grands lacs à l'écoulement desquels il attribue la destruction des moraines et la présence des grands blocs sur les Alpes.

« Je dois cependant objecter à M. Necker que, s'il prétend que tous les grands blocs erratiques doivent provenir de quelques chaînes voisines, receptacle actuel de glaciers, ce n'est pas le cas pour l'Angleterre et l'Écosse, et même pour beaucoup d'autres contrées où les détritus erratiques, comme je le montrerai bientôt, doivent être classés dans les dépôts sous-marins. En effet, la surface la plus vaste sur laquelle nous connaissions des blocs erratiques s'étend sur les plaines de l'Allemagne et de la Russie, et le phénomène doit avoir eu lieu quand ces régions étaient encore sous la mer. On voit, en effet, que les blocs constituent le dernier dépôt sur une surface qui, de distance en distance, porte les caractères d'un ancien fond de mer. Mais, sans combattre la théorie de M. Necker par des faits pris dans d'autres parties du monde, il me semble qu'en se bornant aux Alpes M. Necker n'explique pas comment les blocs de granit du Mont-Blanc peuvent avoir été transportés sur le Jura par le fait d'aucune débâcle possible ; car, si nous supposons la profonde dépression du lac de Genève comblée de sables et de boues, et formant un talus incliné du centre aux bords de la chaîne, le déblaiement subséquent de cette énorme masse de matériaux supposera une force de dégradation aussi difficile à concevoir que l'*ancien climat extrême* de M. Agassiz, en vertu duquel des milliers de pieds de glace et de neige sont supposés avoir occupé le même bassin. Je ne dois pas omettre de dire que l'un des principaux éléments introduits par M. Agassiz dans cette question, *les surfaces striées et polies des roches*, n'est pas encore pris en considération par l'auteur, qui le renvoie au second volume.

« Si M. Necker ne réussit pas à nous donner une explication satisfaisante du transport éloigné des grands blocs, nous devons lui savoir gré des nouvelles preuves par lesquelles il paraît établir un fait fondamental pour le cas des Alpes, c'est que : lorsque ce diluvium alpin fut entraîné, les gorges et les parties latérales de la chaîne avaient presque les mêmes rapports avec la crête centrale qu'elles ont maintenant. Si cela est bien prouvé, la théorie qui repose principalement sur cette supposition, qu'une grande élévation de la chaîne centrale brisa les glaces et entraîna les glaciers, est privée de sa base. De quelle manière M. Agassiz explique-t-il que les Alpes furent un grand centre de dispersion lorsqu'elles étaient à un niveau plus bas ; c'est un point de sa théorie qu'il n'est pas facile de comprendre. D'un autre côté, quoique nous puissions penser de l'hypothèse de M. Necker, il faut admettre que ses observations confirment un point essentiel de la théorie des *glacialistes* ; il lie, en effet, la présence des blocs avec l'existence des glaciers dans les Alpes : ils se trouveraient invariablement, tant sur le versant nord que sur le versant sud, vis-à-vis l'ouverture des grandes vallées transversales qui conduisent aux régions de neige éternelle, et dans un état qui indique d'une manière manifeste qu'ils ont fait partie des moraines produites par les anciens glaciers.

« Mais le point important que les glaciers sont la principale source de l'origine des blocs erratiques est entièrement nié par un autre antagoniste de la théorie de M. Agassiz, qui apparaît dans la personne de M. Godefroy. D'après les observations de deux étés dans les Alpes, cet auteur est convaincu que les matériaux de ce que l'on a nommé anciennes moraines n'ont pas été seulement pris par le glacier dans les roches solides des hautes montagnes, mais sont des parties remaniées d'un grand dépôt diluvial préexistant, qui auraient été accumulées dans toutes ces vallées divergentes pendant une grande période de trouble antérieure à

Plusieurs mémoires sur la théorie obscure et difficile des probabilités où l'on admire l'intégrale qui en fait la base, le nombre et l'importance des problèmes qu'elle résout ; l'explication que l'auteur en fait à la question qui revient chaque jour, en astronomie, du degré de confiance que l'on peut accorder au résultat moyen d'un grand nombre d'observations, et où se trouve cette remarque singulière, et si favorable aux cercles de Borda, que chacun des nombres pairs l'emporte sur le nombre impair immédiatement supérieur pour la probabilité que l'erreur sera comprise dans certaines limites. M. Laplace avait de son côté travaillé sur la même théorie. M. Lagrange la reprend à son tour par des moyens qui s'étendent aux équations de tous les ordres, dont ils donnent les intégrales finies, et qui facilitent, dans tous les cas, la détermination des fonctions arbitraires.

Maclaurin avait traité à la manière des anciens l'attraction des sphéroïdes elliptiques, et Lagrange jugeait ce travail comparable à tout ce qu'Archimède a laissé de plus ingénieux et de plus beau. Il montre ensuite que l'analyse peut traiter ce sujet difficile avec le même succès ; il y réussit, mais il s'arrête au même point que le géomètre anglais. M. Legendre et M. Laplace ont depuis été plus loin ; mais tout récemment M. Ivory vient de nous montrer qu'une considération extrêmement simple peut rendre inutiles beaucoup de calculs, atteindre même à des théorèmes auxquels les calculs les plus prolixes ne conduisent que bien difficilement. Autrefois les géomètres, dans chaque question, s'attachaient d'abord à trouver ces aperçus, qui peuvent les simplifier ou les ramener à des questions déjà résolues, abréger ainsi les calculs ou les rendre même entièrement inutiles. Depuis la découverte du calcul infinitésimal, la facilité, l'universalité de la méthode, qui souvent dispense le calculateur d'avoir du génie, a fait que, dans les cas les plus difficiles, on s'est appliqué principalement à perfectionner l'instrument universel. Mais aujourd'hui que les ressources de ce genre paraissent entièrement épuisées par les travaux d'Euler, de Lagrange et de leurs dignes émules, il serait temps peut-être de revenir à l'ancienne méthode, et d'imiter D. Bernoulli, que Condorcet a loué de s'être montré sobre de calculs. Lagrange a fait plus habituellement un autre usage de ses sublimes talents : il tire tout de l'analyse ; il est pourtant plus vrai de dire qu'il a réuni au plus haut degré l'une et l'autre méthode ; la preuve en est dans le calcul des variations, auquel ne peut se comparer, ni pour la grandeur, ni pour l'universalité, aucune des idées les plus heureuses des autres géomètres ; mais s'il est question de ces aperçus ingénieux dont tout l'avantage se borne à simplifier une question unique, c'est ainsi que dès les premiers pas il avait ramené les phénomènes du son à la théorie des cordes vibrantes, et c'est encore ainsi que, dans le dernier travail qu'il a présenté à la Classe, il était parvenu à simplifier singulièrement sa théorie des vibrations des éléments des planètes, et à faire de sa solution une méthode générale pour tous les problèmes de mécanique où les forces perturbatrices sont peu consi-

l'existence des glaciers dans cette latitude. Décrivant une de ces traînées qui n'aurait pas moins de quinze lieues de longueur continue, il conclut qu'une telle masse ne pourrait jamais avoir été déposée par un glacier qui ne descendrait pas de montagnes plus hautes que les Alpes. M. Godefroy explique les moraines en disant que le glacier dans sa marche coupe cet ancien diluvium, comme la charrue coupe et relève le sol, qu'il en refoule une partie vers les bords de manière à former les moraines latérales, et une autre devant lui qui forme la moraine terminale?... »

« ... Dans la partie de l'Angleterre à laquelle la théorie des glaces a été appliquée, M. Maclauren, déjà connu par d'excellents traités de géologie, a récemment publié un petit ouvrage résumant bien les idées de M. Agassiz. Les phénomènes des glaciers et la théorie générale qu'on en déduit étant expliqués, M. Maclauren examine les faits relatifs au *détritus*, auxquels on a supposé que la théorie pourrait s'appliquer dans les environs d'Edimbourg. Il y a peu de temps encore MM. Buckland et Agassiz semblaient penser que ce canton était aussi riche en preuves de l'action des glaciers qu'aucune autre partie de l'Écosse qu'ils avaient visitée, et, comme je suis témoin des efforts que mon prédécesseur à la présidence a tentés pour amener M. Maclauren à sa manière de voir, il me sera permis d'appeler votre attention sur les résultats auxquels ce géologue est arrivé.

« Observant des blocs de diorite sur l'*Arthur's Seat*, blocs qui, d'après leur nature, ne peuvent provenir que des *Salisbury-craigs*, colline relativement basse et séparée par une profonde vallée, il conclut que, si on doit partir de l'état présent de la surface (et c'est un principe dans toute question de glaciers), ni glaciers, ni montagnes de glaces, ni courants ne peuvent expliquer le fait. Passons sur l'explication de l'auteur.

« Au milieu des exemples de surfaces polies et rayées de roches aux environs d'Édimbourg, je ne vois pas que les glacialistes aient tiré grand parti des surfaces sillonnées de *Braid Hills*, sur lesquelles M. Buckland s'appuyait avec tant de complaisance. Quand je visitai ces collines avec M. Buckland et d'autres amis, je fus convaincu que ces sillons, que M. Buckland attribuait à l'action des glaces, n'étaient dus ni à cet agent, ni au mouvement des eaux, mais était l'effet des changements que la masse de la roche avait éprouvés quand elle passa de l'état pâteux à l'état solide. Ces sillons différaient essentiellement des apparences rayées et comme burinées des roches près des glaciers. Ce sont, en effet, ici d'assez larges ondulations ou sillons, et, en écartant le gazon qui recouvrait seul la roche, nous en vîmes quelques-uns assez larges pour contenir le corps d'un homme ; ils n'affectaient d'ailleurs qu'un parallélisme fort irrégulier ; leurs surfaces étaut polies et à peu près comme celles des roches que l'on a appelées *roches moutonnées*, les glacialistes de notre Société crurent avoir des preuves convaincantes, quand tout à coup une découverte détruisit leur théorie, du moins dans mon opinion ; car, dans une carrière voisine, à un niveau beaucoup inférieur, et sur des couches qui venaient d'être mises à découvert, en enlevant beaucoup de la roche solide qui les recouvrait, on vit un autre étage d'ondulations et de sillons. Je crois donc que ces apparences sont dues aux actions exercées pendant la solidification de la roche.

« Des phénomènes de la nature de ceux-ci ont été observés dans le comté de Galles par M. Bowmann ; séduit par la théorie des glaciers, et ayant lui-même cherché à montrer quelle pouvait aussi bien être appliquée au sud qu'au nord de l'Écosse, il examina les plus hautes régions de Galles, à demi convaincu *à priori* qu'il trouverait naturellement dans ces montagnes quelques preuves nouvelles à l'appui de la théorie qu'il avait adoptée ; il quitta cependant le pays sans avoir trouvé un fait en sa faveur, quoique son voyage lui fit découvrir plusieurs exemples de roches striées qui, dans des mains moins habiles, seraient devenus des preuves de l'action des glaces. Après avoir établi qu'il n'y a dans les montagnes de Snowdon, les Arenigs, les Berwyns, aucune terrasse dont un glacialiste puisse faire une moraine, soit *terminale*, soit *médiale*, soit *latérale*, il décrit trois gisements distincts de traces parallèles, qu'il observa sur la surface récemment découverte de roches siluriennes, et montre comment de telles apparences et les affleurements des joints auraient été pris pour des *rainures* par des observateurs superficiels, quoique ces traces ne soient dues qu'à la structure.

« M. Buckland n'a pas borné ses recherches à l'action des glaciers d'Écosse, comme M. Bowmann, mais il les a largement étendues au comté de Galles et au nord de l'Angleterre. Il a cherché récemment à prouver que, dans les principales vallées de Galles qui divergent à partir d'un centre commun d'élévation, les roches sont polies et striées des deux côtés de la vallée, dans la direction actuelle de la pente, et il y voit la trace des anciens glaciers qui remplissaient toutes les vallées en rayonnant, à partir de Snowdon jusqu'à une distance de plusieurs milles. J'avoue que je trouve des objections presque insurmontables à cette manière de voir. Dans les Alpes et ailleurs, la longueur des glaciers est en rapport avec la hauteur des montagnes d'où ils s'épanchent, et l'on veut que, pendant que de petits glaciers pendent aux flancs du Mont-Blanc, géant de 15 000 pieds, nos petites montagnes de 4000 pieds aient eu des glaciers de plusieurs milles de longueur (1).

« Dans le même mémoire, M. Buckland s'appuie sur certains faits déjà bien connus, tels que la présence de coquilles marines d'espèces vivantes sur *Moel Tryfane* et autres montagnes adjacentes de Galles, à des hauteurs de 1500 à 1700 pieds au-dessus de la mer. Ces coquilles sont mélangées à des détritus d'o-

(1) Pour que l'objection de l'auteur eût quelque solidité, il faudrait qu'il comparât les longueurs des anciens glaciers *supposés* de Galles à celles des anciens glaciers du Mont-Blanc dans la même époque géologique. (*Note du traducteur.*)

dérables en comparaison des forces principales. Mais si le plus souvent on lui voit faire les plus heureux efforts pour généraliser une solution, pour épuiser un sujet, quelquefois aussi on le voit se créer des difficultés où il n'en existait aucune, et appliquer ses méthodes adroites et savantes à la solution des problèmes élémentaires qui n'exigeaient qu'une construction du genre le plus simple.

C'est ainsi qu'à l'occasion du dernier passage de Vénus il traite analytiquement les courbes d'entrée et de sortie pour les différents pays de la terre ; mais, pour parvenir à la solution très-facile et médiocrement exacte donnée par Delille et Lalande, il est obligé d'employer successivement des ressources détournées, des remarques pleines de finesse, de faire subir à ses coordonnées nombre de transformations, tandis que par un calcul trigonométrique de quelques lignes on arrive à une formule plus complète où se trouvent des termes négligés par Lagrange, et qui, bien que fort petits, ne sont pas absolument insensibles. Avouons pourtant qu'il sait tirer de sa formule pour calculer la parallaxe du soleil un parti très-avantageux que n'avaient aperçu ni Delille, ni Lalande, mais qui découle avec bien plus de facilité du calcul trigonométrique. Ajoutons encore que ce mémoire, qui m'avait été entièrement inconnu jusqu'au moment où j'ai dû lire tout ce qui était sorti de sa plume, paraît avoir servi à quelques astronomes modernes pour établir des méthodes qu'ils s'efforcent d'accréditer, et que Lagrange y donne le premier exemple un peu étendu du problème élémentaire d'astronomie résolu par la méthode des trois coordonnées rectangulaires, qui est d'un si grand et si indispensable usage dans l'astronomie transcendante.

Il fit depuis une tentative semblable pour le problème des éclipses ; il trouvait que les méthodes, quelquefois prolixes de Duséjour, n'avaient ni la simplicité ni la facilité qu'on a droit d'attendre de l'état actuel de l'analyse. Il développe dans ce travail toutes ses ressources et toute son adresse ; la lecture de son mémoire est singulièrement attachante pour un astronome qui n'a encore aucune idée des méthodes. Je n'ai point oublié l'effet qu'il produisit sur moi, il y a près de trente ans, quand j'en fis la première lecture. Je me rappelle encore avec quels éloges, quelques années après, M. Oriani me parlait de ce travail ; mais, quoique l'auteur ait tâché d'en faciliter la portée pratique à l'aide de tables ingénieuses, on ne voit pas que les astronomes aient adopté cette méthode qui, commençant par les formules les plus directes, les plus rigoureuses, et les plus propres, en apparence, à se plier à tous les cas, se termine cependant en une formule approximative, et, qui plus est, indirecte.

Un autre essai du même genre n'a pas été plus heureux, parce que le succès était impossible : le problème était trop simple ; il s'agissait de trouver la différence entre les longitudes héliocentriques et géométriques d'une planète supérieure. L'auteur y parvint par des artifices de calculs assez remarquables ; mais la solution est fort incommode, malgré l'élégance de la formule. Parmi ces jeux de son génie, qui cherchait des difficultés pour mieux montrer sa force,

rigine lointaine, qui tous viennent du nord, tels que les silex et la craie dure du nord de l'Irlande. Comment pourrions-nous accorder ces faits avec la théorie qui veut que la plus grande partie de la contrée en question ait été glacée *sous l'atmosphère* à une certaine époque de la même période?

« M. Buckland, ne sachant comment expliquer autrement la présence de ces coquilles marines sur des montagnes qui sont supposées avoir été, antérieurement et durant la même grande période, occupées par des glaciers terrestres, produit de l'accumulation des siècles, M. Buckland invoque à son aide la vieille hypothèse d'une grande vague. Cette vague, roulant du nord, doit avoir passé sur les montagnes à une hauteur de 2000 pieds, déposant dans sa marche gravier, blocs et fragments venant de 200 milles de distance et répandant aussi des coquilles marines sur son passage. Mais n'est il pas plus naturel, plus conforme à tous les faits sur lesquels notre science est assise, de supposer que lorsque ces coquilles furent déposées, les montagnes étaient sous la mer, que de mettre en jeu le passage d'une vague monstrueuse? Dans un certain moment, l'argument employé consiste à dire que les roches rayées et polies l'ont été par la glace, parce que dans la *nature* on a trouvé que la glace produisait de tels effets, et le moment d'après on nous dit que les lits de coquilles ont été placés sur une montagne par un agent qui serait vraiment *surnaturel*.

« Au fait, la théorie des glaciers, étendue comme elle l'a été par ses auteur, se détruit d'elle-même. Qu'on la limite à certains effets bien déduits des phénomènes alpins, si bien décrits par M. Agassiz, et nous admirerons tous en elle une *cause* d'un puissant intérêt; mais si vous passez les bornes d'une légitime induction, si vous voulez faire entrer les phénomènes de la surface du globe, si diversifiés, en accord immédiat avec les preuves de l'action de la glace sous l'atmosphère, vous serez entraîné, comme l'ingénieux auteur de la théorie, à l'appliquer à tant de parties du globe que vous finirez par croire que non-seulement les deux hémisphères nord et sud, mais même la région tropicale, furent enveloppés pendant une longue période sous un manteau de glace. Accordez à M. Agassiz que les plus profondes vallées de la Suisse, telles que l'énorme dépression du lac de Genève, furent autrefois remplies de glaces et de neiges, et je ne vois plus où vous vous arrêterez.

« Quoique la théorie des glaciers soit nouvelle, les surfaces polies et striées des roches ont été observées depuis longtemps; plusieurs mineurs suédois, au temps de Tilas et de Bergman, observèrent combien les flancs de leurs montagnes étaient sillonnés, et, de nos jours, M. Sefstroem en Suède et M. Boehtlingk en Russie ont non-seulement suivi les traces de ce phénomène sur de grands étendues, mais ont cherché à l'expliquer. Le premier remarqua que presque toutes les roches dures de cette contrée avaient un côté en pente douce et un autre en pente escarpée, le premier exposé au nord et le second au sud; et ayant démontré ensuite que les détritus qui les composaient avaient été transportés du nord au sud, il nomma la face nord côté du vent et l'extrémité la plus élevée et la plus escarpée côté sous le vent. Étendant ses observations à plus de cent localités, il distingua ce qu'il nomme les sillons normaux de ce qu'il appelle sillons de travers (sido furrows), indiquant que dans ces derniers il y a de fréquentes irrégularités au lieu de la direction constante des premiers. Quoiqu'il fut d'abord disposé à penser, d'après les faits recueillis près de Falun, que les lignes normales étaient invariablement nord et sud, il reconnut ensuite que, dans de grandes étendues du sud de la Suède, la direction était du nord-ouest au sud-est, et dans d'autres, particulièrement le long des côtes de la Norwége, du nord-est au sud-ouest. Tous ces faits sont consignés sur une carte qui est un document des plus importants.

« Depuis la publication de l'ouvrage de M. Sefstroem, M. Boehtlingk, jeune naturaliste de grande espérance, enlevé prématurément à la science, étendit ses recherches aux parties septentrionales de la Russie. Après avoir observé que la direction dominante des sillons, dans les gouvernements d'Olonetz et d'Archangel, était du nord au sud, et que le long des côtes du golfe de Bothnie elle était de l'ouest à l'est, il traversa la ligne de partage de la Laponie russe, et il trouva que les détritus n'avaient plus été transportés du nord au sud ou du nord-ouest au sud-est, mais, au contraire, du sud-est au nord-ouest; en d'autres termes, que les blocs de la Laponie avaient été transportés vers la mer polaire.

« La théorie de M. Sefstroem et de tous ceux qui ont suivi ses traces, est de supposer qu'un grand flot, transportant graviers, sables et blocs, fut jeté du nord sur les terres émergées, et que les déviations de la ligne du nord au sud viennent des différents promontoires qui infléchirent le courant. L'auteur était si convaincu qu'à part quelques déviations locales, le transport à travers toute l'Europe s'était effectué du nord au sud, qu'il voyagea dans toute l'Allemagne sans voir autre chose que des traînées de matériaux dans cette direction, et qu'il transporta avec lui son diluvium du nord jusqu'aux Alpes de la Bavière et de l'Autriche. Ne signalons pas ici les erreurs dans lesquelles l'auteur a été *entraîné par son* hypothèse, quoiqu'elle fût juste dans un rayon limité. Quiconque a étudié les Alpes sait que les détritus ont été répandus sur ses flancs en divergeant, à partir des plus hautes masses centrales. Les observations de M. Boehtlingk donnent aussi le même résultat pour le nord et sur une très-grande échelle, et expliquent bien ce qu'a méconnu M. Sefstroem, malgré ses estimables travaux: c'est que les montagnes de la Scandinavie, dans leur ensemble, ont produit exactement le même résultat diluvial que les Alpes, répandant comme elles leurs *détritus* dans toutes les directions, à partir d'un centre commun, et qu'elles ne diffèrent de la chaîne du centre de l'Europe qu'en ce qu'elles ont porté leurs blocs et tous leurs débris à une bien plus grande distance.

« Mon opinion est depuis longtemps que la très-grande majorité

---

se rangerait encore le mémoire où il indique le moyen de construire les tables astronomiques d'après une suite d'observations, et sans connaître la loi des mouvements célestes; c'est le problème que résolvaient de tout temps les astronomes par les voies les plus élémentaires. Les moyens de Lagrange sont plus analytiques et plus savants; mais, dans l'exemple même qu'il a choisi et qui est des plus simples, il est permis de douter que les moyens qu'il emploie soient les plus sûrs et les plus faciles. Sans doute il n'a voulu nous montrer que les ressources qu'on eût trouvées dans l'analyse, si Képler et Newton ne nous avaient dévoilé le système du monde et les lois d'après lesquelles s'accomplissent les mouvements planétaires; car il n'est pas possible d'imaginer qu'il ait pu avoir le moindre doute sur cette loi de la pesanteur universelle dont il avait lui-même donné de si beaux développements, quoique, en plusieurs endroits de ses ouvrages, il ait pris le soin d'établir ces formules pour une loi quelconque d'attraction, afin de les rendre indépendantes de toute hypothèse.

Les géomètres liront avec plaisir les recherches analytiques sur le problème des projections, qui n'avait jamais été traité d'une manière si générale et si complète. Les astronomes et les géographes n'y trouveront de praticable que ce qu'ils avaient appris d'avance par des méthodes plus élémentaires. Si ces derniers mémoires n'offrent pas de résultats véritablement utiles, outre qu'ils fournissent une lecture véritablement attachante, ils nous donnent encore cet avis qui peut avoir des applications fréquentes : c'est que les questions aisées ne doivent être traitées que par des moyens également faciles; qu'il faut réserver l'analyse savante pour les questions qui exigent ces grands moyens, et qu'il ne faut pas ressembler à ces personnages de la Fable qui, pour se délivrer d'une puce, voulaient emprunter à Jupiter sa foudre, ou à Hercule sa massue.

Il est à croire qu'en ces occasions Lagrange ne voulait pas sérieusement proposer aux astronomes ces méthodes pénibles en place des moyens plus faciles et plus exacts dont ils sont en possession, mais il faisait de ces problèmes faciles, usuels, et déjà résolus, le même usage qu'ont fait d'autres analystes de questions de pure curiosité, qui leur fournissaient des exemples de calcul et des occasions de développer de nouveaux artifices analytiques, toujours bons à connaître.

Mais un travail grand dans son objet, utile par ses applications continuelles, et digne en tout de son génie, c'est celui dans lequel il a calculé les changements successifs qui s'opèrent dans les dimensions et les positions des orbites planétaires. Tous les géomètres, depuis Newton, s'étaient occupés de ce problème; leurs formules de différentielles, appliquées successivement à chaque planète, pouvaient, jusqu'à un certain point, et pendant un certain temps, satisfaire aux besoins de l'astronomie; mais, après quelque intervalle, elles se trouvaient insuffisantes, et les calculs étaient à recommencer sur de nouvelles données. M. Lagrange considère la question sous un point de vue qui l'embrasse tout entière, et en permet la solution la plus complète. Au

des dépôts de blocs, graviers, sables et argiles répandus sur nos plaines et occupant les bords de nos golfes et ceux de nos rivières, fut accumulée *sous les eaux* des temps anciens. Nous pouvons démontrer qu'il en a été ainsi par la réunion de coquilles marines d'espèces vivantes avec ces matériaux de transport lointain. Ce fut cette association des Testacés avec des blocs d'origine étrangère qui me décida à attacher plus d'importance encore aux idées de M. Lyell sur l'action des glaces, avant que M. Agassiz n'imaginât sa grande théorie générale *des glaces terrestres*. Je dois dire que mes recherches, très-étendues dans ces deux dernières années, ont entièrement confirmé mes premières idées. Je n'ai pu voyager, dans l'automne 1830, autour des hautes terres de l'Écosse sans être convaincu que les successions de terrasses sur les flancs de quelques grandes vallées n'étaient autre chose que es rivages des anciennes mers et des golfes qui avaient été successivement mis à sec.

« Je suis donc entièrement d'accord avec M. Darwin dans son ingénieuse explication des sillons parallèles de Glen-Roy. C'est en flottant sur les glaces que les blocs auraient été transportés aux places où ils reposent. La fusion de ces montagnes de glace aurait été le principal agent dans la formation des masses d'argile, de sable et de blocs qui constituent ce qu'on appelle le *till* d'Écosse. La confusion et les contournements de leurs couches imparfaites seraient le résultat nécessaire de l'action des montagnes de glace, comme M. Lyell l'a d'abord expliqué. Au même puissant agent de destruction serait due l'absence presque générale des restes organiques dans ces dépôts; et enfin il semble beaucoup plus probable que les grands blocs ont été transportés sur des montagnes de glaces détachées des glaciers terrestres qu'enveloppés dans des masses de glaces produites par la congélation de la mer.

« Nous avons déjà présenté, M. de Verneuil et moi, quelques résultats nouveaux, fruits de notre premier voyage en Russie. Nous cherchâmes à montrer que la théorie des glaciers alpins est entièrement inapplicable aux vastes régions du nord de la Russie, quoiqu'il y ait des surfaces de roches polies et rayées, et quoique des blocs erratiques se trouvent répandus sur un immense espace, en groupes isolés. Nous donnions pour raison qu'une grande partie de ces détritus avait parcouru de grands trajets à partir d'une région basse pour s'élever ensuite à des niveaux plus hauts que leur point de départ. Nous en inférions que la marche persistante d'un système de glaciers et souvent en remontant, ayant un front de plusieurs centaines de milles d'étendue, était inconciliable avec toute action subatmosphérique imaginable. D'un autre côté, il était prouvé par la présence de coquilles marines d'espèces *arctiques* que la terre ferme sur laquelle quelques-uns de ces blocs avaient été transportés avait été le fond de la mer Glaciale ou du Nord à l'époque de ce transport. Nous cherchâmes à expliquer comment les stries parallèles et le poli de la surface des roches, à des niveaux variés, pouvait s'accorder avec l'action *sous-marine* de la glace, en admettant que les glaciers qui couvraient alors les rivages septentrionaux d'une vaste mer glaciale, s'étendant alors sur toute la partie plane de la Russie, avaient été brisés et mis en mouvement par l'exhaussement du continent scandinavien; que ces montagnes de glaces, descendant à de grandes profondeurs dans la mer, auraient été échouer çà et là sur les parties les plus élevées et les moins unies du fond de la mer sur laquelle elles flottaient; que, là où le fond de la mer était formé de roches dures, la partie inférieure des montagnes de glaces avait produit des surfaces polies et rayées, comme on l'a reconnu pour les glaciers; que, là où le fond était formé de vase ou d'argile tenace, la montagne de glace une fois échouée avait fondu sur place, en tout où en partie, tandis qu'elle avait plus facilement franchi les bancs de sable, à raison de leur moindre résistance. C'est ainsi que nous cherchâmes à expliquer non-seulement les stries et le poli des roches dures, mais encore pourquoi de grands blocs reposent sur des collines sous-marines, et pourquoi, en Russie du moins, ces blocs sont plutôt sur l'argile que sur le sable. Nous cherchions à ramener la théorie des glacialistes à la considération de ce fait capital que, durant l'époque de la dispersion des blocs, une grande partie de notre continent était *sous la mer*.

« M. Maclaren, dont j'ai déjà parlé, a récemment développé cette manière de voir en montrant comment les sillons parallèles se dirigeant du nord-nord-ouest au sud-sud-est et la dispersion des blocs dans cette direction pouvaient se concilier avec les courants du nord mis en action, comme nous l'avons supposé ci-dessus, par une grande élévation polaire agissant comme centre de dispersion. Mais, ajoute l'auteur, un large courant devait aussi se diriger vers l'est par les régions immergées comprises dans la zone tempérée; il devait en résulter un courant composé qui portait les montagnes de glaces vers le sud-est. M. Maclaren termine en disant : « L'hypothèse de M. Murchison, si elle est adoptée, « n'exclura pas celle de M. Agassiz; au contraire, on peut affirmer « que, tant que durera l'état de choses par lequel les glaces furent « accumulées vers les régions septentrionales, toute montagne qui « avait *alors* deux à trois mille pieds au-dessus de la mer dut « être couverte de glaces, peut-être jusqu'au 40° de latitude. « Chacune d'elles aurait été, sur une petite échelle, un centre de « dispersion, comme le massif polaire l'était sur une grande « échelle. »

« Nous rappellerons, reprend M. Murchison, une observation du mémoire que nous avons publié, M. de Verneuil et moi, sur la Russie, pour expliquer pourquoi ce détritus grossier, composé de vases, sables, argiles et blocs, contient si rarement des coquilles marines. Ces accumulations sont formées de matériaux que nous considérons comme ayant été enveloppés dans de vrais glaciers terrestres, et, par conséquent, quoique flottés à de grandes distances, ils ne doivent jamais apporter que des détritus *terrestres*. Si nous ajoutons à cette considération combien de telles masses

lieu de combiner les orbites deux à deux, comme ses prédécesseurs, il les considère toutes ensemble, et, quel qu'en soit le nombre, il parvient à donner à l'équation une forme qui permet l'intégration, en supposant, d'une part, le principe fondamental de la gravitation, et, de l'autre, les orbites connues, comme elles le sont, pour une certaine époque. Son analyse détermine ce qu'elles ont été, ce qu'elles deviendront dans tous les siècles passés et futurs. La solution ne laisse rien à désirer, si ce n'est une connaissance plus exacte de la masse des planètes qui n'ont point de satellites. Mais cette connaissance même, avec le temps, pourra s'obtenir par ses formules; en attendant, M. Laplace a tiré du travail de M. Lagrange une solution plus bornée; mais plus facile, et qui, permettant de remonter aux premiers temps de l'astronomie, s'étend dans l'avenir du même nombre de siècles, (c'est-à-dire à 3000 en avant comme en arrière.

M. Laplace était parvenu par induction à ce théorème important de l'invariabilité des grands axes et des mouvements moyens, qui assure la stabilité du système planétaire, et dissipe pour toujours la crainte qu'on aurait pu concevoir que les planètes, continuellement attirées vers le soleil, ne dussent finir un jour par se précipiter sur cet astre. M. Lagrange était déjà parvenu à un résultat du même genre à peu près pour la lune; on pouvait douter cependant que la proposition fut vraie en toute rigueur. M. Lagrange la démontre directement et sans supposer les orbites à peu près circulaires, mais en négligeant les carrés et les produits binaires des masses. M. Poisson a depuis étendu la démonstration aux quantités du second ordre; il est à présumer qu'elle s'étendrait de même aux produits de tous les ordres. Au reste, ce qui est fait suffit pour nous démontrer que toute crainte à cet égard serait désormais bien folle et bien chimérique.

La manière ordinaire d'intégrer les équations des mouvements planétaires avait un inconvénient qui rendait les solutions presque illusoires, celui des arcs de cercle qui croîtraient indéfiniment avec le temps; on était parvenu, en certain cas, à se débarrasser de ces arcs incommodes. M. Laplace avait fait en ce genre des remarques très-importantes, mais fondées sur une métaphysique trop ingénieuse pour offrir la clarté d'une démonstration purement analytique; M. Lagrange a reconnu qu'en faisant varier les constantes arbitraires suivant les principes employés dans la théorie des intégrales particulières, on pouvait toujours éviter les arcs de cercle dans le calcul des perturbations.

La question des trajectoires ou des familles de courbes qui coupent, sous des angles donnés, une infinité d'autres courbes toutes du même genre, avait occupé tous les géomètres, depuis Leibnitz et Bernouilli jusqu'à Euler, qui paraissait n'avoir rien laissé à désirer sur cette question. Lagrange en fit une question neuve, en la transportant des simples courbes aux surfaces; elle conduit à une équation aux différences partielles, laquelle n'est intégrale que dans le cas où l'angle d'intersection est droit.

(La suite au prochain numéro.)

devaient par leur frottement détruire d'animaux, nous comprendrons en même temps la rareté des coquilles ainsi que le poli et les stries des roches.

« L'expédition antarctique, sous les ordres de l'illustre capitaine Ross, qui a tant contribué au progrès de la science du magnétisme terrestre (science qui un jour se rattachera à nos travaux), a, en outre, jeté beaucoup de lumières sur la théorie des glaces. Il y a peu d'années que l'existence d'une énorme masse de terre revêtue de glace fut signalée dans la région antarctique par une expédition américaine destinée à des recherches géographiques. Cette grande région glacée, qui avait été décrite comme montrant des collines et des vallées et même des rochers sur sa surface, disparut entièrement dans un court intervalle de temps; car le capitaine Ross avait navigué librement dans l'espace qu'elle avait dû occuper. Comme nous ne pouvons supposer que les navigateurs américains eussent été trompés par quelques phénomènes atmosphériques, nous devons croire qu'ils avaient pris pour des terres solides une de ces énormes accumulations de glaces appelées *packs*, l'origine de ces nombreuses îles de glaces qui encombrent les abords du pôle sud. Continuant sa marche vers le pôle, le capitaine Ross découvrit et nomma Victoria la terre la plus reculée vers le pôle sud, terre qu'il longea pendant plus de 8° de latitude. Cette terre montueuse élève des pics escarpés de 9000 à 12 000 pieds de hauteur; elle est couverte de neiges éternelles d'où descendent des glaciers qui se projettent à plusieurs milles dans la mer, terminés par de hautes falaises perpendiculaires. Tous les rochers qu'il put examiner étaient d'origine volcanique, et près de l'extrémité sud de son exploration (latitude 77° et longitude 167° E.) il aperçut un magnifique volcan, en pleine activité, lançant flammes et fumée à une hauteur de 12 400 pieds. Une énorme barrière de glaces, ou des glaciers de 150 pieds de hauteur, qui s'étendaient de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, l'empêchèrent de poursuivre ses découvertes plus au sud. Néanmoins l'intrépide navigateur s'attacha à la suivre pendant 300 milles, jusqu'à la longitude 191°23' est, latitude 78° sud. Ce qui fit penser que cette barrière était un vrai glacier, c'est l'existence d'une haute chaîne de montagnes que l'on voyait derrière elle, et dont les sommets paraissaient être situés à un degré de latitude plus au sud que la muraille de glaces. A un demi-mille de celle-ci, la sonde donnait 318 brasses sur un fond de vase bleue. Voilà pour le géologue un vaste champ de spéculations : des volcans au milieu des neiges polaires éternelles, et des glaciers dont la face qui regarde la mer est aussi étendue que les parties de nos continents que l'on suppose avoir été affectées par l'action des anciens glaciers terrestres. D'un côté nous avons la preuve que des glaciers actuels peuvent s'avancer de quelques milles en mer; d'un autre côté nous savons que la glace s'arrête subitement devant un océan de 2000 pieds de profondeur, ce qui nous conduit à penser que plusieurs glaciers qui s'étaient autrefois étendus jusque dans la mer avaient une longueur proportionnée à la hauteur des anciennes montagnes d'où ils descendaient. Par la même raison nous devons conclure que des stries et roches polies, que des détritus grossiers et de grands blocs que l'on observe beaucoup au delà des limites qui sont aujourd'hui reconnues possibles entre les montagnes et les glaciers qui en dépendent, ne peuvent être dues à la marche des anciens glaciers solides, mais bien aux îles et montagnes de glaces flottantes détachées *de leur centre de congélation*.

« Indépendamment des effets sous-marins maintenant en activité, qui peuvent expliquer beaucoup de phénomènes, il existe en Russie et dans d'autres régions froides plusieurs modes d'actions sub-atmosphériques par lesquelles de grands blocs et des lignes de débris anguleux sont accumulés à différentes hauteurs par l'expansion de la glace des rivières, ou ont été entassés par l'action glaciale d'anciens lacs, alors à des niveaux plus élevés.

« Nous n'avons pas à craindre que cette extension outre mesure de la théorie des glaces terrestres prenne racine en Europe, mais j'ai lu avec regret certains passages du discours annuel du président d'une Société des États-Unis, M. le professeur Hitchcok. Dans le nord de cette contrée, des surfaces de rochers rayées, usées et polies, dirigées du nord au sud, occupent, par intervalles, une étendue de 2000 milles, et à des niveaux qui varient depuis celui de la mer jusqu'à 3 et 4000 pieds. M. Hitchcok nous dit que ces phénomènes et ces accumulations de détritus avaient toujours été inexplicables pour lui jusqu'à ce que l'ouvrage de M. Agassiz vint inopinément jeter un flot de lumière dans son esprit. Si ce géologue voulait démontrer, ce qu'il semble croire, que la grande masse du continent nord-américain fut autrefois couverte par la glace, il devrait d'abord prouver qu'elle n'était pas alors sous la mer; nous ne voyons, au contraire, aucun fait qui nous porte à douter que cette grande accumulation de débris n'ait eu lieu sous les eaux. Il faut cependant rendre cette justice à l'auteur, qu'il reconnaît avec naïveté la grande difficulté qu'il y aurait à croire que des masses de glaces de 3 à 4000 pieds recouvraient la totalité du pays, qu'il n'y a pas d'action de glaciers qui puisse expliquer les sillonnements des surfaces du nord au sud sur tout un continent, et que la direction des sillons est très-souvent à contre-pente.

« Quand ces difficultés, et beaucoup d'autres, auront été pesées avec soin, les géologues transatlantiques seront sans doute disposés à modifier leurs opinions. La présence de M. Lyell dans la Nord-Amérique est fort opportune en ce moment; car, quelques variations que ses opinions puissent avoir éprouvées, aucun géologue n'a travaillé plus courageusement à se rendre maître de la question, ni plus agrandi le champ de nos connaissances systématiques à ce sujet. Possédant, comme il le fait, l'avantage de l'observation sur une vaste échelle, je ne doute pas qu'il n'adopte, pour l'explication de la dispersion des blocs dans le nord de l'Amérique, une cause tout aussi générale et tout aussi *aqueuse* que celle par laquelle il chercha à expliquer le phénomène en Europe.

« Je ne puis terminer cette esquisse sans rappeler que les premières autorités géologiques sur le continent, à la tête desquelles je citerai M. de Buch qui a longtemps étudié la question en Prusse, sont opposées à la théorie de M. Agassiz. M. de Beaumont, de son côté, a lu à l'Académie des Sciences de l'Institut un rapport sur un voyage en Laponie, Finlande et tout le nord de l'Europe, par M. Durocher, dans lequel, groupant les faits avec son habituelle perspicacité, il traite tout le sujet de main de maître. M. Durocher pense que le phénomène du transport des débris erratiques provient de deux opérations distinctes et successives : la première, un grand courant du pôle, auquel les stries, le poli des roches et les dépôts dits *osars* sont dus; la seconde, le transport de blocs d'origine éloignée sur des glaçons, quand toute la portion de l'Europe qu'ils occupent était immergée sous un océan glacial. Il n'admet pas, avec M. Boehtlingk, que le point de départ fût en Laponie, mais il croit que le mouvement procédait du pôle à travers ces régions. Mais le point sur lequel je veux m'appuyer, c'est que M. de Beaumont admet les glaces flottantes comme *vera causa* pour expliquer le transport des blocs de la même manière que, en commun avec MM. Lyell, Darwin et autres, je cherche depuis trois ans à expliquer le phénomène. Ainsi, la conséquence que j'avais déduite des faits est aujourd'hui admise, c'est-à-dire que les principales régions couvertes de blocs erratiques étaient sous la mer à l'époque de leur dispersion.

« Je m'étais arrêté là; je croyais avoir épuisé le sujet, quand deux documents importants sont tombés dans mes mains. — Le premier est le discours de mon prédécesseur à la présidence (M. Buckland), qui a tellement modifié ses premières opinions que je ne puis me dispenser de féliciter la Société sur les résultats auxquels il est maintenant arrivé. Il est clair que M. Buckland abandonne en grande partie la théorie de M. Agassiz, et admet complétement les effets de l'eau aussi bien que de la glace pour rendre compte de beaucoup de ces phénomènes si longtemps discutés. Je rejette en mon nom et au nom de ceux qui partagent mes opinions sur l'immersion des continents pendant la plupart des phénomènes en question, je rejette, dis-je, la simple division en *glacialistes* et *diluvialistes* dans laquelle M. Buckland partage les combattants; car si le premier titre a été bien gagné par MM. Agassiz et Buckland, nous qui avons soutenu une action sous-marine de la glace dans les temps anciens comme celle qui a lieu aujourd'hui, nous ne pouvons être confondus avec

ceux qui, sous le nom de diluvialistes, ont fait courir les mers ou de grandes eaux sur nos continents. Ainsi, indépendamment des glacialistes et des diluvialistes, M. Buckland me permettra de réclamer pour une troisième classe dont je lui laisse la désignation : elle comprendra ceux qui, comme moi, ont combattu pour cette opinion modifiée à laquelle on se range généralement aujourd'hui. — Le second document auquel j'ai fait allusion est une découverte de notre bibliothécaire, qu'il a faite sans quitter nos appartements. M. Lonsdale a trouvé dans l'*American Journal of Science*, pour 1826, une notice courte, claire et modeste, intitulée *Remarques sur les blocs erratiques, par Peter Dobson.* Cette notice, qui n'a qu'une page de longueur, contient l'essence de la théorie glaciale modifiée à laquelle nous ne sommes arrivés qu'après tant de débats. L'auteur dit d'abord comment il trouva, en creusant les fondations de sa fabrique de coton, à Vernon, des blocs pesant au delà de quinze tonnes enfouis dans de l'argile et du gravier, et, remarquant qu'il n'était pas rare de les trouver usés, polis et rayés sur leur face inférieure, *comme s'ils avaient été traînés sur des rochers ou sur de la terre graveleuse dans une position fixe*, il termine par cette phrase remarquable : « Je pense que nous ne pouvons rendre compte de ce phénomène sans recourir à l'action de la glace aussi bien qu'à celle de l'eau, et que ces blocs *ont été ainsi usés lorsqu'ils étaient retenus et portés dans des glaces, et frottés sous les eaux sur la terre et les rochers.* » M. Dobson, qui avait beaucoup lu et beaucoup réfléchi sur ce sujet, cite des autorités pour prouver que les glaces flottantes transportent constamment des masses de pierre, et les transportent à de grandes distances de leur point de départ, ce qui explique la dispersion des blocs erratiques sur nos continents.

« Nous ne pouvons, cependant, dit en finissant M. Murchison, terminer ce discours sans adresser nos remerciements à MM. Venetz, Charpentier et Agassiz, et particulièrement au dernier, pour avoir constaté dans l'action des glaciers une *cause géologique* explicative d'un grand nombre de phénomènes de la surface... Et, comme conclusion, nous dirons qu'il est satisfaisant de voir que, malgré les variétés d'opinions mises en jeu par l'introduction de l'action des glaces dans la dynamique géologique, les principes fondamentaux de notre science n'en ont pas été affectés. La géologie ne doit pas être accusée parce que ceux qui la cultivent ont pu différer d'opinion sur un point qui, lié sans doute à la théorie, ne touche cependant en rien ni à ses applications, ni aux principes fondamentaux sur lesquels elle est solidement établie..... » P. B.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — *Observations sur l'action chimique de la lumière*; par M. Ascherson.

Nous avons, il y a déjà quelque temps, rendu compte, dans *L'Institut*, de diverses expériences faites par M. Draper, de New-York, sur l'action chimique de la lumière. Quelques-uns de leurs résultats étant aujourd'hui contestés par un physicien allemand, M. Ascherson, nous devons faire connaître les observations contradictoires de ce dernier, que nous traduisons d'un des récents cahiers des *Annalen der Physik und Chemie.*

La note de M. Draper renfermait les propositions suivantes : 1° Les rayons lumineux n'agissent chimiquement que parce qu'ils sont absorbés par les corps impressionnables à la lumière (*lichtempfindlichen*). 2° Tout comme avec la chaleur rayonnante, la quantité des rayons chimiques réfléchis est le complément de la quantité absorbée, mais on manque sur cette question intéressante de preuve expérimentale. « Il résulte de ce qui vient d'être dit, remarque M. Ascherson, que les expériences de M. Draper, au moins en tant qu'elles ont rapport à ces deux propositions, n'ont pas été conduites avec toute la sagacité convenable, et qu'en les modifiant légèrement elles démontrent le contraire. M. Draper prend pour point de départ l'opinion de M. Daguerre, savoir que la couleur jaune d'or d'une plaque d'argent iodée surpasse de beaucoup en sensibilité tous les autres corps. Il croit de plus avoir démontré que la sensibilité augmente à mesure que la couleur s'approche plus de l'extrémité violette du spectre, de façon que les diverses couleurs absorbent d'autant moins la lumière chimique qu'ils en réfléchissent davantage ; d'où il suivrait que la couche jaune d'iode serait d'autant plus impressionnable, à égalité de sensibilité absolue, qu'elle absorbe toute la lumière agissant chimiquement et rejette seulement celle indifférente aussi sous le point de vue chimique. Pour démontrer cette absorption complète, M. Draper a iodé une plaque d'argent jaune d'or, et l'a exposée devant une fenêtre de manière qu'elle réfléchit la lumière du jour sur la lentille d'une chambre noire au foyer de laquelle se trouvait une autre plaque iodée. Il abandonna le tout jusqu'à ce que la première plaque eut été noircie par la lumière. Maintenant, quoiqu'une image très-brillante fût venue frapper sur le verre mat de la chambre noire, on n'en put apercevoir aucune trace sur la seconde plaque après qu'elle eut été passée au mercure. Les rayons lumineux qu'elle avait réfléchis avaient, par conséquent, perdu complétement la propriété de changer, d'après l'opinion de M. Draper, l'iodure d'argent. Mes expériences indiquent tout le contraire. Ainsi, la moitié d'une plaque d'argent polie a été maintenue au-dessus d'un vase plat en porcelaine où il y avait une teinture étendue d'iode, jusqu'à ce qu'on y ait remarqué une belle tache circulaire jaune d'or, et l'autre moitié, afin de voir si l'action affaiblie ne dépendait pas uniquement de la couleur, fut couverte avec un verre jaune dont la nuance se rapprochait autant que possible de la précédente. Dans cet état, on fit usage de la plaque comme dans l'expérience de M. Draper. La plaque qui était dans la chambre noire fut, pour la rendre plus sensible, traitée par le chlorure d'iode, ce qui permit toutefois de fermer la chambre avant que la plaque extérieure eut éprouvé de changement sensible, et par conséquent d'opérer une action suffisante. Dans cet état, l'image de la plaque se forma au bout de quelques minutes, dans les points restés libres, avec une teinte bleu-noirâtre, c'est-à-dire qu'elle avait déjà reçu trop de lumière. La place iodée, au contraire, et celle couverte avec le verre étaient représentées par une couleur gris pâle parfaitement uniforme et se distinguait d'une manière remarquable des ombres que la plaque avait prise à l'ouverture des fenêtres, et qui paraissaient beaucoup plus foncées sur l'image. La lumière rayonnante chimique n'avait donc pas été complétement absorbée par la plaque iodée.

« Pour démontrer sa seconde proposition, M. Draper a iodé une plaque de telle façon qu'il y a formé cinq bandes différentes, dont la première n'a pas été iodée, tandis que la seconde l'a été jaune d'or, la troisième rouge, la quatrième bleu, et la cinquième un bleu gris ou lavande. Il la plaça devant une fenêtre et fit agir par le procédé de M. Daguerre sur une plaque uniformément iodée au jaune. La bande de la plaque métallique laissée libre fut, comme on s'y attendait, représentée convenablement; puis vint la bande grise, puis la bleue; la bande rouge était faible, et la jaune à peine sensible. La plaque ayant été alors exposée librement à la lumière et traitée au mercure, on vit se manifester aussitôt une série marchant en sens inverse. Le plus grand effet lumineux était remarquable sur la bande jaune, puis venait ensuite la rouge, la bleue, puis très faiblement la gris-bleu, et enfin celle métallique, sur laquelle la lumière n'avait eu aucun effet. La première portion de cette expérience est très-exacte; je l'ai répétée, et j'ai pu me convaincre que tout s'y comportait conformément à ce qui vient d'être dit; mais l'autre portion repose sur une illusion. Dans tous les cas, quand on expose à la lumière une plaque iodée à plusieurs nuances tout le temps nécessaire pour y former une image daguerrienne, toutes les nuances, à l'exception du jaune, prennent par le mercure une coloration noire. Mais ce n'est pas là, ainsi que le pense M. Draper, une preuve d'une *moindre* mais plutôt d'une *plus grande* sensibilité à la lumière. Pour le démontrer, il faut opérer avec beaucoup plus de précautions et avec de la lumière bien plus faible que ne le fait M. Draper. Parmi le nombre infini d'expériences que j'ai faites pour établir le degré de sensibilité relatif des différentes épaisseurs d'iode, je ne citerai que la suivante, qui fournit une évaluation quantitative approximative. Une

plaque d'argent bien polie a été iodée avec le chlorure d'iode sur une moitié I au violet, et sur l'autre moitié II au jaune d'or.

I.	II.
A	*a*
B	*b*
C	*c*
D	*d*

« La plaque ainsi préparée fut exposée à une lumière faible, par un temps de pluie et un peu après le lever du soleil, devant une fenêtre, de telle façon que cette lumière agit pendant 10″ sur A*a*, 20″ sur B*b*, 30″ sur C*c* et 40″ sur D*d*. La plaque ayant été traitée par le mercure et désiodée, A, B, C et D ne présentèrent que de faibles traces de l'action de la lumière, mais toutefois déjà sensibles en A et augmentant successivement jusqu'en D. En *a* et en *b*, la plaque était noir pur, et *c* et *d* présentaient quelques traces d'affaiblissement; mais *d* était encore beaucoup plus foncé que A. Il s'ensuivait que la couche d'iode jaune d'or, qui avait eu 40″, était moins affectée (moitié environ) que la violette en 10″.

« Le procédé de M. Draper pour constater l'impressionnabilité des différentes épaisseurs d'iode est, en tant du moins qu'il repose sur l'exposition simultanée à une même lumière de plusieurs couches sur la même plaque, très-défectueux, parce que des expériences faites successivement ne peuvent, par des motifs qu'il serait trop long de développer ici, donner un résultat bien net et bien certain. Il est surtout peu rationnel de se servir de la lumière libre, parce qu'il est permis de conjecturer, d'après les expériences précitées, que, par une illumination puissante, l'action de la lumière est déjà trop énergique au bout de 10 à 15 secondes. Je me suis, au contraire, servi avec avantage de la chambre noire, et j'ai obtenu sur des plaques à deux ou trois teintes l'image d'un objet aussi également coloré et éclairé que possible, un monument par exemple, à la manière ordinaire. Les résultats ont presque toujours été indubitables, surtout lorsqu'il s'agissait de nuances qui n'étaient pas immédiatement voisines les unes des autres. J'ai trouvé de cette manière que la plaque iodée qui, comme on sait, prend successivement les colorations suivantes, jaune pâle, jaune d'or, jaune rouge, rouge, violet, bleu, bleu gris et gris d'argent, puis redevient incolore, est généralement d'autant plus sensible que l'épaisseur de la couche d'iode devient plus épaisse. Le maximum de la sensibilité se rencontre environ sur les limites du violet et du bleu; à partir de ce point elle décroît un peu, mais beaucoup moins rapidement qu'elle n'a augmenté, de façon, par exemple, que la plaque iodée incolore, ne dépasse pas encore de beaucoup en sensibilité celle jaune d'or. La distance qui existe entre le jaune d'or et le violet est, comme on l'a déjà dit, très-considérable. Quand on opère avec une plaque iodée avec ces deux couleurs, on n'obtient pas sur le côté jaune de trace d'image, et au contraire sur le violet une image très-sensible, ou bien sur une moitié une image faible, et sur l'autre une image très-colorée. Avec une faible illumination on produit parfois sur le côté jaune une image incomplète, et au contraire, sur le côté violet, une image très-fortement prononcée. Ce résultat est constant, soit qu'on opère avec l'iode pur, soit avec le chlorure d'iode. Seulement, lorsqu'on laisse agir suffisamment la lumière pour que l'image de la partie jaune se colore ou s'isole bien, l'expérience paraît moins concluante. Les expériences avec les couleurs du second ordre ne conduisent pas à des résultats aussi sûrs. Ils commencent à s'altérer avec les plaques préparées au rouge, où on ne peut déjà éviter entièrement une action incertaine, et l'on n'obtient la plupart du temps que des images mal définies et onduleuses, quoique la sensibilité s'élève du jaune pâle jusqu'au rouge; cependant tout est encore mal constaté. Toutes mes expériences sont seulement d'accord en ceci que les deux nuances jaunes du deuxième ordre surpassent en impressionnabilité celles de même nom du premier ordre, et que le deuxième jaune d'or n'est que très-légèrement moins sensible que le premier violet. Mais quand ces expériences nous apprendraient seulement que, pour juger du degré de sensibilité d'une couche d'iode, la couleur seule ne suffit pas, et que les nuances des couches iodées qui éprouvent l'action de la lumière à un degré bien plus éminent que d'autres sont celles qui conduisent le plus énergiquement par réflexion, on voit qu'elles excluraient toutefois toute idée d'une absorption de la lumière chimique, fondée sur une analogie avec la chaleur rayonnante. »

CHRONIQUE.

Indépendamment des sujets de prix que nous avons indiqués dans un précédent numéro, la Société industrielle de Mulhouse propose encore les suivants pour le concours de 1843 : — *Médaille d'argent et médaille de bronze*, pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département. — Les concurrents devront joindre à leurs mémoires une carte, un nivellement des coupes et des échantillons des diverses roches ou minéraux, et faire voir quels avantages on pourrait en tirer pour l'industrie. — *Médaille d'argent* pour encourager le forage des puits artésiens. Cette médaille sera décernée au propriétaire du département qui aura obtenu un puits artésien jaillissant, et qui présentera à la Société industrielle les échantillons des terrains traversés. — *Médaille de bronze* pour l'emploi, dans le forage des puits artésiens ou dans tout autre sondage, de la méthode chinoise dite *das Seilbohren*, et pour être parvenu à 25 mètres au moins de profondeur ; présenter aussi des échantillons des terrains traversés. — La Société industrielle, ayant reçu en dépôt les sondes de l'ancienne compagnie départementale pour la recherche des mines de houille, tient ces sondes à la disposition des compagnies ou des particuliers qui voudraient faire des sondages dans un but quelconque.

— Une secousse de tremblement de terre a été ressentie à Nantes, le 13 novembre, à 10 heures 55 minutes du soir : cette secousse, accompagnée d'un bruit sourd et détonnant, a duré de 4 à 6 secondes, et a paru se diriger du sud-ouest au nord-est. On trouve dans un journal de la ville les indications suivantes sur l'état de l'atmosphère à cette époque : — « Depuis le 9 de ce mois, jour où les thermomètres exposés au nord marquaient + 4° C., la période des vents du nord-est, à laquelle étaient dus les froids anticipés que nous avons éprouvés, a fait place à des vents du sud-sud-ouest, qui, le 11, ont constitué la tempête de ce jour. C'est à partir de cette dernière date que les pluies presque continuelles, une humidité extrême, et une température remarquablement élevée pour la saison, ont caractérisé ce changement prononcé dans la constitution de l'atmosphère. »

— En terminant récemment une lecture sur l'électricité galvanique, à l'Institution Polytechnique de Falmouth, M. Robert Hunt a fait en quelques mots l'annonce d'une découverte importante qu'il vient de faire : il aurait trouvé le moyen de transporter sur une plaque métallique l'impression des caractères de toute espèce d'imprimés, de gravures etc.. Il serait parvenu à ce résultat en répétant les expériences de M. Moeser, qui ont établi que les corps se communiquent constamment des impressions mutuelles dans l'obscurité, en vertu d'une *lumière latente* que M. Hunt a de certaines raisons de prendre pour le *calorique latent*. L'impression reçue sur la plaque métallique est d'abord invisible; mais on la fait paraître ensuite facilement au moyen de la vapeur. M. Hunt a fait voir quelques échantillons de gravures sur bois et sur cuivre, transmises du papier sur le métal. Ces copies ont montré jusqu'aux moindres traits de l'original, et étaient aussi parfaites que celles produites même par les meilleurs daguerréotypes. M. Hunt propose de donner à cet art nouveau le nom de *Thermographie*.

SOMMAIRE du N° 468.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 469.
22 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance annuelle du 19 décembre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

Dans cette séance, qui aurait dû avoir lieu au commencement de l'année dont nous atteignons le terme, les prix décernés et les sujets de prix proposés ont été proclamés.

M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire a donné ensuite lecture d'études sur la méthode zoologique de Linnée.

Enfin, M. Flourens, secrétaire perpétuel, a lu l'éloge historique de M. de Candolle.

Nous nous bornerons ici à donner quelques détails sur les prix décernés d'après les rapports des commissions chargées de l'examen des travaux envoyés à l'Académie, et sur le programme des questions nouvelles proposées comme sujets de prix.

Prix décernés.

Sciences mathématiques. *Prix d'astronomie, fondé par M. de Lalande.* (Année 1841.) — Une commission composée de MM. Arago, Mathieu, Bouvard, Damoiseau et Liouville, a été d'avis qu'il n'y avait pas lieu de décerner, en 1841, la médaille fondée par Lalande. L'Académie a sanctionné cette décision.

Prix de mécanique. — D'après le rapport de la commission, composée de MM. Piobert, Séguier, Poncelet, Coriolis, Ch. Dupin, l'Académie a accordé le prix de mécanique (année 1841), à M. Carville, qui a présenté au concours une machine destinée à mouler les briques. Comme elle a été l'objet d'un rapport favorable dans les séances ordinaires de l'Académie, nous ne croyons pas devoir revenir ici sur sa description ; on la trouvera dans notre numéro du 10 décembre 1840. Cette machine n'est composée que d'éléments déjà connus, tels que le pétrisseur, le cylindre qui presse la terre, les moules mobiles qui la reçoivent, mais elle offre une bonne combinaison de ces éléments, et quelques améliorations de détail. Elle a ce grand avantage sur les autres machines déjà imaginées pour cette fabrication, qu'après des essais qui remontent déjà à près de deux années, elle continue de fonctionner dans divers établissements, où elle apporte une économie de moitié sur la main d'œuvre du moulage, et du dixième environ sur le prix de vente de la brique.

M. Laignel a présenté au concours un instrument destiné à mesurer la vitesse des courants, qui pourrait en même temps servir de loch pour la marche des navires et pour la mesure des profondeurs de la mer.

Cet instrument a beaucoup d'analogie avec le moulinet de Woltman, tel qu'on le construit aujourd'hui. Il ne présente pas sur cet appareil des avantages assez incontestables pour que la commission ait cru pouvoir lui accorder une distinction. Il serait nécessaire, dans tous les cas, que la pratique eût justifié les prévisions de M. Laignel.

Prix de statistique. — La commission était composée de MM. Mathieu, de Gasparin, Elie de Beaumont, Costaz, Dufrénoy, rapporteur. Sur sa proposition, deux prix ont été décernés, l'un à M. Dufau, pour son ouvrage intitulé : *Traité de statistique, ou théorie des lois d'après lesquelles se développent les faits sociaux*, suivi d'un *Essai de statistique physique et morale de la population française.*

L'autre prix a été accordé à M. Surell, pour l'ouvrage ayant pour titre : *Études sur les torrents des Hautes-Alpes.*

Le mémoire de M. Lachèse, sur la *Statistique des conseils de révision dans le département de Maine-et-Loire*, a obtenu une mention honorable, et les droits de l'auteur ont été réservés pour un prochain concours.

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE, par Delambre.

Suite. — Voir les nos 467 et 468.

Nous n'avons présenté qu'une idée imparfaite de la série immense de travaux qui ont donné tant de prix aux Mémoires de l'Académie de Berlin, tant qu'elle eut l'avantage inestimable d'être dirigée par M. Lagrange. Il est tel de ces mémoires qui, par son étendue et son importance, pourrait passer pour un grand ouvrage, et cependant ce n'était encore qu'une partie de ce que ces vingt années lui avaient vu produire. Il avait composé sa Mécanique analytique, mais il désirait qu'elle fût imprimée à Paris, où il espérait que ses formules seraient rendues avec plus de soin et de fidélité. C'était, d'une autre part, courir de trop grands dangers que de confier un tel manuscrit aux mains d'un voyageur qui n'en sentirait pas assez tout le prix. M. Lagrange en fit une copie que M. Duchâtelet se chargea de remettre à l'abbé Marie, avec lequel il était fort lié. Marie répondit dignement à la confiance dont il était honoré. Son premier soin fut de chercher un libraire qui voulût se charger de l'entreprise, et, ce qu'on aura peine à croire aujourd'hui, il n'en pouvait trouver. Plus les méthodes étaient nouvelles, plus la théorie était sublime, moins elles devaient rencontrer de lecteurs en état de les apprécier; et, sans douter nullement du mérite de l'ouvrage, les libraires étaient excusables de se défier d'un débit qui pouvait se borner à un petit nombre de géomètres disséminés sur la face de l'Europe. Desaint, qui fut le plus hardi de tous ceux auxquels on s'adressa, ne consentit à se charger de l'impression que sur l'engagement formel, souscrit par Marie, de prendre à son compte le restant de l'édition, si, dans un temps fixé, elle n'était entièrement épuisée. A ce premier service, Marie en ajouta un autre, auquel M. Lagrange fut au moins aussi sensible; il lui procura un éditeur digne de présider à l'impression d'un tel ouvrage. M. Legendre se dévoua tout entier à cette révision pénible, et s'en trouvait payé par le sentiment de vénération dont il était pénétré pour l'auteur, et par les remerciements qu'il en reçut dans une lettre que j'ai eue entre les mains, et que M. Lagrange avait remplie des expressions de son estime et de sa reconnaissance.

Le livre n'avait pas encore paru quand l'auteur vint s'établir à Paris. Plusieurs causes l'y déterminèrent, mais il ne faut pas croire à toutes celles qu'on a alléguées. *La mort de Frédéric avait amené de grands changements en Prusse*, et pouvait en faire craindre de plus grands encore; *les savants n'y trouvaient plus la même considération;* il était assez naturel que M. Lagrange sentît de nouveau ce désir qui l'avait autrefois conduit à Paris. Ces causes suffisaient avec la publication de sa Mécanique. Il n'est pas nécessaire d'y joindre celles qu'y ajoutèrent plusieurs brochures publiées en Allemagne, et particulièrement l'Histoire anonyme de la cour de Berlin. Jamais, pendant

Enfin, un ouvrage de M. le comte d'Angeville, intitulé : ***Essai sur la statistique de la population française, considérée sous quelques-uns de ses rapports physiques et moraux***, n'ayant pas été envoyé en temps utile, n'a pu être admis au concours; mais la commission avait décidé qu'un extrait en serait fait dans son rapport, afin de prouver toute l'estime qu'elle professe pour ce travail, qui, présenté plus tôt à l'Académie, aurait certainement mérité ses suffrages.

Voici un extrait du rapport fait sur ces divers ouvrages :

« ***Essai sur la statistique de la population française.*** — A l'époque où M. le comte d'Angeville entreprit sa statisque, les documents sur cette science, quoique nombreux, souvent même d'un haut intérêt, présentaient une incohérence qui rendait les recherches difficiles. Par une circonstance singulière, il était arrivé que, dans le pays de la centralisation par excellence, chaque ministre avait agi isolément, pour l'enregistrement des faits qui le concernaient; on aurait pu croire que chacun d'eux avait pensé n'avoir rien à demander ni à communiquer à ses collègues. Il était résulté de cette espèce d'indépendance ou d'isolement que les documents publiés par l'administration étaient difficilement comparables, et qu'il existait une divergence extrême d'opinions sur les faits statistisque les plus élémentaires. C'était surtout dans les travaux de nos Chambres législatives que cette divergence se manifestait de la manière la plus prononcée, et les discussions relatives à l'économie politique, ne reposant sur aucune base admise et reconnue par tous, étaient presque interminables et roulaient, pour ainsi dire, dans un cercle illimité. Frappé de ce grave inconvénient, M. le comte d'Angeville conçut le projet de son ***Essai de statistique sur la population française.*** Pour l'exécuter il s'est servi de tous les renseignements publiés jusqu'à lui, et les documents précieux que possède l'administration ont été constamment ses guides. La partie de son ouvrage relative à l'état physique des populations, établie au moyen des tables de recrutement, est entièrement nouvelle, et présente le plus grand intérêt, en même temps qu'elle est un haut enseignement pour l'administration.

« L'ouvrage de M. d'Angeville est composé de quatre parties distinctes. La première comprend les ***Etudes générales sur la France.*** Elle a pour but principal l'examen de l'état de la population, de son accroissement, de la durée moyenne de la vie et du mouvement des mariages et des naissances; l'auteur a adopté pour unité, dans cette partie de son ouvrage, un département moyen, dont la population est évaluée, par lui, à 6171 habitants par myriamètre carré. La seconde comprend les ***Etudes particulières sur chacun des quatre-vingt-six départements.*** La troisième se compose de huit tableaux, dans lesquels sont énumérés successivement, pour chaque département, la mortalité, les mariages, les naissances, les résultats du recrutement, l'état de l'instruction primaire, de l'industrie, de la criminalité, enfin tous les faits relatifs aux impôts. Ces tableaux sont le résultat des calculs présentés dans les deux premières parties. Enfin, dans la quatrième partie, M. d'Angeville a essayé de représenter aux yeux, par seize cartes coloriées, suivant la méthode de notre confrère M. le baron Charles Dupin, les traits les plus saillants qui ressortent de ses études sur la statistique de la France. Ce moyen graphique supplée à l'aridité des énumérations de chiffres, et permet de fixer sans fatigue son attention sur beaucoup de points qui auraient échappé à l'investigation.

« Les trois dernières parties de l'ouvrage de M. d'Angeville ne sont, en réalité, que le développement de la première. Pour en saisir l'ensemble, il faut donc surtout s'attacher à cette première partie, et y suivre l'auteur pas à pas. La division systématique adoptée, entièrement en rapport avec les huit tableaux que nous avons indiqués ci-dessus, facilite cette étude.

« Les détails que nous venons de donner sur l'ouvrage de M. le comte d'Angeville montrent qu'avant lui la statistique n'était, pour ainsi dire, assise sur aucun principe certain; chaque auteur adoptait dans ses travaux une base différente, et s'appuyait même souvent sur des faits contradictoires. M. le comte d'Angeville a par conséquent rendu un grand service à cette science, et les ouvrages qui ont paru depuis la publication de la ***Statistique de la population française*** se sont, en général, appuyés sur les bases qu'il a posées. Mais l'ouvrage de M. d'Angeville ne pouvait être parfait; il manque, ainsi que l'auteur l'indique lui-même (page 11), d'une certaine méthode. De plus, l'attente des ***documents statistiques***, qui étaient sur le point d'être publiés, ont empêché M. d'Angeville de faire des rapprochements dont il sentait toute l'utilité. Il en résulte que, dans ce grand ouvrage, les faits sont quelquefois sans liaison directe, ou du moins que les conséquences ne s'aperçoivent pas immédiatement. Cette circonstance, rare dans le travail de M. d'Angeville, mais habituelle à la plupart des ouvrages de statistique, a jeté quelque défaveur sur l'étude de cette science; cependant la statistique est destinée à jouer un rôle important dans notre état social; car, soit que ses recherches s'appliquent aux faits moraux, ou qu'elles aient pour but spécial la situation du commerce, de l'agriculture ou de la population, elle fournit des enseignements utiles à la prospérité générale des empires et des individus.

« M. Dufau, pénétré de ces vérités importantes, a pensé que, ce qui manquait à la statistique, ce qui lui faisait refuser le nom de science par quelques personnes, c'était le défaut de méthode. Il a cherché à l'introduire dans l'ouvrage dont nous allons présenter l'examen à l'Académie, et dont le titre est : ***Traité de statistique, ou Théorie de l'étude des lois d'après lesquelles se développent les faits sociaux***; suivi d'un ***Essai de statistique physique et morale de la population française.***

« Ce double titre montre dès l'abord que le travail de M. Dufau se compose, pour ainsi dire, de deux ouvrages distincts : l'un

un séjour de vingt-cinq ans en France, nous n'avons entendu M. Lagrange proférer la moindre plainte contre le ministre qu'on a accusé de l'avoir *irrévocablement mécontenté par des mépris et des dégoûts que, par respect pour lui-même, il lui était impossible de dissimuler.* On pourrait soupçonner que M. Lagrange eut assez de générosité pour oublier ou pardonner des torts dont il aurait tiré la seule vengeance digne de lui, celle de quitter une contrée où son mérite eût été méconnu. Mais interrogé directement sur ce sujet par un membre de l'Institut (M. Burckhardt), il ne donna que des réponses négatives, et qui n'indiquaient d'autres motifs que les malheurs que l'on croyait près de fondre sur la Prusse. M. de Hertzberg était mort; M. de Lagrange, sénateur et comte de l'Empire français, ne pouvait avoir aucun intérêt à dissimuler la vérité; nous devons nous en tenir à ses dénégations constantes.

L'historien que nous avons cité a donc été mal informé; mais l'esprit de dénigrement et de satire qui a rendu si justement son ouvrage suspect, ne doit pas nous empêcher d'en extraire les lignes où il expose, avec l'énergie qui lui est particulière, son opinion, qui est celle de l'Europe quand il rend justice à M. Lagrange.

« Il me semble, ce sont les termes (Histoire secrète de la cour de Berlin, 1789, tome II, page 173), qu'il y aurait ici en ce moment une acquisition digne du roi de France, l'illustre Lagrange, le premier géomètre qui ait paru depuis Newton, et qui, sous tous les rapports de l'esprit et du génie, est l'homme qui m'a le plus étonné; Lagrange, le plus sage, et peut-être le seul philosophe pratique qui ait jamais existé, recommandable par son imperturbable sagesse, ses mœurs, sa conduite de tout genre, en un mot, l'objet du plus tendre respect du petit nombre d'hommes dont il se laisse approcher; Lagrange est mécontent; tout le convie à se retirer d'un pays où rien n'absout du crime d'être étranger, et où il ne supportera pas de n'être, pour ainsi dire, qu'un objet de tolérance..... Le prince Cardito de Caffredo, ministre de Naples à Copenhague, lui a offert les plus belles conditions de la part de son souverain; le grand-duc, le roi de Sardaigne l'invitent vivement; mais toutes leurs propositions seront aisément oubliées pour la nôtre..... »

L'auteur que nous citons paraît craindre l'opposition de M. de Breteuil, et, suivant M. Lagrange lui-même, *ce fut l'abbé Marie qui le proposa à M. de Breteuil*, et ce ministre qui, dans toutes les occasions, a été au-devant des désirs de l'Académie des Sciences, porta cette demande et la fit agréer par Louis XVI.

Le successeur de Frédéric, quoiqu'il s'intéressât médiocrement aux sciences, faisait quelques difficultés de laisser partir un savant que son prédécesseur avait appelé, et qu'il honorait d'une estime particulière. Après quelques démarches, M. Lagrange obtint qu'on ne s'opposât plus à son départ; on y mit pour condition qu'il donnerait encore plusieurs mémoires à l'Académie de Berlin. Les volumes de 1792, 1793 et 1803 prouvent qu'il fut fidèle à sa promesse.

théorique, dans lequel il pose les bases de toute statistique, soit générale, soit particulière; le second est l'application de son système à la France. Les faits, remarque M. Dufau, considérés isolément, se présentent accompagnés de circonstances variables, qui paraissent d'abord soustraites à une appréciation rigoureuse; mais si on a le soin de grouper en séries établies avec intelligence les différents faits de l'ordre politique ou moral, on remarque que les circonstances variables s'atténuent bientôt et finissent par s'effacer à la longue, de telle sorte qu'au lieu du hasard c'est un ordre d'une frappante régularité qui vous apparaît. On peut alors en déduire les lois qui en règlent le développement, et l'ensemble de ces faits, soumis au calcul des probabilités, donne à la statistique, par leur retour et leur régularité, une exactitude que peu de personnes la croyaient susceptible d'acquérir. Ces considérations conduisent l'auteur à adopter la définition suivante pour la statistique : c'est « la science qui enseigne à déduire, des termes numériques analogues, les lois de la succession des faits sociaux. » Distincte de la géographie, elle ne décrit pas les contrées, mais elle s'attache, soit dans telle contrée, soit dans toutes, aux faits qui révèlent la marche graduelle de la société. Plus générale que l'économie politique, elle domine l'ordre social tout entier.

« La définition que nous venons de transcrire renferme implicitement la méthode spéciale propre à l'auteur. Elle consiste : 1° dans la classification des faits; 2° dans un examen sévère de leur énoncé, afin de s'assurer qu'ils renferment l'expression de la vérité; 3° dans la recherche de leurs connexités respectives, afin de reconnaître les influences qu'ils exercent respectivement les uns sur les autres. L'oubli de ces principes, posés par M. Dufau, a entraîné beaucoup de statisticiens dans des erreurs graves : ainsi on ne peut encore à présent se faire une idée exacte de l'impôt payé chez les différentes nations civilisées; le défaut d'une unité commune, adoptée par les auteurs qui se sont occupés de cette question importante, a jusqu'ici empêché de la résoudre et de comparer la richesse des peuples.

« Appliquant ces principes à la France, M. Dufau remarque que, pour en faire la statistique d'une manière utile, il faut la diviser en contrées naturelles. La répartition par départements donne des résultats trop multipliés, qui affectent singulièrement les moyennes et nuisent à la généralité que l'on cherche à établir; le groupement alphabétique de ces départements détruit toute comparaison, en mettant en regard, comme l'Aisne et l'Aude, des contrées situées aux deux extrémités du territoire, et dans lesquelles les mœurs, le climat, et par conséquent les habitudes, sont différents.

« L'inégalité de superficie et de population de ces divisions politiques empêche tout rapprochement utile. Guidé par ces considérations, M. Dufau a réuni les quatre-vingt-cinq départements qui constituent la France continentale, le département insulaire de la Corse excepté, en dix-sept groupes, composés chacun de cinq départements, où toutes les circonstances sont à peu près les mêmes; ces groupes, que l'auteur appelle naturels, parce que le climat, la culture et les habitudes de la vie y présentent une presque identité, offrent en outre une analogie remarquable sous le rapport de la constitution géologique du sol. Le rapprochement que nous signalons avait, du reste, été déjà entrevu par l'illustre auteur des recherches sur les ossements fossiles, qui, en faisant devant l'Académie des Sciences l'éloge du fondateur de la géognosie, remarquait, avec cette justesse et cette lucidité qui caractérisent tous ses écrits, que nos départements granitiques produisent sur tous les usages de la vie humaine d'autres effets que les calcaires; il ajoutait : « On ne se logera, on ne se nourrira, « le peuple, on peut le dire, ne pensera jamais, en Limousin ou en « basse Bretagne, comme en Champagne ou en Normandie. Il « n'est pas jusqu'aux résultats de la conscription qui n'aient été « différents, et différents d'une manière fixe, sur les différents « sols. »

« Cette division de la France en groupes termine la première partie de l'ouvrage de M. Dufau, que nous avons appelée théorique, et qui constitue le système propre de l'auteur. La seconde, qui n'est qu'une application de ce système, peut être considérée comme une statistique physique et morale de la population française. L'auteur aurait pu en former un ouvrage particulier, et sous ce rapport elle justifie pleinement la commission d'avoir admis pour le concours du prix Montyon un traité de statistique générale. Du reste, la commission a vu en outre dans ce choix l'avantage de montrer, aux personnes qui s'occupent de ce genre de travaux, que les collections de chiffres doivent toujours être accompagnées de considérations générales propres à en faire ressortir les conclusions. Cette seconde partie, qui se compose de dix chapitres, comprend spécialement la population de la France, son accroissement, sa répartition entre les villes et les campagnes; la constitution physique de ses habitants, une comparaison entre leur taille, leur état sanitaire et les consommations alimentaires; le nombre des naissances et des décès, la répartition des sexes, qui, pour toute la France, présente des variations assez grandes de groupe à groupe, dans des circonstances que l'auteur précise avec une grande netteté.

« Les mariages, la criminalité, la moralité, la mendicité, l'industrie et la civilisation font le sujet d'autant de chapitres distincts, dans lesquels M. Dufau a su introduire des considérations neuves et intéressantes. Nous devons dire qu'aucun des nombres qu'il emploie ne lui appartient en propre : la plupart sont extraits du bel ouvrage de M. d'Angeville, sur lequel nous avons, il y a peu d'instants, attiré l'attention de l'Académie.

« Nous terminerons l'examen de l'ouvrage de M. Dufau en citant deux passages relatifs à la criminalité. On admet généralement que le nombre des crimes et des délits suit une progression ascendante, et quelques personnes y voient un danger pour les

---

Ce fut en 1787 que M. Lagrange vint à Paris siéger à l'Académie des Sciences, dont il était depuis quinze ans *associé étranger*. Pour lui donner droit de suffrage dans toutes les délibérations, on changea ce titre en celui de *pensionnaire vétéran*. Ses nouveaux confrères se montrèrent à l'envi heureux et glorieux de le posséder; *la reine l'accueillit avec bienveillance, elle le considérait comme Allemand. Il lui avait été recommandé de Vienne; on lui donna un logement au Louvre, il y vécut heureux jusqu'à la Révolution.*

La satisfaction dont il jouissait se répandait peu au dehors. Toujours affable et bon quand on l'interrogeait, il se pressait peu de parler, paraissait distrait et mélancolique. Souvent, dans une des réunions qui devait être selon son goût, au milieu de ces savants qu'il était venu chercher de si loin, parmi les hommes les plus distingués de tout pays, qui se rassemblaient toutes les semaines chez l'illustre Lavoisier, je l'ai vu rêveur, debout contre une fenêtre où rien pourtant n'attirait ses regards; il y restait étranger à ce qui se disait autour de lui; il avouait lui-même que son enthousiasme était éteint, qu'il avait perdu le goût des recherches mathématiques. Apprenait-il qu'un géomètre s'occupât de quelque travail : « Tant mieux, disait-il; je l'avais commencé, je serai dispensé de l'achever. » Mais cette tête pensante ne pouvait changer que l'objet de ses méditations. La métaphysique, l'histoire de l'esprit humain, celle des différentes religions, la théorie générale des langues, la médecine, la botanique, s'étaient partagé ses loisirs. Quand la conversation se portait sur les matières qui paraissaient lui devoir être les plus étrangères, on était frappé d'un trait inattendu, d'une pensée fine, d'une vue profonde qui décelaient de longues réflexions. Entouré de chimistes qui venaient de réformer toutes les théories, et jusqu'au langage de leur science, il se mit au courant de leurs découvertes, qui donnaient à des faits auparavant isolés et inexplicables cette liaison qu'ont entre elles les différentes parties des mathématiques. Il consentit à acquérir ces connaissances qui lui avaient autrefois paru si obscures et qui étaient devenues *aisées comme l'algèbre*. On a été étonné de cette comparaison; on a cru qu'elle ne pouvait venir à l'esprit que d'un Lagrange; elle nous paraît aussi simple que juste, mais il faut la prendre dans son véritable sens. L'algèbre, qui présente tant de problèmes insolubles, tant de difficultés contre lesquelles sont venus se briser tous les efforts de Lagrange lui-même, ne pouvait lui paraître une étude si facile. Mais il comparait les nouveaux éléments de la chimie à ceux de l'algèbre; ils faisaient corps, ils étaient intelligibles, ils offraient plus de certitude, ils ressemblaient à l'algèbre qui, dans la partie qui est faite, n'offre rien de difficile à concevoir, aucune vérité à laquelle on ne puisse parvenir par une suite de raisonnements de l'évidence la plus palpable. L'entrée de la science chimique lui parut offrir ces mêmes avantages, avec un peu moins de certitude et de stabilité peut-être. Mais, comme l'algèbre, elle a sans doute aussi ses difficultés, ses paradoxes, qu'on n'expliquera qu'avec beaucoup de sagacité, de réflexions et de temps,

États civilisés. Heureusement c'est une erreur ; elle provient de ce qu'on compare les crimes par année, au lieu de les mettre en rapport avec le mouvement de la population. 69 632 accusations, dit M. Dufau, ont été portées devant les cours d'assises, dans une période de 13 ans, de 1825 à 1837 ; la moyenne, qui est de 5379, diffère peu, dans le fait, de chaque quantité élémentaire, et les variations ne sont pas considérables. Mais si l'on compare le nombre des accusés à la population, on trouve que le rapport diminue généralement du point de départ jusqu'à nous, c'est-à-dire qu'on compte proportionnellement, à mesure qu'on avance, un peu moins d'accusés sur un nombre donné d'individus. On doit en conclure que, dans l'état des choses actuel, le *crime n'est point en progrès*. Cette citation montre que, ce qui distingue le travail de M. Dufau de ceux de ses prédécesseurs, c'est un examen circonstancié des causes. Il ne prend jamais les chiffres d'une manière absolue ; il les contrôle par des rapprochements souvent heureux, quelquefois inattendus, et il en fait ressortir un enseignement utile à la société.

« Une seconde citation, relative également à la criminalité, confirme la justesse des rapprochements de M. Dufau, et démontre surtout combien la division qu'il a faite de la France en dix-sept groupes est naturelle. Si l'on compare, à des époques différentes, les accusés de crimes contre les personnes ou contre les propriétés, dans les groupes du nord ou du midi de la France, leur rapport est constant ; de sorte qu'on peut présager les résultats à venir par les observations du passé. Nous trouvons, en effet, que, pendant les onze années de 1825 à 1836, les meurtres ont été dans les huit groupes septentrionaux de 1028 (page 270), et de 2044 dans les neuf groupes méridionaux. Quant aux vols, ils se sont élevés, dans la même période, à 8048 dans les mêmes groupes du Nord, et seulement à 3001 dans ceux du Midi. Le compte-rendu de la justice criminelle pour les années 1837, 1838 et 1839, publié postérieurement au travail de M. Dufau, donne pour ces deux groupes (1) :

	Septentrionaux.	Méridionaux.
Accusés de meurtre.	167	269
Accusés de vols.	2649	1057

nombres qui sont presque identiquement dans le même rapport que les précédents.

« On remarque que la proportion totale des crimes a diminué, pour les meurtres, de 93 à 83 ; pour les vols, de 186 à 134 ; mais que dans le Midi le premier de ces crimes est à peu près les deux tiers du nombre total, tandis que le rapport est inverse pour les vols. Il est impossible de ne pas reconnaître dans la constance de ces nombres une loi naturelle, une influence générale des lumières et de la civilisation. Dans le Nord, où l'industrie est si développée, où l'instruction est si répandue, les meurtres sont dans une proportion de beaucoup inférieure à la moyenne ; dans le Midi, au contraire, où le caractère ardent et passionné des habitants n'est pas adouci par une instruction aussi généralement répandue, les actes de violence sont fréquents. Ces résultats numériques ainsi groupés sont un guide pour l'administration qui doit chercher à corriger les mœurs de chaque peuple par les institutions. La statistique devient donc, quand elle est présentée sous cette forme, un puissant mobile de civilisation.

(1) Notice additionnelle manuscrite, fournie récemment à la commission.

« *Étude sur les torrents des Hautes-Alpes, par Alexandre Surell, ingénieur des ponts et chaussées.* Cet ouvrage, imprimé par ordre de M. le ministre des travaux publics, a pour objet de faire connaître les *torrents* des Hautes-Alpes, les ravages qu'ils exercent, les moyens de diminuer ces ravages et même de les prévenir. C'est un sujet qui intéresse non-seulement le département des Hautes-Alpes, que l'auteur a spécialement étudié, mais encore plusieurs autres départements du Midi, qui sont sillonnés par des torrents du même genre et soumis au même régime, notamment ceux de l'Isère, de la Drôme et des Basses-Alpes.

« Dans l'introduction, l'auteur fait connaître la situation désastreuse dans laquelle se trouvent des parties très-étendues de ces départements, par l'effet des ravages que les torrents y exercent. Il n'est pas facile à l'habitant des plaines, ni même à l'habitant des montagnes, composées et configurées autrement que ne le sont celles du département des Hautes-Alpes, de se faire une idée des torrents de ces contrées et des ravages qu'ils exercent. Pour y parvenir, il était moins nécessaire à l'auteur de faire une énumération complète des torrents que de bien faire connaître les types des formes auxquelles ils se rapportent, avec quelques déviations individuelles.

« L'auteur distingue, dans le département des Hautes-Alpes, quatre classes de cours d'eau, qui sont : 1° les *rivières* au nombre de quatre, la Durance, le Grand-Buëch, le Petit-Buëch et le Drac ; 2° les *rivières torrentielles*, telles que le Guil, la Gironde, la Romanche, la Clarée, la Vence, etc. ; 3° les *torrents* coulant impétueusement dans des vallées très-courtes et très-rapides, qui morcellent les montagnes en contre-forts, quelquefois même dans de simples dépressions ; 4° enfin les *ruisseaux*, qui se distinguent par la pureté habituelle de leurs eaux et la constance de leurs cours.

« Ces quatre classes de cours d'eau ne sont pas séparées par des limites parfaitement tranchées, et tous pourraient à la rigueur mériter le nom de *torrents*. Mais ce qui distingue la troisième classe, à laquelle, dans les Hautes-Alpes, l'usage réserve spécialement le nom de *torrents*, c'est la propriété essentielle d'*affouiller* le sol dans une partie de leur cours, et de *déposer* dans une autre partie les matières qu'ils en ont arrachées. Ils prennent ordinairement naissance dans quelque dépression en forme d'entonnoir, qui existe au milieu des montagnes, et que l'auteur appelle *bassin de réception* parce qu'il reçoit les eaux provenant de la

---

et sans doute aussi ses problèmes, qui demeureront toujours insolubles.

C'est dans ce repos philosophique qu'il vécut jusqu'à la Révolution, sans rien ajouter à ses découvertes mathématiques, sans même ouvrir une seule fois sa Mécanique analytique, qui avait paru depuis plus de deux ans.

La Révolution offrit aux savants l'occasion d'une grande et difficile innovation : l'établissement d'un système métrique fondé sur la nature et parfaitement analogue à notre échelle de numération. Lagrange fut un des commissaires que l'Académie chargea de ce travail ; il en fut un des plus ardents promoteurs. Il voulait le système décimal dans toute sa pureté ; il ne pardonnait pas à Borda la complaisance qu'il avait eue de faire exécuter des quarts de mètre. Il était peu frappé de l'objection que l'on tirait contre ce système du petit nombre de diviseurs qu'offrait sa base ; il regrettait presque qu'elle ne fût pas un nombre premier, tel que 11, qui nécessairement eût donné un même dénominateur à toutes les fractions. On regardera, si l'on veut, cette idée comme une de ces exagérations qui échappent aux meilleurs esprits dans le feu de la dispute ; mais il n'employait ce nombre 11 que pour écarter le nombre 12, que des novateurs plus intrépides auraient voulu substituer au nombre 10, qui fait partout la base de la numération.

A la suppression des Académies, on conserva temporairement la commission chargée de l'établissement du nouveau système. Trois mois étaient à peine écoulés que, pour *épurer* cette commission, on raya de sa liste les noms de Lavoisier, Borda, Laplace, Coulomb, Brisson, et celui de l'astronome qui opérait en France. Lagrange fut conservé ; en qualité de président, par une lettre longue et pleine de bonté, il m'avertit que j'allais recevoir l'avis officiel de ma destitution. Dès qu'il me sut de retour à Paris, il vint me témoigner le regret que lui causait l'éloignement d'un si grand nombre de confrères. *Je ne sais*, me disait-il, *pourquoi ils m'ont conservé.* Mais, à moins d'être totale, il était difficile que la suppression s'étendît jusqu'à lui. Plus la commission avait éprouvé de pertes, plus il lui importait de ne pas se priver de la considération attachée au nom de Lagrange ; on le savait d'ailleurs uniquement dévoué aux sciences ; il n'avait aucune place, ni dans l'ordre civil, ni dans l'administration : la modération de son caractère l'avait empêché d'exprimer ce qu'il ne pouvait se défendre de penser en secret. Mais jamais je n'oublierai la conversation que j'eus avec lui à cette époque. C'était le lendemain de ce jour où un jugement atroce et absurde, en révoltant tout ce qui avait quelque idée de justice, avait mis les savants en deuil en frappant le plus illustre physicien de l'Europe. *Il ne leur a fallu qu'un moment*, me disait-il, *pour faire tomber cette tête, et cent années peut-être ne suffiront pas pour en reproduire une pareille.* Nous avions eu quelques mois auparavant une conversation du même genre dans le cabinet de Lavoisier, à l'occasion du procès de l'infortuné Bailly. Nous gémissions ensemble des funestes suites de l'expérience dangereuse qu'avaient tentée les Français. Tous ces projets chimériques d'amélioration lui paraissaient de

fonte des neiges ou des orages. Ces eaux, ainsi rassemblées, coulent avec impétuosité dans une gorge plus ou moins longue, que l'auteur nomme *canal d'écoulement*. A la sortie de la gorge elles perdent une partie de leur vitesse, et répandent les matières qu'elles charrient sur une vaste surface, que l'auteur nomme *lits de déjection*. C'est dans les *bassins de réception* et dans les *lits de déjection* que les *torrents* exercent leurs principaux ravages. Dans les premiers, ils agissent par déblai en affouillant le sol, et particulièrement les talus peu solides que forment les marnes schisteuses de la formation du *lias*. Dans les lits de déjection ils agissent par remblai, et s'étendent sur de larges espaces pour éviter les obstacles qu'ils ont eux-mêmes accumulés. Dans les deux cas ils sont presque également funestes aux cultures, aux routes et aux villages.

« L'auteur cite de nombreux exemples de leurs effets destructeurs. Il étudie la forme de leurs lits, leurs crues, les défenses qu'on peut leur opposer, soit dans les montagnes, soit dans les vallées, les moyens de mettre les routes à l'abri de leur fureur. Il traite aussi plusieurs questions, les unes scientifiques, les autres relatives à l'influence de la végétation sur la conservation des terrains des montagnes. Les premières intéressent l'hydraulique, l'art des ingénieurs, et fournissent quelques observations nouvelles, soit à la géologie, soit à la physique générale du globe.

« Les autres sont d'une importance majeure pour l'avenir des départements ravagés par les torrents. En analysant l'action dévastatrice qu'exercent les eaux dans les montagnes, l'auteur est arrivé à établir, soit sur une multitude de faits observés, soit logiquement, par l'étude des causes qui rendent les torrents si désastreux, le rôle puissant que joueraient les forêts pour empêcher ces phénomènes de désordres. Il a prouvé, par une grande masse d'observations, que les montagnes se sont dégradées partout où les forêts ont été abattues. Il a montré par d'autres faits que, partout où les bois ont repris possession du sol, les désordres ont cessé et les montagnes ont repris une figure stable. Il fait voir, avec une grande évidence, que le seul remède fondamental qu'on puisse apporter aux ravages des torrents consisterait à *reboiser leurs bassins de réception*.

« L'ouvrage de M. Alexandre Surell fait connaître dans son essence intime un des éléments les plus importants de la statistique de nos départements du Sud-Est, un élément d'autant plus important à étudier qu'il est pour eux un véritable fléau, et que cependant il n'est pas sans remède, puisqu'il doit une grande partie de son énergie à la dévastation des forêts, et que le reboisement des montagnes préviendrait la plupart des désastres occasionnés par les torrents.

« *Statistique des conseils de révision dans le département de Maine-et-Loire.* M. Lachèse, professeur adjoint de l'Ecole secondaire de médecine d'Angers, et qui a assisté comme médecin, pendant près de dix ans, aux opérations du conseil de révision du département de Maine-et-Loire, a pensé qu'il serait intéressant pour l'administration et pour la science médicale de grouper ensemble les différents cas d'exemption qu'il avait été appelé à constater. Il a en conséquence réuni dans des tableaux rédigés par canton : la population, le contingent à fournir, le nombre des jeunes gens inscrits, les causes légales d'exemption, puis les exemptions par suite d'infirmités ou de mauvaise organisation. Chaque nature d'infirmité constitue une colonne particulière. Pour rendre son travail plus général, et, par conséquent, pour lui donner une plus grande exactitude, M. Lachèse l'a fait remonter à l'année 1817, au moyen du dépouillement des pièces officielles déposées dans les cartons de la préfecture.

« L'aridité des travaux de détail de cette nature empêche souvent de les entreprendre ; cependant, lorsque ces travaux sont faits avec sagacité et avec conscience, comme l'ouvrage dont nous nous occupons dans ce moment, ils fournissent les bases les plus précieuses pour les ouvrages de statistique générale analogues à ceux que nous avons analysés ci-dessus. La commission a donc pensé qu'elle devait proposer à l'Académie d'encourager M. Lachèse à continuer ses recherches ; elle désire surtout qu'il les complète par l'examen des relations qui peuvent exister entre la nature des causes d'exemption et les circonstances physiques que présentent chacun des cantons du département de Maine-et-Loire. Outre l'intérêt que ces considérations pourront offrir à la science, elles serviront de guide à l'administration locale pour les améliorations à introduire dans les contrées si variées de l'Anjou. »

Prix fondé par Mme la marquise de Laplace. — Ce prix, consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'Ecole Polytechnique, a été accordé à M. Bossey (Adolphe-Armand), premier élève sortant de la promotion de 1841.

SCIENCES PHYSIQUES : *Prix de physiologie expérimentale pour 1841.* — Sur la proposition de la commission, composée de MM. de Blainville, Becquerel, Duméril, Flourens et Magendie, l'Académie a partagé le prix entre MM. Longet et Matteucci, et leur a accordé à chacun une indemnité de 1500 fr. comme dédommagement des frais auxquels ils ont été entraînés par leurs expériences.

Les travaux de M. Longet, qui lui ont valu cette honorable distinction, sont les quatre mémoires suivants : 1° sur les fonctions du larynx chez les Mammifères ; 2° sur l'irritabilité musculaire ; 3° sur les fonctions sensoriales et motrices des cordons de la moelle épinière, et les racines des nerfs qui en émanent ; 4° sur les fonctions de l'épiglotte.

M. Matteucci avait envoyé un essai sur l'électricité développée dans le choc de la Torpille, et sur celle qui se manifeste dans la contraction musculaire de la grenouille et des animaux à sang chaud.

En outre, la commission avait mentionné honorablement deux mémoires, comme ayant traité des questions d'un véritable intérêt,

---

preuves fort équivoques de la grandeur de l'esprit humain. *Voulez-vous le voir véritablement grand ?* ajoutait-il ; *entrez dans le cabinet de Newton occupé à décomposer la lumière ou à dévoiler le système du monde.*

Déjà depuis longtemps il regrettait de n'avoir pas écouté la voix de ses amis, qui dès le commencement de nos troubles lui avaient conseillé de chercher un asile qu'il aurait trouvé si facilement. Tant que la Révolution ne parut menacer que le traitement dont il jouissait en France, il avait négligé cette considération pour la curiosité de voir de plus près une de ces grandes secousses qu'il serait toujours plus prudent d'observer d'un peu loin. *Tu l'as voulu*, se répétait-il plusieurs fois à lui-même en me confiant ses regrets. En vain un décret spécial proposé par Duséjour à l'Assemblée Constituante lui avait assuré le payement de sa pension ; vainement eut-on respecté ce décret : la dépréciation du papier monnaie suffisait pour la rendre illusoire. Il avait été nommé membre d'un bureau de consultation chargé d'examiner et de récompenser les inventions utiles ; on l'avait fait l'un des administrateurs de la Monnaie ; cette commission lui offrait peu d'objets qui pussent fixer son attention et ne pouvait en aucun sens dissiper ses inquiétudes. On voulut de nouveau l'attirer à Berlin et lui rendre sa première existence ; il y avait consenti. Hérault de Séchelles, à qui il s'était adressé pour un passeport, lui offrait pour plus de sûreté une mission en Prusse. Mme Lagrange ne put consentir à quitter sa patrie ; cette répugnance, qu'il regardait alors comme un malheur, fut pour lui une source de fortune et de gloire nouvelle.

L'Ecole Normale, dont il fut nommé professeur, mais qui n'eut qu'une existence éphémère, lui donna à peine le temps d'exposer ses idées sur les fondements de l'arithmétique et de l'algèbre, et sur leurs applications à la géométrie.

L'Ecole Polytechnique, fruit d'une idée plus heureuse, eut aussi des succès plus durables, et, parmi les meilleurs effets qu'elle a produits, nous pouvons mettre au premier rang celui d'avoir rendu Lagrange à l'analyse. Ce fut là qu'il eut l'occasion de développer les idées dont le germe était dans un mémoire qu'il avait publié en 1772, et dont l'objet était d'enseigner la véritable métaphysique du calcul intégral. Pour l'entendre et jouir plus tôt de ces heureux développements, on vit les professeurs se mêler aux jeunes élèves. C'est alors qu'il composa ses *Fonctions analytiques* et les *Leçons sur ce calcul*, dont il a donné plusieurs éditions. *Ceux qui ont été à portée de suivre ces intéressantes leçons*, a dit publiquement un de ces professeurs (M. Lacroix), *ont eu le plaisir de lui voir créer sous les yeux des auditeurs presque toutes les parties de sa théorie, et conserveront précieusement plusieurs variantes que recueillera l'histoire de la science, comme des exemples de la marche que suit dans l'analyse le génie de l'invention.*

Ce fut alors aussi qu'il publia son Traité de la résolution des équations numériques avec des notes sur plusieurs points de la théorie des équations algébriques.

(La suite au prochain numéro.)

quoique ces questions ne se rattachent peut-être pas encore directement à la physiologie expérimentale : le premier, intitulé *Recherches anatomiques et physiologiques sur les ovaires de l'espèce humaine, considérés spécialement dans leur influence sur la menstruation*, par M. le docteur Négrier, d'Angers ; le second, en italien, sur l'influence de la nourriture et de la boisson sur la fécondité et la proportion des sexes dans les naissances chez l'espèce humaine, ainsi que sur le nombre et la position des mamelles dans tous les Mammifères, par M. le professeur Bellingieri, de Turin.

La commission avait cru devoir distinguer aussi d'une manière tout particulière un travail anatomique de M. le docteur Léon Dufour, à cause des recherches délicates et des résultats fort curieux qu'il renferme sur les changements que subissent toutes les parties de l'organisation d'une Mouche dans ses métamorphoses.

L'Académie, adoptant les conclusions de la commission, a décidé que le mémoire de M. Dufour serait imprimé pour faire suite à ceux dont il a déjà enrichi les actes de l'Académie.

Prix relatifs aux arts insalubres. — (Commission formée de MM. Thénard, Chevreul, Séguier, Pelouze et Dumas.) D'après le rapport de cette commission, les prix suivants ont été décernes :

Prix de 3000 francs à M. de La Rive, professeur de physique à Genève, pour avoir le premier appliqué les forces électriques à la dorure des métaux, et en particulier du bronze, du laiton et du cuivre.

Prix de 6000 francs à M. Elkington, pour la découverte de son procédé de dorure par voie humide, et pour la découverte de ses procédés relatifs à la dorure galvanique et à l'application de l'argent sur les métaux.

Prix de 6000 francs à M. de Ruolz, pour la découverte et l'application industrielle d'un grand nombre de moyens propres, soit à dorer les métaux, soit à les argenter, soit à les platiner, soit enfin à déterminer la précipitation économique des métaux les uns sur les autres par l'action de la pile.

Relativement aux autres concurrents, toute décision a été ajournée, faute de renseignements propres à établir une application suffisante par l'industrie de leurs procédés ou de leurs produits.

Prix de médecine et de chirurgie. —(Commissaires : MM. Breschet, Double, Serres, Roux, Duméril, Larrey, de Blainville, Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, et Magendie.)

L'Académie, adoptant les conclusions de la commission, a décidé qu'il n'y avait pas lieu à accorder de prix cette année. Des récompenses ont été décernées pour le mérite réel de plusieurs des ouvrages présentés, bien qu'aucun de ces ouvrages ne contienne de véritable découverte. M. le docteur Bouillaut a obtenu 4000 fr. pour ses *traités des maladies du cœur* et du *rhumatisme* ; M. le docteur Amussat, 3000 fr., pour sa nouvelle méthode d'*entérotomie lombaire* ; M. le docteur Grisolle, 2000 fr., pour son *traité de la pneumonie* ; M. le docteur Ségalas, 1500 fr., pour son mode de traitement des *fistules urinaires* ; M. le docteur Ricord, 1000 fr., pour le perfectionnement apporté à cette méthode ; et enfin, M. le docteur Becquerel, 1000 fr., à titre d'encouragement pour ses recherches sur la séméiotique des urines.

Nous ferons remarquer ici que plusieurs des ouvrages adressés à l'Académie ont été exclus du concours, faute d'être accompagnés d'une analyse mentionnant les découvertes sur lesquelles les auteurs fondaient leurs prétentions à des récompenses.

Prix proposés.

Grand prix des sciences mathématiques pour 1842. — L'Académie rappelle qu'elle a proposé pour sujet du grand prix des sciences mathématiques qu'elle décernera, s'il y a lieu, dans la prochaine séance publique, la question suivante, relative au calcul des variations : « Trouver les équations aux limites que l'on « doit joindre aux équations indéfinies pour déterminer complé- « tement les maxima et les minima des intégrales multiples. » On devra donner des exemples de l'application de la méthode à des intégrales triples.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3000 fr. Les mémoires ont dû être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1842. Ce terme était de rigueur.

Grand prix des sciences mathématiques pour 1843. — Dans la théorie des perturbations des planètes, on a exprimé, jusqu'à présent, les accroissements des coordonnées, dus aux forces perturbatrices, par des séries de sinus et de cosinus des multiples des moyens mouvements. Maintenant qu'on possède des tables numériques d'une autre espèce de fonctions périodiques, on pourrait essayer d'exprimer ces accroissements, soit dans la théorie des planètes, soit dans celle du mouvement de la lune autour de la terre, par des séries de ces autres fonctions. Afin d'appeler l'attention des géomètres sur cette manière nouvelle d'envisager le principal problème de la *mécanique céleste*, l'Académie avait proposé la question suivante pour sujet du grand prix de mathématiques qui devait être décerné en 1840 :

« Déterminer les perturbations du mouvement elliptique, par « des séries de quantités périodiques différentes des fonctions « circulaires, de manière qu'au moyen des tables numériques « existantes on puisse calculer, d'après ces séries, le lieu d'une « planète à toute époque donnée.

L'Académie verrait avec intérêt que les formules qu'elle demande fussent applicables au mouvement de la lune, lors même qu'elles conduiraient, dans ce cas, à une approximation moindre que celle qui a été obtenue dans ces derniers temps ; mais elle ne fait pas de cette application particulière une condition du concours.

Aucun mémoire n'ayant été adressé, la question a été remise au concours pour 1843, et est énoncée dans les termes suivants :

« Perfectionner les méthodes par lesquelles on résout le pro- « blème des perturbations de la lune ou des planètes, et remplacer « les développements ordinaires, en séries de sinus et de cosinus, « par d'autres développements plus convergents, composés de « termes périodiques que l'on puisse calculer facilement à l'aide « de certaines tables construites une fois pour toutes. »

Les mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843.

Prix d'astronomie fondé par de Lalande. — La médaille fondée par de Lalande, pour être accordée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, le mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'astronomie, sera décernée dans la prochaine séance publique.

La médaille est de la valeur de 635 francs.

Prix extraordinaire sur l'application de la vapeur à la navigation. — Ce prix, proposé pour 1836, a été remis chaque année sans plus de succès. Il sera décerné en 1844, s'il y a lieu :

« Au meilleur ouvrage ou mémoire sur l'emploi le plus avanta- « geux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système « de mécanisme, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on « doit préférer pour cette classe de bâtiments. »

Les mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Institut au 1er mars 1844.

Prix de mécanique fondé par M. de Montyon. — Celui qui aura inventé ou perfectionné des instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences, recevra ce prix, consistant en une médaille d'or de la valeur de 500 francs. Les ouvrages ou mémoires adressés par les auteurs, ou, s'il y avait lieu, les modèles des machines ou des appareils, ont dû être envoyés, francs de port, au secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1842.

Prix de statistique fondé par M. de Montyon. — Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *statistique de la France*, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la prochaine séance publique. On considère comme admis à ce concours les mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à la connaissance de l'Académie. Sont seuls exceptés les ouvrages des membres résidants.

Les mémoires manuscrits ou imprimés, adressés par les auteurs,

ont dû être envoyés au secrétariat de l'Institut, francs de port, et remis avant le 1er mai 1842.

Le prix consistera en une médaille d'or équivalente à la somme de 1060 francs. Il sera décerné, s'il y a lieu, dans la prochaine séance publique.

Grand prix des sciences physiques pour 1843. — L'Académie avait proposé, pour sujet du grand prix des sciences physiques à décerner *dans la séance publique de* 1839, la question suivante, qu'elle remet au concours pour 1843 :

« Déterminer par des expériences précises quelle est la succession des changements chimiques, physiques et organiques, qui ont lieu dans l'œuf pendant le développement du fœtus chez les Oiseaux et chez les Batraciens.

« Les concurrents devront tenir compte des rapports de l'œuf avec le milieu ambiant naturel ; ils examineront par des expériences directes l'influence des variations artificielles de la température et de la composition chimique de ce milieu. »

Le programme détaillé de ce prix a été inséré dans notre numéro du 30 décembre 1841. Nous ne croyons donc pas devoir le reproduire ici.

Ce prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3,000 fr. Les mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843.

Grand prix des sciences physiques, proposé pour 1837, puis pour 1839, et remis au concours pour 1843. — Les deux questions suivantes sont proposées :

« 1° Déterminer par des expériences d'acoustique et de physiologie quel est le mécanisme de la production de la voix chez l'homme.

« 2° Déterminer par des recherches anatomiques la structure comparée de l'organe de la voix chez l'homme et chez les animaux mammifères. »

Chaque prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3000 fr. — Limite du concours, 1er avril 1843.

Grand prix des sciences physiques pour 1845. — L'Académie propose, pour sujet du grand prix des sciences physiques, qui sera décerné, s'il y a lieu, dans sa séance publique de 1845, la question suivante :

« Déterminer, par des expériences précises, les quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons chimiques. »

Plusieurs physiciens distingués ont cherché à déterminer par des expériences directes les quantités de chaleur dégagées pendant la combinaison de quelques corps simples avec l'oxygène ; mais leurs résultats présentent des divergences trop grandes pour que l'on puisse les regarder comme suffisamment établis, même pour les corps, tels que l'hydrogène et le carbone, qui ont plus particulièrement fixé leur attention.

L'Académie propose de déterminer, par des expériences précises :

1° La chaleur dégagée, par la combustion vive dans l'oxygène, d'un certain nombre de corps simples, tels que l'hydrogène, le carbone, le soufre, le phosphore, le fer, le zinc, etc., etc. ;

2° La chaleur dégagée, dans des circonstances analogues, par la combustion vive de quelques-uns de ces mêmes corps simples dans le chlore.

3° Lorsque le même corps simple peut former, par la combustion directe dans l'oxygène, plusieurs combinaisons, il conviendra de déterminer les quantités de chaleur qui sont successivement dégagées.

4° On déterminera, par la voie directe des expériences, les quantités de chaleur dégagées dans la combustion, par l'oxygène, de quelques corps composés binaires, bien définis, dont les deux éléments soient combustibles, comme les hydrogènes carbonés, l'hydrogène phosphoré, quelques sulfures métalliques.

5° Enfin les expériences récentes de MM. Hess et Andrews font prévoir les résultats importants que la théorie chimique pourra déduire de la comparaison des quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons et décompositions opérées par la voie humide. L'Académie propose de confirmer, par de nouvelles expériences, les résultats annoncés par ces physiciens, et d'étendre ces recherches à un plus grand nombre de réactions chimiques, en se bornant toutefois aux réactions les plus simples. Elle émet le vœu que les concurrents veuillent bien déterminer, autant que cela sera possible, les intensités des courants électriques qui se développent pendant ces mêmes réactions, afin de pouvoir les comparer aux quantités de chaleur dégagées.

Sur la proposition de la commission, composée de MM. Arago, Becquerel, Gay-Lussac et Regnault, l'Académie a décidé, dans sa 27 juin 1842, que le prix serait de 6000 francs.

Les mémoires devront être parvenus au secrétariat le 1er avril 1845.

Prix de physiologie expérimentale. — L'académie annonce qu'elle adjugera, dans la première séance publique de 1842, une médaille d'or de la valeur de 895 fr. à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, déposé au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril dernier, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Divers prix du legs Montyon. — Dans la même séance de 1842, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir*, et à ceux qui auront trouvé les « moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre. »

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée.*

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée ; dans tous les cas, la commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé ; mais les libéralités du fondateur et les ordres du roi ont donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable ; en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Il sera aussi décerné des prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions proposées par l'Académie, conformément aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou mémoires présentés par les auteurs ont dû être envoyés, francs de port, au secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1842.

Prix relatif à la vaccine, pour 1842. — L'Académie rappelle qu'elle a proposé pour sujet d'un prix de 10000 francs, qui sera décerné, s'il y a lieu, dans sa séance publique de 1842, la question suivante :

« La vertu préservative de la vaccine est-elle absolue, ou bien ne serait-elle que temporaire ?

« Dans ce dernier cas, déterminer par des expériences précises et des faits authentiques le temps pendant lequel la vaccine préserve de la variole.

« Le cow-pox a-t-il une vertu préservative plus certaine ou plus persistante que le vaccin déjà employé à un nombre plus ou moins considérable de vaccinations successives ?

« En supposant que la qualité préservative du vaccin s'affaiblisse avec le temps, faudra-t-il le renouveler, et par quels moyens ?

« L'intensité plus ou moins grande des phénomènes locaux du vaccin a-t-elle quelque relation avec la qualité préservative de la variole ?

« Est-il nécessaire de vacciner plusieurs fois une même personne, et, dans le cas de l'affirmative, après combien d'années faut-il procéder à de nouvelles vaccinations? »

Les mémoires ont dû être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1842. Ce terme est de rigueur. Toutefois, le grand nombre des pièces adressées pour le concours n'ayant pas permis de les examiner complètement jusqu'ici, le prix ne pourra être décerné que dans la séance publique de 1843.

— M. Manni, professeur à l'Université de Rome, ayant fondé un prix spécial de 1500 fr., à décerner par l'Académie, sur la question des « morts apparentes et sur les moyens de remédier aux accidents funestes qui en sont trop souvent les conséquences, »

L'Académie avait proposé, en 1837, pour sujet d'un prix qui devait être décerné dans la séance publique de 1839, la question suivante :

« Quels sont les caractères distinctifs des morts apparentes?

« Quels sont les moyens de prévenir les enterrements prématurés? »

Le prix n'ayant pas été décerné, l'Académie, dans sa *séance publique* du 30 décembre 1839, l'a remis à l'année 1842, espérant que, dans le cours de ces deux années, les auteurs des mémoires envoyés en 1839 trouveraient le temps nécessaire pour donner à leur travail le degré de perfection que réclame un sujet aussi important. Les mémoires ont dû être remis au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1842.

— Nous rappellerons, avant de terminer, une formalité importante, dont l'oubli a fait écarter du concours, à diverses époques, des travaux distingués. Nous voulons parler de l'obligation imposée à chaque auteur de placer en tête de son mémoire une épigraphe, qui sera répétée sur le billet cacheté renfermant le nom du concurrent : ce billet n'est ouvert que quand la pièce est couronnée.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.—*Résumé des observations météorologiques faites à Angers, de* 1781 *à* 1790, par M. PILASTRE père.

Ce résumé a été extrait des anciens registres de M. Pilastre, par M. A. Menière, choisi par la Société Industrielle d'Angers pour les examiner. Les pouces et lignes des observations barométriques ont été réduits en millimètres, et la division du thermomètre de Réaumur, en degrés centigrades. — Les observations météorologiques de M. Pilastre consistaient chaque jour dans une observation des vents, à 7h du matin, une observation barométrique à la même heure, deux observations thermométriques encore à la même heure et à midi, et trois observations sur l'aspect du ciel, à 7h, midi, et 5h du soir. Cette marche a été suivie, sans interruption ni lacune, depuis le 1er janvier 1781 jusqu'au 31 décembre 1790. — En voici seulement le résumé pour le baromètre et le thermomètre :

Années.	Baromètre moyen. 1 observ. par jour.	Thermomètre moyen. 2 observ. par jour.
1781	0m,760208	12°,6527
1782	0 ,7592375	10 ,75575
1783	0 ,759808	11 ,90863
1784	0 ,758016	10 ,368675
1785	0 ,7593089	10 ,337202
1786	0 ,75865465	10 ,60641855
1787	0 ,76000375	11 ,7249304
1788	0 ,758469875	10 ,47163
1789	0 ,75490542	10 ,382225
1790	0 ,760092825	11 ,24472125
Moyenne générale de 1781 à 1790	0 ,758919242	11 ,04528822

(Voy. pour plus de détails le *Bull. de la Soc. Industr. d'Angers*, 1842.)

CHRONIQUE.

Voici des renseignements exacts et précis sur une chute de pierres météoriques qui a eu lieu le 26 avril 1842, à 8 heures du soir, près de Milena, en Croatie.—Par un ciel très-serein, on a entendu subitement, et l'un sur l'autre, trois coups de tonnerre semblables à la décharge de pièces de canon d'un gros calibre; puis un bruit ressemblant à celui d'une charrette passant avec rapidité sur un pont en bois, et qui a duré environ 15 minutes. Beaucoup d'individus qui étaient dans les champs ont vu briller dans le ciel, avant la décharge, une lumière qui provenait d'un éclair à huit branches, ayant l'aspect de fusées à la Congrève marchant les unes vers les autres de deux points opposés de l'horizon pour finir ensuite en une seule masse de lumière qui s'éteignit promptement. Au point où la lumière s'était montrée, il resta un nuage blanc qui s'étendit en tous sens et disparut. Le même jour, à Pusinsko-Selo, un mille au sud de Milena, il est tombé du ciel une grosse pierre. M. le docteur Kocevar, de Windisch-Landsberg, qui transmet tous ces détails, s'est rendu, accompagné d'un maire du voisinage, dans l'endroit où elle gisait, et il en a recueilli un morceau pesant 2 ½ livres. La pierre est tombée avec sifflement dans un champ où travaillait une paysanne, et a pénétré à environ 1 pied dans la terre : elle avait probablement un grand poids, mais on l'a cassée pour en emporter les morceaux. Ce qui en restait présentait deux cassures récentes et trois faces naturelles, ces dernières recouvertes d'une croûte noire. L'une de ces faces était convexe, et sur la portion la plus proéminente on voyait çà et là de petits sillons interrompus qui donnent immédiatement l'idée qu'il a dû y avoir fusion à la surface. Cette pierre est cassante, et sa cassure est cornée et gris-cendré; elle offre çà et là des grains blanc-rougeâtre d'un éclat métallique, ou bien jaunes qui paraissent du nickel natif et oxydé. Le poids spécifique est d'environ 5,5. A un demi-mille de Pusinsko-Selo, il est tombé une deuxième pierre météorique qui a été mise en morceaux par les habitants du pays. Le docteur Kocevar a vu un de ces morceaux, qui pesait 2 onces, et était, du reste, sous le rapport de la couleur et de la cassure, en tout semblable au précédent.

AVIS.

Nous invitons nos abonnés des départements et de l'étranger, dont l'abonnement n'est pas encore renouvelé pour l'année 1843, à faire promptement ce renouvellement, afin d'éviter une suspension dans l'envoi du journal. *Cet envoi* cesse en effet rigoureusement, à l'expiration de l'abonnement, pour toute personne qui ne l'a pas renouvelé, ou dont l'intention n'est pas connue : le soin des collections a rendu cette mesure nécessaire. Des mandats sont tirés sur les personnes qui en témoignent le désir par lettres affranchies. Comme à l'ordinaire la quittance sera présentée au domicile des abonnés de Paris.

Plusieurs personnes abonnées jusqu'ici à la 1re section du journal seulement, nous ayant paru disposées à souscrire désormais aux deux sections à la fois, dont le prix n'est que de 10 fr. plus élevé que celui de la 1re section, prise isolément, nous avons décidé d'envoyer, comme spécimen, à tous les abonnés qui ne reçoivent pas la 2e section, un des derniers numéros de cette section, afin que tous puissent prendre une connaissance approfondie de cette partie du recueil, laquelle, du reste, est exactement modelée sur la première. Cet envoi sera fait avec le présent numéro ou avec le suivant, de sorte que les personnes auxquelles il conviendra de souscrire à la fois aux deux sections du journal pourront envoyer en même temps le montant de leur double souscription.

Prix de l'abonnement pour l'année :

	Paris.	Départements.	Étranger.
1re section	30 fr.	33 fr.	36 fr.
2e section.	20	22	24
Les deux sections ensemble	40	45	50

Prix de la collection des années antérieures :

10 volumes de 1re section : 1833-1842. . . . . 120 fr.
7 volumes de 2e section : 1836-1842. . . . . 50 fr.

Chaque volume isolément : 12 fr. pour la 1re section, et 8 fr. pour la 2e section. — Les frais de poste en sus, pour l'expédition *franco* dans les départements, à raison de 3 fr. ou 2 fr. par volume de 1re ou de 2e section.

SOMMAIRE du N° 469.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 470.

29 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

Séance du 26 décembre 1842. — *Vice-présidence de* M. DUMAS.

L'Académie a reçu dans cette séance la notification de la mort de M. de Morel-Vindé, membre de la section d'économie rurale, où il avait été élu, en 1824, en remplacement de Thouin. — Elle a procédé à la nomination de la commission chargée de décerner les prix de médecine et de chirurgie pour le concours de 1842. — Enfin elle s'est occupée longuement de questions relatives à la présentation d'un candidat à la chaire de physique de l'École de Pharmacie de Montpellier. — Il nous suffit de mentionner ces faits qui ne doivent point nous occuper, et nous passons à l'ordre du jour.

Lectures et communications.

PHYSIQUE : *Capillarité.* — M. Regnault lit un rapport sur un mémoire de M. Poiseuille, ayant pour titre : *Recherches expérimentales sur le mouvement des liquides dans des tubes de très-petits diamètres.* Les autres commissaires chargés d'examiner ce travail étaient MM. Arago, Babinet et Piobert.

Les recherches qui sont exposées dans le mémoire de M. Poiseuille ont été entreprises sous un point de vue principalement physiologique. L'auteur a cherché à déterminer expérimentalement les lois qui règlent le mouvement de l'eau distillée dans des tubes de verre dont les diamètres se rapprochent de ceux que nous présentent les vaisseaux capillaires à travers lesquels coulent les liquides de l'économie animale; il a opéré sur des tubes de verre dont les diamètres ont varié de 0mm,40 jusqu'à 0mm,02, et sous des pressions beaucoup plus considérables que ne l'avaient fait d'autres expérimentateurs, parmi lesquels il convient de citer Dubuat, Gerstner et Girard.

Les résultats des expériences de M. Poiseuille sont exposés dans quatre chapitres distincts. — Le premier est relatif à l'influence de la pression sur la quantité de liquide qui traverse dans le même temps des tubes de très-petit diamètre. Pour apprécier cette influence, M. Poiseuille a déterminé le temps que met à se vider la même ampoule munie du même tube capillaire, lorsque le liquide intérieur est soumis à des pressions différentes. Il a reconnu ainsi que, pour le même tube, les quantités d'eau écoulée dans le même temps étaient proportionnelles aux pressions; mais cette loi n'est pas générale. Il existe pour chaque tube une limite de longueur au-dessous de laquelle la loi des pressions n'a plus lieu; la valeur de cette limite est variable suivant le diamètre du tube. Lorsque la longueur du tube se trouve au-dessous de la limite, la vitesse de l'écoulement augmente plus rapidement que la pression.

Dans le deuxième chapitre, M. Poiseuille étudie l'influence de la longueur du tube. Ses expériences montrent que les temps employés pour l'écoulement d'une même quantité de liquide, à la même température, sous la même pression et à travers des tubes de même diamètre, sont proportionnels à la longueur des tubes. Cette loi, de même que la loi des pressions, ne commence à se manifester qu'à partir d'une certaine longueur, qui paraît être la même pour les deux lois.

Le chapitre troisième est consacré à étudier l'influence du diamètre sur la quantité de liquide qui s'écoule par les tubes très-étroits. M. Poiseuille a déduit de ses expériences cette loi : que les produits de l'écoulement, toutes choses égales d'ailleurs, sont entre eux comme les quatrièmes puissances des diamètres.

Les expériences faites par les commissaires, expériences dont il est rendu compte dans le rapport, ont confirmé d'une manière complète les lois trouvées par M. Poiseuille sur l'écoulement de l'eau dans les tubes de très-petits diamètres. Nous devons faire remarquer que la loi des pressions avait déjà été obtenue par Dubuat et Girard, sur des tubes de diamètres plus considérables,

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE, par DELAMBRE.

Fin. — Voir les nos 467, 468 et 469.

On dit qu'Archimède, dont la grande réputation est surtout fondée, au moins chez les historiens, sur des machines de tout genre, et principalement celles qui avaient retardé la prise de Syracuse, dédaignait ces inventions mécaniques sur lesquelles il n'a rien écrit, et qu'il ne mettait d'importance qu'à ses ouvrages de pure théorie. On pourrait quelquefois penser que les grands géomètres de notre âge ont partagé cette opinion d'Archimède. Ils regardent un problème comme résolu quand il n'offre plus de difficulté analytique, qu'il ne reste plus à faire que des différentiations, des substitutions et des réductions, opérations qui dans le fait n'exigent guère que de la patience et une certaine habitude; satisfaits d'avoir écarté les difficultés plus réelles, ils s'inquiètent trop peu de l'embarras où ils laissent le calculateur et du long travail que doit lui coûter l'usage de la formule, même après qu'elle a été convenablement réduite. M. Lagrange avait plus d'une fois tenté d'abréger les calculs usuels.

La résolution générale des équations algébriques est sujette à des difficultés qui passent pour insurmontables; mais dans la pratique tout problème déterminé conduit à une équation dont tous les coefficients sont donnés en nombres : il suffiroit donc d'avoir une méthode sûre pour trouver toutes les racines de cette équation qu'on nomme numérique. C'est l'objet que se propose M. Lagrange; il analyse les méthodes connues, en démontre l'incertitude et l'insuffisance; il réduit le problème à la détermination d'une quantité plus petite que la plus petite différence entre les racines. C'est beaucoup; on ne peut trop admirer la science analytique qui brille partout dans cet ouvrage; mais, malgré toutes les ressources du génie de Lagrange, on ne peut se dissimuler que le travail ne soit encore bien long; et les calculateurs continueront sans doute de donner la préférence à des moyens moins directs et plus expéditifs. Quatre fois l'auteur est revenu sur ce sujet; il est à croire qu'une solution commode et générale nous sera toujours refusée, ou que du moins ce sera par d'autres moyens qu'il faudra la chercher. L'auteur semble l'avoir reconnu lui-même, en recommandant celui de M. Budan comme le plus facile et le plus élégant pour résoudre toutes les équations dont toutes les racines sont réelles.

Le désir de multiplier les applications utiles lui fit entreprendre une nouvelle édition de sa Mécanique analytique; son projet était d'en développer les parties les plus usuelles. Il y travaillait avec toute l'ardeur et la force intellectuelle qu'il y aurait mise dans son meilleur temps; mais cette application lui laissait une fatigue qui allait jusqu'à le faire tomber en défaillance. Il fut trouvé en cet état par Mme Lagrange; sa tête, en tombant, avait porté sur l'angle d'un meuble, et ce choc ne lui avait pas rendu l'usage de ses sens. C'était un aver-

mais nous devons ajouter aussi qu'elle n'était vérifiée que pour de très-faibles variations de pression. Ainsi, dans celles de Girard, qui sont les plus précises, les pressions n'ont varié que depuis la pression de $0^m,05$ d'eau jusqu'à celle de $0^m,35$. Dans les expériences de M. Poiseuille elles ont varié depuis celle produite par une colonne d'eau de $0^m,35$, jusqu'à la pression qui serait produite par une colonne d'eau de 240^m de hauteur. La loi peut être regardée comme vérifiée entre ces limites si étendues.

En résumé, le mémoire de M. Poiseuille renferme un grand nombre d'expériences exécutées avec soin, et par tous les moyens de précision que l'on peut employer dans l'état actuel de la science. Ces expériences établissent, pour l'écoulement des liquides dans les tubes de petits diamètres, des lois dont plusieurs, il est vrai, avaient déjà été obtenues par le calcul, mais qui n'avaient pas encore reçu jusqu'ici la sanction de l'expérience entre des limites suffisamment étendues. Ces motifs ont décidé les commissaires à proposer à l'Académie l'impression du mémoire de M. Poiseuille dans le Recueil des savants étrangers, et cette conclusion a été adoptée par l'Académie.

— M. Cauchy dépose, sans en donner lecture, un mémoire sur les dilatations, les condensations et les rotations produites par un changement de forme dans un système de points matériels.

— M. Flourens analyse verbalement un mémoire de M. Mandl sur la structure intime des os, d'après des observations microscopiques. Cette communication donne lieu à quelques réflexions de la part de M. Serres.—Le mémoire de M. Mandl étant renvoyé à l'examen d'une commission dont M. Serres et M. Flourens font eux-mêmes partie, les questions ostéogéniques qu'il soulève seront, lors du rapport, plus convenablement traitées qu'elles ne pourraient l'être ici.

Correspondance.

M. Moeser, de Kœnigsberg, écrit à la date du 7 décembre pour faire connaître de nouvelles recherches sur la formation des images produites par l'action des rayons invisibles. Voici ce que nous lisons dans sa lettre.— « Lorsque les rayons invisibles ont agi, l'image ne paraît qu'en soufflant sur la plaque ou en l'exposant à la vapeur d'une tension plus élevée. Si les rayons invisibles ont agi pendant longtemps (comme c'est le cas dans les gravures apposées sans contact à une glace), l'humidité de l'atmosphère suffit. Cette humidité se condense sur les parties qui ont éprouvé l'action des rayons; les vapeurs y adhèrent. L'image se montre comme lorsque les vapeurs de mercure adhèrent à la plaque soumise au procédé daguerrien. Cette explication, sur laquelle il ne me reste aucun doute, m'a conduit aux inductions qui suivent. J'ai déjà prouvé que des rayons de toute réfrangibilité produisent les mêmes effets, mais qu'ils exigent un temps plus ou moins long. Si donc les rayons invisibles condensent les vapeurs contenues dans l'air, les rayons visibles doivent faire la même chose si on les fait agir pendant longtemps et avec une grande intensité. Une plaque doit rester longtemps exposée au soleil, et, quoique élevée à une haute température, elle doit se couvrir de rosée. J'ai en effet exposé l'été dernier des plaques de métal et de verre couvertes d'écrans dans lesquels j'avais fait des découpures, c'est-à-dire dont j'avais enlevé des parties, pendant plusieurs heures au soleil. J'obtins des images très-nettes, représentant les découpures, les parties de l'écran enlevées. Ces images étaient entièrement semblables à celles dont il a déjà été question, et qui s'étaient formées pendant de longues années en regard d'une gravure. Dans mon expérience directe, la vapeur de l'atmosphère s'était précipitée sur les plaques quoique celles-ci ne fussent aucunement au-dessous de la température de l'air, condition requise pour la rosée ordinaire. Je me trouve forcé d'admettre que du soleil émanent deux forces, la lumière et la chaleur. Sous le rapport de la formation de la rosée, elles ont des propriétés diamétralement opposées. Notre théorie de la rosée n'était donc pas complète; on ne connaissait pas le rôle que joue la lumière dans ce phénomène.

« Pour faire voir comment la chaleur peut favoriser la formation des images et l'adhésion de l'humidité, je rappellerai que, dans mes expériences, l'élévation de température d'une plaque gravée de laiton favorise la production des images. La vapeur se condense très rapidement sur la plaque polie qui est en contact avec la plaque gravée, quoique la dernière soit fortement chauffée. Dans la production de ces images le contact immédiat n'est aucunement nécessaire; on peut éloigner les deux plaques, celle qui donne de celle qui reçoit. La chaleur favorisera encore, mais l'action est plus lente et plus faible. Lorsqu'on échauffe trop après que l'image est déjà formée, la vapeur condensée se dissipe de nouveau. »

— Une lettre de M. Agassiz, transmise par M. de Humboldt, en date du 19 novembre 1842, renferme ce qui suit:

« ... M. Forbes a laissé la plupart des questions qui se rattachent aux glaciers bien loin du point où je les ai amenées cette année. C'est ainsi qu'il a entièrement méconnu la stratification et qu'il en confond partout les indications avec les accidents variés des bandes bleues..... La plupart des autres observations sont aussi incomplètes; ses données sur le mouvement général du glacier ne reposent que sur des faits observés pendant les mois d'été, tandis que j'ai recueilli des chiffres du mouvement annuel d'une série de points, sur toute la longueur du glacier, qui offrent des résultats diamétralement opposés à ceux de M. Forbes. Ainsi j'ai trouvé l'avancement d'un bloc

		à 3077 pieds du rocher de l'Abschwung,				274'
celui d'un	2e bloc	à 5176	—	—	—	291
—	3e	— 13960	—	—	—	219
—	4e	— 21970	—	—	—	168
—	5e	— 24470	—	—	—	265

lissement de se ménager davantage; il en jugea ainsi d'abord; mais il avait trop à cœur de terminer la rédaction de cet ouvrage (dont l'impression n'a été terminée qu'en 1815). Le premier volume avait paru quelque temps avant sa mort; il avait été suivi d'une nouvelle édition des Fonctions analytiques. Tant de travaux l'épuisèrent; vers la fin de mars la fièvre se déclara; l'appétit était nul, le sommeil agité, le réveil accompagné de défaillances alarmantes. Il sentit son danger; mais, conservant son imperturbable sérénité, il étudiait ce qui se passait en lui; et, comme s'il n'eût fait qu'assister à une grande et rare expérience, il y portait toute son attention. Ses remarques n'ont point été perdues. L'amitié lui amena, le 8 avril au matin, MM. Lacépède et Monge, et M. Chaptal, qui se fit un devoir religieux de recueillir les principaux traits d'une conversation qui fut la dernière. (Nous avons suivi scrupuleusement toutes les indications qu'elle contient, et les passages que nous avons soulignés, sans autre citation, sont fidèlement copiés sur le manuscrit de M. Chaptal.)

Il les reçut avec attendrissement et cordialité. J'ai été bien mal avant-hier mes amis, je me sentais mourir; mon corps s'affaiblissait peu à peu, mes facultés morales et physiques s'éteignaient insensiblement; j'observais avec plaisir la progression bien graduée de la diminution de mes forces, et j'arrivais au terme sans douleur, sans regret, et par une pente bien douce. Oh! la mort n'est pas à redouter, et, lorsqu'elle vient sans douleur, c'est une dernière fonction qui n'est ni pénible ni désagréable. Alors il leur exposait ses idées sur la vie, dont il croyait que le siége est partout, dans tous les organes, dans tout l'ensemble de la machine, qui chez lui s'affaiblissait également partout et par les mêmes degrés. *Quelques instants de plus, il n'y avait plus de fonctions nulle part; la mort était partout: la mort n'est que le repos absolu du corps. Je voulais mourir*, ajoutait-il avec plus de force, *oui, je voulais mourir, et j'y trouvais du plaisir; mais ma femme n'a pas voulu. J'eusse préféré en ces moments une femme moins bonne, moins empressée à ranimer mes forces, et qui m'eût laissé finir doucement. J'ai fourni ma carrière; j'ai acquis quelque célébrité dans les mathématiques. Je n'ai haï personne, je n'ai point fait de mal, et il faut bien finir; mais ma femme n'a pas voulu.*

Comme il s'était fort animé, surtout à ces derniers mots, ses amis voulaient se retirer, malgré tout l'intérêt qu'ils mettaient à l'entendre. Il les retint, se mit à leur faire l'histoire de sa vie, de ses travaux, de ses succès, de son séjour à Berlin, où souvent il nous avait dit qu'il avait vu de près *un roi;* de son arrivée à Paris, de la tranquillité dont il avait joui d'abord, des inquiétudes que lui avait causées la Révolution, de la manière dont il en avait été dédommagé par un monarque puissant et plus en état de l'apprécier, qui l'avait comblé d'honneurs et de dignités, et qui tout récemment encore venait de lui envoyer le grand cordon de l'Ordre impérial de la Réunion; ajoutons enfin qui, après lui avoir donné pendant sa vie les preuves non équivoques de la plus

tandis que, suivant M. Forbes, la partie inférieure des glaciers se meut plus rapidement que la partie supérieure dans la proportion de 3 à 5. J'ai pris des mesures pour pouvoir constater le mouvement particulier de chaque saison dans différents points; en attendant que je puisse répéter ces mesures, il n'est pas sans importance de faire remarquer que les trois blocs supérieurs se trouvent sur la partie la plus uniforme et la moins inclinée du glacier de l'Aar, tandis que le 4e, qui a le moins avancé, est sur la plus forte pente de son cours; le 5e enfin est près de son extrémité, dans un endroit très-crevassé, où le fond est creusé de grands et nombreux vides.

« M. Forbes prétend, en outre, que le mouvement diurne paraît plus sensible que le mouvement nocturne; j'ai observé le contraire. Cette différence provient probablement de la différence dans les heures des observations. M. Forbes observait à 6h du matin et à 6h du soir, tandis que mes observations ont été faites à 7h du matin et à 7h du soir..... J'ai, en effet, tout lieu de croire que, si l'eau qui pénètre dans l'intérieur du glacier est la cause déterminante du mouvement, c'est le matin qu'il doit être le plus prononcé. Je me représente les choses de la manière suivante. Pendant l'hiver, le glacier est à une température inférieure à 0; mes observations ont au moins démontré ce fait dans certaines limites. Lorsque, au printemps, il se forme ou qu'il tombe de l'eau à la surface plus ou moins désagrégée du glacier, cette eau y pénètre, et tend à ramener la glace à 0. Aussi longtemps qu'il coule de l'eau à la surface, cette eau cherche donc à se mettre en équilibre de température avec le glacier, et il arrive de deux choses l'une : ou elle fond la glace, si elle est au-dessus de 0, ou elle se gèle, quand elle s'infiltre dans la partie du glacier dont la température est encore au-dessous de 0. Voilà pourquoi, cette année, qui a été très-chaude, j'ai toujours trouvé 0 dans le glacier, même à 200', tandis qu'en 1841, dont l'été a commencé plus tard que cette année, la glace n'ayant été ramenée à 0 que jusqu'à une profondeur de 100', j'ai souvent trouvé mes instruments gelés à cette profondeur, et même avant. Les alternances de température du jour et de la nuit doivent produire des effets semblables dans des limites plus étroites. L'eau, coulant continuellement de jour, doit tendre à ramener à 0 les zones de plus en plus profondes du glacier, tandis que, lorsqu'elle cesse de couler, une partie de celle qui a pénétré dans la partie de sa masse encore inférieure à 0 doit se congeler, et cet effet se prolonger sur l'eau arrêtée dans les fissures capillaires, jusqu'à ce que, le lendemain, les courants d'eau reprennent leur activité.

« Je serais maintenant porté à croire que j'ai même pris le commencement du jour du glacier à une heure trop matinale, et que les effets de la nuit, c'est-à-dire d'un excès de gel, au lieu d'un excès de fonte, se prolongent encore plus tard? Ce n'est point à dire qu'une partie de l'eau qui pénètre dans les canaux les plus menus du glacier ne se gèle également de jour, à certaines profondeurs de sa masse, et n'occasionne le mouvement diurne; je crois seulement que l'accélération du mouvement nocturne est dû aux circonstances qui font que le gel l'emporte sur la fonte, et, d'après les faits que j'ai recueillis sur le mouvement du glacier, c'est avec le ralentissement des courants d'eau dans les niveaux où la glace n'est pas encore ramenée à 0 par le dégel, c'est-à-dire lorsqu'il y a possibilité qu'une partie de cette eau se congèle et se dilate, que ces circonstances existent..... »

— M. Warden transmet les renseignements suivants au sujet du projet d'union de l'océan Atlantique et de l'océan Pacifique.

La compagnie, autorisée par le gouvernement de la Nouvelle-Grenade à construire un canal entre les deux Océans, a terminé l'exploration des terrains à travers l'isthme de Panama, et elle a reconnu que l'isthme, au lieu d'être une chaîne de rochers, comme le disent la plupart des géographes, est, au contraire, une vallée de 4 à 13 milles de longueur, où se trouvent plusieurs élévations coniques de 20 à 60 pieds de hauteur, parmi lesquelles courent plusieurs rivières qui descendent de l'extrémité des Andes pour se jeter, par deux canaux principaux, l'un, la rivière Chagres, dans la mer Caribéenne, l'autre, le Rio-Grande, dans l'océan Pacifique. L'élévation du terrain entre ces rivières n'est que de 37 pieds au-dessus de la plus haute marée, et de 64 au-dessus de la basse marée.

Le canal projeté n'aura, en tout, que 49 milles : sa largeur sera de 135 pieds à la surface, et 55 au fond; il aura 20 pieds en profondeur, et sera navigable pour les bâtiments de 1000 à 1400 tonneaux. Les deux rivières, dans les parties où elles ont de 8 à 15 pieds d'eau, serviront comme canal, après avoir été creusées de manière à obtenir une profondeur de 20 pieds, et l'eau sera maintenue à cette hauteur par deux écluses de garde.

La dépense totale est estimée à 14 821 800 francs, y compris les frais de quatre bateaux à vapeur, deux ponts en fer de 140 pieds de long, qui s'ouvriront pour le passage des navires.

— M. Bravais adresse la courbe de la variation diurne du thermomètre observée à Bossekop pendant la période de l'année où le soleil est, en ce lieu, constamment au-dessous de l'horizon. — Cette courbe a une amplitude très minime, environ 0°,3. Il est remarquable qu'il existe un second maximum, très-faible aussi, vers 11h du soir. Serait-il dû aux aurores boréales, ou à un vent de mer que l'échauffement du continent, vers midi, ferait naître, et qui ne se propagerait qu'après un intervalle d'environ 10h? Serait-ce un simple accident spécial à l'hiver de 1838–39, celui pendant lequel les observations ont été faites. — Avec une aussi faible variation thermométrique, la variation barométrique est encore considérable, puisque son amplitude, même au solstice d'hiver, est encore égale à près de $\frac{1}{2}$ millimètre, seulement moitié moindre que dans nos climats. « Il semble, d'après cela, ajoute M. Bravais, que la variation diurne du baromètre n'est pas due uniquement à une onde ayant pour cause l'échauffement solaire, et allant de l'est à l'ouest,

---

haute estime, vient de faire pour sa veuve et son frère plus que jamais Frédéric n'avait fait pour lui pendant qu'il était directeur de son Académie.

Il n'avait ambitionné ni ces richesses ni ces honneurs, mais il les recevait avec une respectueuse reconnaissance, et s'en réjouissait pour l'avantage des sciences. Il comptait se parer de ces titres au frontispice de l'ouvrage qu'il faisait imprimer, *pour montrer à l'univers à quel point l'empereur aimait et honorait les savants.*

On voit par ces derniers mots qu'il n'avait pas perdu tout espoir de guérison; il croyait seulement que sa convalescence serait longue; il offrait ensuite, dès qu'il aurait recouvré ses forces, d'aller dîner à la campagne de M. Lacépède, avec MM. Monge et Chaptal, et là il se proposait de leur donner sur sa vie et ses ouvrages d'autres détails qu'ils ne trouveraient nulle part. Ces détails sont irrévocablement perdus; nous ignorons même encore ce qu'il avait voulu, ce qu'il aurait pu ajouter au second volume de sa Mécanique analytique, qui dès lors était sous presse.

Pendant cette conversation, qui dura plus de deux heures, la mémoire lui manqua souvent; il faisait de vains efforts pour retrouver les noms et les dates; mais son discours fut toujours suivi, plein de fortes pensées et d'expressions hardies. Cet emploi de ses forces les épuisa. A peine ses amis étaient retirés qu'il tomba dans un abattement profond, et il mourut le surlendemain, 10 avril 1813, à neuf heures trois quarts du matin.

M. Lagrange était d'une complexion délicate, mais bonne; sa tranquillité, sa modération, un régime austère et frugal, dont il s'écartait rarement, lui ont fait prolonger sa carrière jusqu'à soixante-dix-sept ans deux mois et dix jours. Il avait été marié deux fois; la première à Berlin, pour faire comme tous les autres académiciens, dont aucun n'était célibataire. Il avait fait venir de Turin une de ses parentes. Il l'épousa, et la perdit après une longue maladie pendant laquelle il lui avait rendu les soins les plus tendres, les plus soutenus et les plus ingénieux. Quand depuis il épousa en France Mlle Lemonnier, fille de notre célèbre astronome, il nous disait : *Je n'ai point eu d'enfants de mon premier mariage; je ne sais si j'en aurai du second, mais je n'en désire guères.*

Ce qu'il souhaitait principalement, c'était une compagne aimable, dont la société pût lui offrir quelques délassements dans les intervalles de ses travaux, et à cet égard il ne lui resta rien à désirer. Mme la comtesse Lagrange, fille, petite-fille et nièce de membres de l'Académie des Sciences, était digne d'apprécier le nom qu'il lui ferait porter. Cet avantage réparant à ses yeux l'inégalité de leurs âges, elle ne tarda pas à concevoir pour lui le plus tendre attachement. Il en était reconnaissant au point qu'il souffrait difficilement d'être séparé d'elle, que c'était pour elle seule qu'il sentait quelque regret de quitter la vie; et qu'enfin on l'a plusieurs fois entendu dire que, de tous ses succès, ce qu'il prisait le plus, c'était qu'ils lui eussent fait obtenir une compagne si tendre et si dévouée. Pendant les dix jours que dura sa maladie, elle ne le perdit

comme paraissent l'avoir admis Ramond et Laplace ; il semble qu'il faut admettre aussi, avec M. Daniell, une onde qui se propage de l'équateur vers les pôles. »

— M. Piorry annonce avoir reconnu que le sulfate de quinine, rendu soluble par l'addition d'une quantité minime d'acide sulfurique, agit à des doses bien moindres et dans un temps de beaucoup moins considérable que ne le fait le sulfate de quinine insoluble.

— M. Flandin écrit qu'ayant fait l'analyse des bougies dites *de l'Etoile*, afin de voir si elles renferment de l'arsenic, il n'en a trouvé aucune trace.

— M. J. Payer, maître des conférences à l'École Normale, adresse un mémoire sur la tendance des tiges vers la lumière. Il en sera rendu compte ailleurs.

—L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissions dont nous attendrons les rapports pour en rendre compte, s'il y a lieu, un grand nombre de pièces manuscrites, d'instruments, machines, armes et objets d'art, dont la nomenclature seule serait trop longue et n'offrirait d'ailleurs que peu d'intérêt. —Nous mentionnerons toutefois, comme pouvant avoir plus d'importance et mériter davantage l'attention : — un catalogue d'observations météorologiques faites au collége de Jefferson (Louisiane), pendant les années 1840 et 1841, par M. Chevet, ancien élève de l'École Normale ; — un mémoire de M. Amiot, professeur de mathématiques au collége Saint Louis, sur quelques propriétés jusqu'ici inaperçues des surfaces du 2e ordre ; — une note de M. Cauvy, préparateur de physique et de chimie à la Faculté des Sciences de Montpellier, sur quelques combinaisons du phosphore avec les corps halogènes ; — une note sur l'analyse des cyanures, des composés sulfureux, etc., présentée par M. V. Gerdy : — des observations de M. H. Lucas sur une nouvelle espèce du genre des *Drilus* qui habite les possessions françaises du nord de l'Afrique ; — une nouvelle note sur le système de barrage mobile que M. l'ingénieur Thénard a construit, depuis plusieurs années, sur l'Isle, système qui paraît heureusement conçu.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 26 novembre 1842.

M. de Quatrefages présente, au nom de madame Leprince, des échantillons de diverses espèces de feuilles, conservées par un procédé particulier qui permet de les employer à la parure et de remplacer ainsi les feuillages artificiels.

— M. Velpeau annonce qu'un Médecin (M. le docteur Briquet) vient de communiquer à l'Académie de Médecine des observations fort importantes, si elles se confirment. Il a lu un mémoire tendant à prouver que le rhumatisme articulaire aigu peut se guérir, dans l'espace de trois à quatre jours, avec la même facilité et par le même moyen que les fièvres intermittentes, c'est-à-dire avec le sulfate de quinine pris à fortes doses (quatre grammes environ par jour).

— M. de Jussieu cite un fait remarquable de médecine vétérinaire qui a été communiqué, à Montpellier, par M. Cambessèdes. Des moutons, atteints de pneumonie, ont été guéris par l'arsenic pris à la dose d'une once par jour. Le quart de cette dose a été supporté sans accident par d'autres moutons qui étaient bien portants.

Séance du 3 décembre 1842.

Physique du globe : *Glaciers.* — M. Elie de Beaumont communique la lettre suivante de M. Ch. Martins sur quelques phénomènes des glaciers sans névé qui se trouvent dans le groupe du Faulhorn, en Suisse.

« Dans vos remarques relatives à *l'influence du froid extérieur sur la formation des glaciers*, vous avez bien voulu rappeler les expériences que nous avons faites, M. A. Bravais et moi, sur l'éjection apparente des corps enfouis dans leur épaisseur. Ces expériences, dont je n'avais publié que les résultats numériques (voy. *L'Institut*, 10 février 1842), m'ont permis de mesurer exactement l'ablation superficielle due à la fusion et à l'évaporation de la glace.

« Le petit glacier sur lequel nous avons expérimenté était situé au pied du cône terminal du Faulhorn, à 80 mètres au-dessous du sommet qui s'élève à 2683 mètres au-dessus de la mer. Il appartenait à cette variété de glaciers sans névé qu'on rencontre dans les dépressions des chaînes de montagnes peu élevées. Sa longueur était de 65 mètres. L'ablation totale de la surface supérieure du glacier due à la fusion et à l'évaporation a été de 1m,540 en 41 jours, savoir : du 26 juillet au 4 septembre 1841. Il résulte de nos observations météorologiques, faites à l'auberge du Faulhorn et réduites au niveau du glacier, que pendant cette période la température moyenne a été de 4°,60 C., et l'humidité relative moyenne de 76 pour 100. Le thermomètre, à l'ombre, ne s'est jamais élevé au-dessus de + 13°,7, ni abaissé au-dessous de — 5°. Au soleil, la plus haute température observée a été de + 15°,7. Il est tombé 12 fois de la neige, 10 fois de la pluie, et le thermomètre est descendu plus de 15 fois au-dessous de 0.

« J'ai aussi vérifié l'abaissement du niveau de la surface en y plaçant deux grosses pierres, l'une plate, l'autre cubique ; au bout de 6 jours la pierre cubique était élevée sur un piédestal de glace de 0m,40 ; celui de la pierre plate n'avait la même hauteur qu'au bout de 13 jours. Ces piédestaux étaient terminés par une surface oblique à l'horizon et plus élevés dans la direction du nord-ouest, c'est-à-dire du cône terminal du Faulhorn, dont l'ombre les couvrait vers le soir.

pas de vue un seul instant, et les employa constamment à réparer ses forces et à prolonger son existence.

Il aimait la retraite, mais il n'en fit pas un devoir à la jeune épouse qu'il s'était associée : il sortit donc moins rarement, et se montra dans le monde où d'ailleurs ses dignités l'obligeaient de paraître. Très-souvent on pouvait s'apercevoir qu'il y continuait les méditations qu'il avait commencées dans son cabinet. On a dit qu'il n'était pas insensible aux charmes de la musique ; en effet, quand une réunion était nombreuse, il n'était pas fâché qu'un concert vînt fixer toutes les attentions. Dans une de ces occasions, je lui demandais ce qu'il pensait de la musique : *Je l'aime parce qu'elle m'isole ; j'en écoute les trois premières mesures ; à la quatrième je ne distingue plus rien ; je me livre à mes réflexions, rien ne m'interrompt, et c'est ainsi que j'ai résolu plus d'un problème difficile.* Ainsi pour lui la plus belle œuvre de musique devait être celle à laquelle il avait dû les inspirations les plus heureuses.

Quoiqu'il fût doué d'une figure vénérable, sur laquelle se peignait son beau caractère, jamais il n'avait voulu consentir que l'on fît son portrait. Plus d'une fois, par une adresse fort excusable, on s'était introduit aux séances de l'Institut pour le dessiner à son insu ; un artiste envoyé par l'Académie de Turin traça de cette manière l'esquisse d'après laquelle il a fait le buste qui orne aujourd'hui notre bibliothèque. Ses traits ont été moulés après sa mort, et précédemment pendant qu'il sommeillait on en avait fait un dessin fort ressemblant.

Doux et même timide dans la conversation, il aimait particulièrement à interroger, soit pour faire valoir les autres, soit pour ajouter leurs réflexions à ses vastes connaissances. Quand il parlait, c'était toujours sur le ton du doute, et sa première phrase commençait ordinairement par *je ne sais pas.* Il respectait toutes les opinions ; il était bien éloigné de donner les siennes pour des règles ; ce n'est pas qu'il fût aisé de l'en faire changer, et qu'il ne les défendît parfois avec une chaleur qui allait croissant jusqu'à ce qu'il s'aperçût de quelque altération en lui-même ; alors il revenait à sa tranquillité ordinaire. Un jour, après une discussion de cette espèce, M. Lagrange étant sorti, Borda, resté seul avec moi, laissa échapper ces mots : *Je suis fâché d'avoir à le dire d'un homme tel que M. Lagrange, mais je n'en connais pas de plus entêté.* Si Borda fût sorti le premier, Lagrange m'en eût dit autant de son confrère, homme d'un grand sens et de beaucoup d'esprit, qui, comme Lagrange, n'abandonnait pas volontiers les idées qu'il n'avait adoptées qu'après un mûr examen.

Souvent on remarquait dans son ton une légère et douce ironie dont au reste je n'ai pas d'exemple que personne se soit tenu offensé, parce qu'il fallait avoir bien suivi tout ce qui avait précédé pour en saisir la véritable intention. Ainsi il me disait un jour : Ces astronomes sont singuliers ; ils ne veulent pas croire à une théorie quand elle ne s'accorde pas avec leurs observations. Ce qui avait amené cette réflexion, son regard en la proférant en marquait assez le sens véritable, et je ne me crus pas obligé de défendre les astronomes.

SUPPLÉMENT.

« Cette fusion superficielle du glacier ramène nécessairement à la surface les pierres enfouies dans son intérieur; mais ce n'est pas la pierre qui *remonte*, c'est la surface du glacier qui descend jusqu'à elle. Quand cette fusion superficielle est nulle ou presque nulle, les blocs restent enfouis dans la glace. C'est ce qui arrive dans les névés de la Suisse et sur les glaciers du Spitzberg, où j'ai vu des blocs erratiques enchâssés dans l'épaisseur de la glace. Rien de semblable n'a été observé jusqu'ici sur les glaciers *inférieurs* de la Suisse.

« Des piquets enfoncés dans des amas de vieille neige, datant de l'hiver, qui environnaient notre petit glacier, m'ont appris que l'ablation superficielle moyenne de cette neige avait été de 30mm,8 par jour, tandis que pendant la même période celle du glacier avait été de 38mm,1. C'est au-dessous et à leur circonférence que fondent les flaques de vieille neige situées au-dessus de 2500 mètres. Cette fonte est due à l'échauffement du sol environnant, qui est encore considérable à cette hauteur. La neige empêche le refroidissement par rayonnement du sol échauffé qu'elle recouvre comme une voûte à mesure qu'elle fond en dessous. Ces résultats, singuliers en apparence, s'expliquent par les considérations suivantes. L'intensité du rayonnement refroidit la surface des neiges tant qu'elle n'est pas exposée à l'action directe des rayons du soleil. La conductibilité très-imparfaite de ces masses pénétrées d'air empêche la chaleur solaire de se propager à leur intérieur. Elles ne reçoivent pas, comme les glaciers, le tribut des eaux de toutes les neiges environnantes qui favoriseraient leur fusion. Aussi n'ai-je vu qu'une seule fois une pierre élevée sur un piédestal de neige; aussi tous les corps noirs s'enfoncent-ils promptement au-dessous de la surface, et l'*Hæmatococcus nivalis* y végète sans être entraîné par les eaux provenant d'une fonte superficielle. L'ablation superficielle de la neige est due principalement à l'évaporation, dont l'effet est moins considérable que celui de la fusion. Or, vous avez prouvé que les glaciers fondaient très-peu par leur face inférieure. On peut donc affirmer en thèse générale que c'est leur partie supérieure qui se transforme en eau sous l'influence de la chaleur atmosphérique, tandis que les neiges des *hautes Alpes* fondent surtout en dessous par suite de l'échauffement du sol.

« Quand une masse de neige est placée de manière à recevoir les eaux qui s'écoulent des neiges placées au-dessus d'elle, la masse s'imbibe peu à peu de ces eaux si la pente n'est pas trop rapide. Cette neige imbibée d'eau se convertit en glace après une suite de gels et de dégels alternatifs; c'est ce dont nous avons été témoins sur le Faulhorn. Ainsi donc, non-seulement les glaciers s'accroissent par *intussusception*, suivant l'heureuse expression que vous avez empruntée aux sciences biologiques, mais leur origine même ne reconnaît pas d'autre cause, comme de Saussure l'avait déjà soupçonné. Aussi voit-on dans les hautes Alpes, au commencement de l'automne, les parties les plus déclives des flaques de neige converties partiellement en glaciers qui, suivant les influences météorologiques, peuvent être seulement temporaires ou permanents pendant plusieurs années.

PHOTOGRAPHIE. — M. Gaultier de Claubry communique la lettre suivante, de MM. Choiselat et Ratel, sur une nouvelle manière d'envisager les phénomènes du daguerréotype.

« Quand une planche de plaqué d'argent est soumise à de la vapeur d'iode, il nous a paru qu'il n'y avait pas simplement dépôt d'iode, mais formation d'iodure d'argent recouvert d'iode libre. En effet, si l'on dissout cette couche dans de l'hyposulfite de soude, l'analyse y révèle la présence de l'argent; si on l'expose, au contraire, à la lumière solaire, elle brunit, et l'hyposulfite n'en enlève presque plus rien, car il s'est formé un sous-iodure d'argent qui est insoluble. Des phénomènes identiques doivent évidemment se présenter sur cette même plaque, si l'on remplace la lumière du zénith par celle de la chambre noire; mais alors il se manifeste une différence essentielle dans la manière dont cette plaque est impressionnée. En effet, au lieu d'une lumière uniforme répandue sur toute la surface, elle reçoit ici une distribution inégale, mais régulière, de rayons lumineux; dès lors l'iodure d'argent se modifie en raison directe des intensités; là où la lumière est la plus vive, il y a production abondante de sous-iodure d'argent, et dégagement plus ou moins complet d'iode libre; là où doit apparaître une demi-teinte, la formation du sous-iodure est ralentie dans le même rapport que la diminution de la lumière elle-même. Enfin, dans les ombres les plus noires, l'iodure n'est que faiblement attaqué, car l'obscurité ne peut y être telle qu'il ne puisse encore y avoir altération de l'iodure d'argent.

« Que se passe-t-il maintenant quand une plaque ainsi influencée est exposée à de la vapeur de mercure? Ce métal rencontre d'abord sur toute la surface une première couche d'iode libre, et aussitôt, obéissant à leurs affinités réciproques, ces deux corps se combinent, et du proto-iodure de mercure recouvre toute la plaque; mais bientôt ce proto-iodure, perçant la couche d'iode dans les parties les plus amincies par la lumière, se trouve en contact avec le sous-iodure d'argent; immédiatement décomposition mutuelle; le sous-iodure d'argent est réduit, et le proto-iodure de mercure se divise : une partie passe à un état d'ioduration plus riche, tandis que l'autre, également réduite, se dépose sur l'argent à l'état de divisibilité extrême. C'est donc par les parties les plus claires que l'image se révèle d'abord; elles absorbent d'autant plus de mercure qu'ayant été exposées à une lumière plus vive elles sont recouvertes d'une couche plus épaisse de sous-iodure d'argent; les parties les plus noires, au contraire, se trouvant abritées sous une forte masse d'iode, et n'offrant que ce corps à la réaction du mercure, celui-ci ne peut jamais produire qu'un voile plus ou moins profond de proto-iodure, sans jamais arriver jusqu'au sous-iodure d'argent; ce dernier reste donc en réserve pour former plus tard les noirs du tableau. Mais

---

Parmi tant de chefs-d'œuvre que l'on doit à son génie, sa Mécanique est sans contredit le plus grand, le plus remarquable et le plus important. Les Fonctions analytiques ne sont qu'au second rang, malgré la fécondité de l'idée principale et la beauté des développements. Une notation moins commode, des calculs plus embarrassants, quoique plus lumineux, empêcheront les géomètres d'employer, si ce n'est en certains cas difficiles et douteux, ses symboles et ses dénominations. Il suffit qu'il les ait rassurés sur la légitimité des procédés plus expéditifs du calcul différentiel et intégral. Lui-même a suivi la notation ordinaire dans la seconde édition de sa Mécanique.

Ce grand ouvrage est tout fondé sur le calcul des variations dont il est l'inventeur; tout y découle d'une formule unique et d'un principe connu avant lui, mais dont on était loin de soupçonner toute l'utilité. Cette sublime composition réunit en outre tous ceux de ses travaux précédents qu'il a pu y rattacher. Elle se distingue encore par l'esprit philosophique qui y règne d'un bout à l'autre; elle est aussi la plus belle histoire de cette partie de la science, une histoire telle qu'elle ne pouvait être écrite que par un homme au niveau de son sujet, et supérieur à tous ses devanciers, dont il analyse les ouvrages; elle forme une lecture du plus haut intérêt, même pour celui qui serait hors d'état d'en apprécier tous les détails. Un pareil lecteur y trouvera du moins la liaison intime de tous les principes sur lesquels les plus grands géomètres ont appuyé leurs recherches de mécanique. Il y verra la loi géométrique des mouvements célestes déduite de simples considérations mécaniques et analytiques. De ces problèmes, qui servent à calculer le véritable système du monde, l'auteur passe à des questions plus difficiles, plus compliquées, et qui tiendraient à un autre ordre de choses. Ces recherches ne sont que de pure curiosité, l'auteur en avertit, mais elles prouvent toute l'étendue de ses ressources. On y voit enfin sa nouvelle théorie des variations des constantes arbitraires du mouvement des planètes, qui avait paru avec tant d'éclat dans les Mémoires de l'Institut, où elle avait prouvé que l'auteur, à l'âge de soixante-quinze ans, n'était pas descendu du rang qu'il occupait depuis si longtemps, de l'aveu de tous les géomètres.

Partout dans ses écrits, quand il fait usage d'un théorème important, il en fait hommage au premier auteur.

Quand il rectifie les idées de ses prédécesseurs ou de ses contemporains, c'est avec tous les égards dus au génie; quand il démontre les erreurs de ceux qui l'ont attaqué, c'est avec l'impassibilité d'un vrai géomètre et le calme d'une démonstration. Aucun de ses rivaux célèbres n'eut des idées plus justes, plus fines, plus générales et plus profondes; enfin, grâce à ses heureux travaux, la science mathématique est aujourd'hui comme un vaste et beau palais dont il a renouvelé les fondements, posé le faîte, et dans lequel on ne peut faire un pas sans trouver avec admiration des monuments de son génie.

entre ces deux points extrêmes, entre ces noirs les plus intenses et les blancs les plus brillants, il doit s'établir une demi teinte admirablement graduée et fidèle, car elle est le résultat nécessaire du travail plus ou moins complet de la lumière; elle apparait en raison inverse de la quantité d'iode libre, s'éteignant, au contraire, se traduisant même en noir, suivant que cette couche se présente avec peu ou beaucoup d'épaisseur (1).

« Aussi voit-on la plaque, au sortir de cette opération, s'offrir à l'œil avec une apparence verdâtre dans les noirs, là où le proto-iodure de mercure s'est formé seul, tandis qu'elle est jaune et même souvent rouge vif dans les blancs les plus intenses, qui n'ont plus que du mercure métallique en gouttelettes imperceptibles, recouvert d'une couche de bi-iodure de mercure.

« Si l'on vient ensuite à laver cette plaque avec de l'hyposulfite de soude, l'iode qui peut encore être libre se dissout, ainsi que les iodures jaunes et rouges de mercure; quant à l'iodure vert, il doit encore subir ici une décomposition : il se convertit en bi-iodure de mercure qui se dissout et en mercure métallique à l'état de poussière impalpable.

« Ainsi, en résumé, les blancs sont produits par une poussière d'une ténuité extrême de mercure métallique déposé sur l'argent, mais non amalgamé avec ce métal; ces blancs sont d'un ton d'autant plus chaud que cette poussière est plus abondante. On ne peut guère douter non plus que cette poudre n'augmente singulièrement d'éclat en s'amalgamant en très-faible partie avec l'argent provenant de la décomposition du sous-iodure, ce qui explique l'adhérence de certaines vues qui résistent souvent à un polissage soigné. Dans certains cas, nous sommes portés à le croire, il se forme aussi un iodure particulier de mercure qui reste insoluble dans l'hyposulfite, et est attaquable à la lumière. Quant aux noirs, ils sont produits par le sous-iodure d'argent insoluble recouvert d'une couche de mercure très divisé.

« Cette explication s'accorde, du reste, avec toutes les notions admises par l'expérience. On peut, en effet, reconnaitre que la poussière des noirs est formée par du sous-iodure d'argent; en exposant une plaque iodurée au grand jour, et la lavant ensuite, la poudre reste adhérente à la surface du métal. On sait aussi que l'iodure vert de mercure se forme avec la plus grande facilité par le simple contact de l'iode et de ce métal; on n'ignore pas non plus que cet iodure est décomposé, par les iodures basiques, en mercure et en bi-iodure. Si, après avoir lavé une vue photogénée, on en iode légèrement une moitié, et qu'on expose ensuite le tout à la vapeur du mercure, la vue blanchit sensiblement là où de l'iode a été déposé; l'autre partie reste intacte. On ne saurait se rendre compte de cette différence sans la participation de l'iodure vert. Du reste, on conçoit que sa puissance sur les noirs soit fortement diminuée, puisque, ceux ci ayant été lavés, la nouvelle couche d'iode ne peut plus avoir avec eux le même contact que la couche primitive.

« Nous espérons que cet exposé, tout abrégé qu'il est, satisfera à beaucoup de questions qui n'ont pas encore été parfaitement résolues. On comprendra maintenant pourquoi il est si urgent d'éviter que les bords de la plaque soient exposés à une émanation d'iode ou de brome pendant la durée de l'exposition à la chambre noire; cette émanation est nuisible en accumulant dans ces parties une dose d'iode qui s'opposera plus tard à la réaction du mercure. Les opérateurs y trouveront aussi les éléments d'une infinité de ressources pour la production de belles épreuves; car ils comprendront pourquoi il est si important d'ioder convenablement, puisque de la quantité de sous-iodure d'argent formé dépend la beauté du résultat. Quand la plaque, au sortir de la chambre à mercure, est d'un aspect terne ou verdâtre, c'est une preuve qu'il y a du proto-iodure de mercure sur les clairs, au lieu du bi-iodure; que la répartition convenable du sous-iodure d'argent et de l'iode libre a échoué par quelque cause; en un mot, que l'épreuve est pauvre en mercure, et par conséquent manquée. Or, s'il est vrai que le mystère de la formation de l'image consiste à convertir l'iodure d'argent en sous-iodure, il faut s'appliquer à favoriser cette décomposition le mieux et le plus vite possible. Déjà le chlore et le brome sont d'un puissant secours; peut-être qu'un *objectif coloré en violet* activerait encore l'action de la lumière. On sait, en effet, que les rayons violets agissent avec une plus grande énergie que les autres sur les substances sensibles; si cette prévision n'était pas déçue, on aurait en outre l'avantage de se rendre maitre de ces couleurs ingrates, telles que le jaune et autres, qu'il est si difficile de faire venir au daguerréotype. »

(1) Si l'on admet qu'il y ait absorption par la plaque de l'iode provenant de la décomposition de l'iodure d'argent, en tout ou en partie, ou que l'on considère l'iode comme restant libre, les réactions mutuelles des iodures d'argent et de mercure ne sont point arrêtées.

ASSOCIATION BRITANNIQUE.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

Section C. *Géologie et Géographie physique.*

Président M. R.-L. Murchison; vices-présidents MM. H.-T. de la Bèche, W. Buckland, A Sedgwick, R. Griffith; secrétaires MM. H.-E. Strickland, G. Lloyd, E.-W. Binney, R. Hutton.

1re séance.

Les mémoires et communications scientifiques dont la Section a entendu lecture dans cette séance sont les suivants.

1. ***Sur la structure physique de la chaîne des Appalaches, pour servir d'exemple aux lois qui ont réglé en général le soulèvement des grandes chaînes de montagnes***, par MM. H.-D. Rogers et W.-B. Rogers. — La chaine des Appalaches de l'Amérique du Nord est représentée par les auteurs de ce mémoire comme consistant en une série de nombreuses crêtes parallèles ou lignes anticlinaux, formant une ceinture de montagne, ayant généralement 100 milles de largeur et environ 1200 milles de longueur, et s'étendant de l'angle sud-est du Bas-Canada jusqu'à l'Alabama septentrional.

Les couches ou formations qui composent cette chaîne sont les représentants américains des systèmes silurien, devonien et carbonifère de l'Europe, unis en un seul groupe de dépôts conformes. La chaîne, dans sa direction générale, court du nord-est au sud-ouest; il y a dans toute son étendue une disposition remarquable à plonger au sud-est, particulièrement sur le versant sud-est, le plus disloqué de la chaîne. En s'avançant au nord-ouest, ou en quittant les points du maximum de dislocation, le plongement commence à reparaitre, d'abord peu fréquent et très-abrupte, ensuite plus multiplié et de moins en moins incliné.

Les auteurs considèrent la fréquence des inclinaisons au sud-est, ou vers la région des roches d'intrusion, comme pouvant s'expliquer par la nature des inflexions qui ne sont pas symétriques, les couches étant plus inclinées au nord-ouest qu'au sud-est, et chaque anticlinique arrivant enfin à reploiement complet en dessous, ou à une inversion, surtout sur le versant sud-est de la chaîne, où les contorsions sont si fréquentes qu'elles présentent une inclinaison uniforme au sud-est. Ces duplicatures s'ouvrent graduellement; le côté nord-ouest, ou la portion renversée de chaque repli, devient verticale ou plonge tout à coup au nord-ouest. En marchant ensuite dans cette direction, les inclinaisons diminuent graduellement; les anticliniques et les trémies deviennent plus rondes et plus plates, et les intervalles entre les axes augmentent constamment, jusqu'à ce qu'ils disparaissent entièrement à environ 150 milles de la région du gneiss et des roches d'intrusion. Les auteurs croient qu'une semblable obliquité des axes anticliniques se retrouvera dans toutes les grandes chaînes de montagnes, leurs plans plongeant toujours vers la région de plus grande perturbation. Les inflexions renversées sont considérées par eux comme offrant un plus grand développement des mêmes conditions générales. Le passage d'une inflexion renversée à des failles se présente aussi fréquemment, et toujours sur le côté nord-ouest de l'axe anticlinique ou celui sud-est de l'axe synclinique. Ces dislocations, de même que les axes, conservent un parallélisme remarquable.

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465 et 466 de *L'Institut*.

Les axes de la chaîne des Appalaches sont distribués en groupes naturels, les membres de ces groupes s'accordant, à fort peu près, entre eux, sous le rapport de la longueur de la courbure, de l'étendue des inflexions et de la distance qui les sépare. Neuf groupes principaux sont décrits par les auteurs, dans lesquels les axes sont droits, tandis que ceux qui alternent avec eux sont courbes. Dans deux des divisions courbes, la ligne des cimes est convexe vers le nord-ouest; dans les deux autres au sud-est. Dans toutes les parties de la chaîne, les axes, soit courbes, soit droits, conservent un parallélisme approché avec ceux de leur propre division, et, dans les groupes secondaires de ces grandes divisions, le parallélisme est encore plus frappant. Les axes varient en longueur depuis des flexions insignifiantes jusqu'à des lignes qui ont souvent 100, et parfois 150 milles de longueur, et ils dévient fort peu de leur course rectiligne, ou, selon le cas, de leur taux uniforme de courbure. Quelques-uns des plus grands axes courbes présentent, sous ce rapport, quelques différences à leurs extrémités, à dater d'une distance de 50 à 90 milles, et les axes rectilignes de différentes divisions varient dans leur direction jusqu'à 60 degrés. Or, comme toutes les inflexions se sont fermées à une même époque, les auteurs considèrent ces faits comme étant en désaccord avec l'hypothèse de M. Elie de Beaumont, qui veut que les dislocations du même âge géologique soient parallèles à un seul et même méridien.

L'inclinaison générale de niveau des formations appalachiennes vers le nord-ouest, ou en dehors du point de plus grande perturbation, est un fait que les auteurs considèrent comme important en ce qu'il se rattache au sujet de soulèvement de vastes étendues continentales, et que les auteurs en rapprochent divers phénomènes semblables observés en Europe, et décrits dans les ouvrages et mémoires des géologistes européens.

En prenant en considération les faits généraux qui précèdent, les auteurs sont arrivés à une théorie qui, selon eux, doit s'appliquer, en général, à l'inflexion et au soulèvement des couches. Ils établissent que la forme oblique de toutes les flexions normales anticliniques et synclíniques indiquent que la force qui a produit les plongements était composée d'une oscillation semblable à un flot et d'une pression tangentielle. Une force purement verticale, exercée simultanément ou successivement le long de lignes parallèles, ne pouvait produire qu'une série d'inflexions symétriques, tandis qu'une pression tangentielle, sans être accompagnée d'une force verticale, a dû donner naissance à des contorsions irrégulières, dépendant des irrégularités locales sous le rapport de la grandeur de la résistance. Les mouvements alternatifs d'élévation et d'abaissement nécessaires pour que la force tangentielle puisse courber les couches suivant une série de flexions sont tels qu'ils doivent avoir été dus à une succession de flots actifs roulant, dans une direction donnée, au-dessous de la croûte de la terre.

Les auteurs font remarquer qu'il serait difficile de rendre raison de la formation des flexions étendues, mais simples, par la répétition de mouvements tangentiels faibles, ou par une simple pression verticale non accompagnée de pulsations à la surface d'un liquide; et, si cette force a été faible et souvent répétée, il n'est pas aisé de comprendre comment elle est revenue toujours sur les mêmes lignes, jusqu'à ce qu'elles soient devenues des flexions remarquables. Les auteurs supposent que les couches de la région en question doivent avoir été soumises à une tension excessive de bas en haut, provenant de l'expansion de matières fondues et de vapeurs gazeuses. La tension aurait enfin été atténuée par une foule de fissures parallèles se formant successivement, et à travers lesquelles les vapeurs élastiques se sont échappées. Cette pression étant supprimée dans le voisinage des lignes de rupture, il en serait résulté de violentes pulsations à la surface du liquide placé au-dessous. Ce mouvement oscillatoire aurait alors produit une série de flexions temporaires sur la croûte superficielle, flexions qui auraient été rendues permanentes par l'infiltration ou l'intrusion de matières fondues dans les couches rompues provenant de la force tangentielle de laquelle les flexions avaient reçu leur caractère particulier, ainsi qu'il a été dit plus haut. Les auteurs ne pensent pas qu'il soit nécessaire, dans cette explication, que, lors de la production de ces axes d'élévation, les couches soient brisées d'une manière permanente à la surface. Des fissures suffisantes pour permettre l'expulsion de vastes masses de vapeurs élastiques peuvent s'être ouvertes et refermées à la surface, et les couches peuvent être soutenues dans leur nouvelle position par des injections souterraines qui ne sont pas visibles à la surface.

Identité des ondulations qui ont produit les axes avec le mouvement onduleux dans les tremblements de terre. — Les auteurs supposent que tous les tremblements de terre consistent en des oscillations de la croûte terrestre, propagées avec une extrême rapidité, et ils attribuent ce mouvement à un changement subit de pression verticale sur la surface d'une masse fluide intérieure, et qui la met en oscillation comme les flots de la mer, changement qui produirait ces flexions permanentes dans les couches, s'ils étaient plus énergiques, et accompagnés de la formation de dykes. Les tremblements qui se succèdent dans un pays quelconque proviennent ordinairement du même point, et ce doit avoir été là le cas qui a donné naissance au parallélisme des lignes anticliniques continues. Comme exemple de la faculté de produire des lignes permanentes de soulèvement que les tremblements de terre ont présenté dans les temps modernes, les auteurs citent le Ullah-Bund, crête élevée qui s'étend sur une longueur de 50 milles à travers le bras oriental de l'Indus, et qui a été le résultat du grand tremblement de terre de Cutch en 1819; ils citent aussi un autre cas rapporté dans le journal du voyage de Darwin dans l'Amérique du Sud, et qu'un voyageur a décrit comme une ligne de soulèvement des couches coupant un petit ruisseau, et qui, dans le fait, n'était autre chose qu'une montagne qu'il descendait tandis qu'il remontait le canal à sec abandonné.

Age des axes appalachiens.—Les auteurs décrivent le soulèvement de cette chaîne comme contemporain de la fin des dépôts carbonifères des Etats-Unis, et comme la cause qui aura arrêté probablement la marche de la formation houillère. A une exception locale près, sur l'Hudson, toute la série paraît s'être déposée tranquillement sans aucun soulèvement de terrain; ce soulèvement n'a pas eu lieu plus tard: c'est ce que démontre l'état des formations supérieures qui n'ont pas été troublées, et qui paraissent être du même âge que le nouveau grès rouge de l'Europe. Le soulèvement de la partie principale de la grande ceinture de roches métamorphiques sur la face sud-est de la chaîne, peut être attribué au même grand mouvement.

En terminant, les auteurs font remarquer qu'un changement dans la géographie physique de l'Amérique du Nord, et peut-être dans celle du globe, incomparablement plus considérable que ceux de toutes les époques antérieures ou postérieures, semble être survenu à la fin de la période carbonifère, et ils considèrent ces changements et leurs effets sur le monde organique comme offrant un des sujets les plus élevés que puissent embrasser les recherches géologiques.

— A la suite de la lecture de ce mémoire, MM. Murchison, de La Bèche, Sedgwick ont pris la parole pour présenter sur le même sujet quelques observations générales, mais déjà connues et bien établies, et que par conséquent nous nous dispensons de rapporter ici.

2. *Rapport de la commission chargée par l'Association, en 1841, d'enregistrer les tremblements de terre survenus dans la Grande-Bretagne.* — Le rapport commence par donner la liste des secousses qui ont été observés à Comrie, dans le Perthshire, depuis la dernière réunion de l'Association. Le nombre de ces secousses a été de soixante, qui se sont fait sentir dans trente-six jours différents, du 23 juillet 1841 au 8 juin 1842. Douze de ces secousses sont enregistrées comme étant survenues le 30 juillet 1841. C'est jusqu'à présent le chiffre le plus élevé qui ait encore été atteint pour un seul jour. Les instruments employés pour indiquer ces chocs sont ceux qui ont été décrits l'an passé. Les nouveaux instruments dont la commission s'est pourvue n'ont pas, à l'exception d'un seul encore, été affectés, attendu qu'il y a fort peu de temps qu'ils sont arrivés à leurs stations respectives, et sur les soixante secousses il n'y en a que trois dans lesquelles les instruments aient été mis en action.

1° Le 26 juillet 1841, le pendule renversé, posé sur le clocher de l'église paroissiale de Comrie, a éprouvé une déviation d'un demi-pouce à l'ouest, en indiquant en apparence un mouvement horizontal du terrain, à l'est, de la même étendue. Un relèvement du sol, dans la même étendue d'un demi-pouce, a été également indiqué par deux instruments, dont l'un est une barre horizontale décrite dans le cours de ce rapport.

2° La secousse suivante, qui affecta les instruments, s'est présentée le 30 juillet 1841. Le pendule renversé de la maison de M. Macfarlane, à Comrie, a opéré une excursion de l'étendue d'un demi-pouce dans la direction du sud au nord, tandis qu'à Tomperran (à un mille et demi à l'est de Comrie) un instrument sur le principe du pendule ordinaire a oscillé de l'est à l'ouest. Les instruments pour manifester les mouvements verticaux n'ont été que très-légèrement affectés. M. Macfarlane a signalé cette secousse comme ayant été très-vive, quoique moins violente toutefois que celle d'octobre 1839. En représentant cette grande secousse par 10, il pense que l'intensité de la seconde peut être représentée par 8. La secousse a été distinctement *double*, et le bruit, ainsi que les vibrations qui l'ont accompagnée, ont eu une force et une violence qu'on a parfaitement ressentis au dedans des maisons ainsi qu'en plein air. On a ressenti douze secousses dans le courant de la journée. Le temps était froid et un peu disposé à l'orage au moment du phénomène, et, un jour ou deux avant et après, les arbres, dans le voisinage de Comrie, ont été très-agités. La secousse s'est étendue, à l'est, au moins jusqu'à Newburgh, environ 33 milles de Garrichrow; à l'ouest, jusqu'à Dalmallg, qui est environ à la même distance; au nord, jusqu'à Glenlion, à 30 milles, et enfin, au sud, jusqu'à Alloa et Stirling, à 20 et 30 milles. Toutes les cheminées endommagées près Duniwa étaient sur des murs courant du nord au sud: celles de l'est à l'ouest n'ont rien éprouvé. Les bâtiments détériorés se sont trouvés tous sur un sol graveleux, mais la distance jusqu'à la roche inférieure est inconnue. Il n'y avait rien dans l'atmosphère, avant le tremblement, qui pût fournir quelque indice de son approche; bien plus, après plusieurs années d'observations, il a été impossible d'obtenir une règle exacte à ce sujet. Même la période de temps humide, qu'on considérait autrefois comme un avant-coureur de secousses fréquentes et violentes, n'est pas toujours suivie de secousses, et, d'un autre côté, il y a eu des tremblements de terre lorsque le ciel était pur et sans nuages. Le point où ces tremblements de terre du Perthshire semblent avoir leur origine, étant situé à environ un mille de Duniwa il n'est pas difficile de comprendre pourquoi les murs courant du nord au sud ont été affectés, et ceux de l'est à l'ouest sont restés intacts.

3° Le 9 septembre 1841, une autre secousse assez vive a été ressentie à Comrie, 10 minutes avant minuit. Le lendemain matin l'instrument placé sur le clocher était incliné de $\frac{3}{4}$ de pouce au sud, celui de Comrie-House $\frac{1}{2}$ pouce au nord. Ce désaccord dans les indications peut s'expliquer peut-être par la présence de deux autres secousses dans le cours de la nuit et avant l'examen des instruments. Le temps, pendant les deux jours précédents, avait été remarquablement humide et couvert.

4° Le 8 juin 1842, on a ressenti deux secousses à Comrie, entre 1 et 2h avant midi. Le pendule horizontal, posé récemment sur la maison de M. Macfarlane, a indiqué un relèvement de terrain de l'étendue d'un quart de pouce. En prenant connaissance de tous les détails, il a semblé probable que le point particulier d'où partait le tremblement était situé à un mille environ au nord-est de Duniwa-House et de 1 $\frac{1}{2}$ à 2 milles nord-ouest de Comrie. On regarde comme utile de placer de nouveaux instruments à Duniwa et dans le voisinage, afin d'approcher le plus près qu'il sera possible du point d'où émanent ces secousses.

Les instruments additionnels pour indiquer les tremblements de terre qui ont été exécutés récemment sont au nombre de sept: Quatre sont établis sur le principe du pendule des horlogers, ainsi qu'il a été expliqué dans le rapport de l'an dernier. Un autre instrument consiste en quatre tubes horizontaux en verre, légèrement relevés à chacune de leurs extrémités et remplis de mercure. Ces tubes ont été établis sur le plancher solide d'une salle, suivant les divisions de la boussole, et on pense que, lorsqu'il surviendra une secousse, le mercure se déversera par un ou plusieurs d'entre eux; s'il n'y a pas de mouvement horizontal, mais une inclinaison du terrain seulement, le mercure s'écoulera du tube ou des tubes affectés par cette inclinaison. Cet instrument a été établi par M. Newman, de Londres, sous la direction de M. Wheatstone et M. Milne. Les trois autres instruments sont destinés exclusivement à indiquer les mouvements verticaux du terrain. Ils consistent en une barre horizontale, fixée à un mur solide au moyen d'un ressort plat très-fort de pendule et chargée à son autre extrémité. Si le mur s'élève ou s'abaisse subitement, l'extrémité chargée de cette verge horizontale restera par son inertie à peu près en repos et pourra ainsi faire mouvoir quelque corps léger, tel que du papier, de la paille, ou toute autre substance légère ajustée de manière à rester fixe dans le point où la barre la poussera.

Indépendamment des instruments précédents, on a envoyé à M. Macfarlane, à Comrie, un baromètre, un thermomètre double, et une jauge pour mesurer la quantité de pluie, afin de déterminer l'état de l'atmosphère au moment des secousses, et la nature du temps en général au moment où elles auront lieu. La commission néanmoins a pensé qu'on devait désirer de se procurer des instruments bien plus sensibles encore qu'aucun de ceux qu'elle possède déjà, et elle appelle particulièrement l'attention sur l'importance qu'il y aurait à faire des observations météorologiques à Comrie, attendu qu'il paraît exister de fortes présomptions en faveur de l'opinion, assez généralement répandue, qu'il existe des rapports intimes entre les secousses de tremblements de terre et l'état du temps, ou plutôt les différents agents qui affectent le temps.

La commission n'a pas encore tenté d'enregistrer les secousses de tremblement de terre dans d'autres points que le Perthshire; mais comme les districts primitifs du Cornwall et du pays de Galles ont souvent éprouvé des secousses, elle propose aussi d'y envoyer des instruments et de faire faire des observations dans ces parties du pays.

— MM. Buckland, Sedgwick, de La Bèche et Nicholson ont appuyé les termes du rapport, et allégué quelques faits nouveaux pour faire sentir l'importance des observations de ce genre.

3. *Sur la structure et le mode de formation des glaciers*, par M. J. Stark. — L'auteur déclare d'abord qu'il applique le mot de glacier aux masses entières de glaces qui ont rempli tant les vallées supérieures qu'inférieures des montagnes couvertes de neige, et qui se sont étendues en descendant jusqu'aux vallées cultivées ou au rivage de la mer. Il a été amené à n'avoir aucun égard aux divisions artificielles de ces masses en *firn*, *mer de glace*, etc., parce que ces divisions n'existent pas dans la nature et ne sont pas applicables aux glaciers des régions polaires.

Après avoir soumis à un examen les récits donnés par Saussure, Auldjo, Desor et autres, M. Stark pense qu'il n'existait aucune différence constante dans la structure cristalline de la glace dans les différentes parties des glaciers; il existait selon lui de la glace de glacier parfaite, tant sous le rapport de sa pureté que de sa densité, à toutes les hauteurs, et il en conclut qu'après que les particules cristallines de neige eurent été consolidées en glace compacte, il n'y a eu ni changement, ni accroissement de volume dans ces particules jusqu'au moment où la masse a été définitivement dissoute. La glace des glaciers a toujours été décrite comme disposée en couches régulières; mais leur position et leur mode de formation, même comme l'expliquent les écrivains les plus modernes sur ce sujet, sont, suivant M. Stark, enveloppées d'une telle obscurité qu'après avoir attentivement examiné les faits, il est arrivé à des conclusions qui diffèrent de celles adoptées jusqu'à présent, et qu'en conséquence il croit devoir présenter d'une manière sommaire, en classant les différences qu'on observe dans la structure des masses des glaciers suivant les divisions suivantes.

1° Couches horizontales. — L'auteur fait remarquer qu'il entend par là ce qu'on comprend ordinairement sous le nom de *structure par bandes*, qui semble confinée aux régions supérieures des montagnes. Les plans, en coïncidant invariablement avec la surface du glacier et les couches, y ont communément une épais-

seur de 1 à 3 pieds. Tous les écrivains sur les glaciers en font mention, et elles sont représentées dans les planches de l'ouvrage de M. Agassiz. La plupart des auteurs les considèrent comme marquant les accroissements annuels du glacier; mais, comme la quantité de neige qui tombe, terme moyen, pendant les six mois, produirait une bien plus grande épaisseur de glace que celle des couches horizontales en question, M. Stark pense que chaque bande indique une chute distincte de neige, à moins qu'on n'admette que la neige et la glace disparaissent avec autant de rapidité dans les hautes que dans les basses régions.

2° Couches longitudinales et verticales. — M. Stark rappelle que cette structure a été décrite par Grüner en 1760, Desmarest en 1779, Scoresby en 1824, et autres auteurs, et que cependant l'hiver dernier elle a été indiquée comme une découverte nouvelle par M. Forbes, qui lui a donné le nom de *structure rubanée*. Ces couches, selon lui, ont toujours une très faible épaisseur; elles forment des plans plus ou moins verticaux, mais toujours parallèles avec la longueur des glaciers ou leurs murs de retenue. Voici l'explication que présente M. Stark de cette structure. Pendant les mois de printemps ou d'été, il est probable que les glaciers avancent de 2 ½ à 3 pieds par jour, et, comme les vallées qu'ils occupent s'élargissent généralement à mesure qu'on s'éloigne des régions élevées, tout mouvement laisse un espace entre eux et les murs de retenue. Ces fissures se remplissent continuellement de neige fraîche ou de glace nouvelle, qui augmente la largeur des glaciers, en formant une nouvelle série de plans verticaux. La présence fréquente de la terre ou vase, de graviers et de fragments de roches dans ces mêmes plans, est, suivant M. Stark, une circonstance qui parle en faveur de cette opinion sur leur origine. Cette structure, fait-il remarquer, se trouve partout où on rencontre des piliers et des aiguilles de glace, attendu que les fissures et les crevasses divisent généralement les glaciers transversalement. En passant sur un terrain raboteux, la pression inégale sur une combinaison de fissures transverses et de lamelles longitudinales fait rompre la glace sous forme de colonnes verticales prismatiques.

3° Couches horizontales combinées avec les couches longitudinales et verticales. — Quoiqu'on n'ait point encore jusqu'à présent décrit de combinaison semblable, M. Stark pense qu'elle doit exister. La glace, stratifiée horizontalement, a été confinée aux régions élevées, là où l'épaisseur des glaciers était trois à quatre fois plus considérable que dans les vallées inférieures. M. Stark conclut que ces couches doivent disparaître à mesure que le glacier descend, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que la portion inférieure ou verticalement stratifiée.

4° Couches inclinées. — Cette structure, M. Stark cherche à l'expliquer comme surimposée après la destruction fortuite des lignes de stratification qui existaient précédemment. En terminant, M. Stark fait observer que toutes les formes précédentes de stratification peuvent très bien se présenter dans l'étendue d'un seul et même glacier.

— Après la lecture de ce mémoire, M. Sabine a dit qu'il a vu la structure *rubanée* de la glace des glaciers; mais il doute qu'elle se présente dans la glace polaire, au moins il ne l'a jamais rencontrée, et ne pense pas qu'elle eût échappé à son observation.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er *semestre de* 1842.

Nous sommes quelque peu en arrière avec cette Académie, dont les travaux sont d'ordinaire soigneusement enregistrés dans nos colonnes. Mais les communications dont nous avons à entretenir ici nos lecteurs, ayant été relativement peu nombreuses pendant les six premiers mois de cette année, nous serons prochainement au pair, et nos comptes-rendus n'éprouveront, pas plus que par le passé, d'autres retards que ceux qui résultent forcément de l'éloignement et de la difficulté des envois.

Les mémoires dont nous avons à rendre compte sont les suivants :

Notice sur les travaux électro-magnétiques faits en 1841, par M. H. Jacobi. — Dans cette notice, après avoir exposé le point de vue philosophique sous lequel il a envisagé la science de l'électro magnétisme, M. Jacobi rappelle sommairement les travaux qu'il a déjà entrepris et dont il a fait connaître les résultats à diverses reprises. Ces travaux ont été poursuivis en 1841, tant sous le rapport purement théorique que sous celui des applications pratiques; mais ils ont donné lieu à peu de faits nouveaux, parce que l'auteur a été forcé de les interrompre en partie pour se livrer, par ordre de l'autorité, à des recherches d'un autre genre. Néanmoins M. Jacobi a pu faire diverses observations qui lui semblent dignes d'attirer l'attention. En voici quelques-unes. — Nous laisserons parler l'auteur.

« L'Académie se rappelle, dit-il, que j'ai eu, l'an passé, l'occasion de lui présenter des spécimens galvanographiques au nom de S. A. I. le prince de Leuchtenberg. Ces dessins de diverses espèces étaient tracés, les uns sur des plaques de cuivre poli, les autres sur des plaques d'argent, et pour les produire on se servait d'une dissolution de résine damara dans l'essence de térébenthine. Une copie galvanoplastique de ces plaques donne immédiatement une gravure du dessin original propre à l'impression. Cette belle application de la galvanoplastique ouvre aux arts du dessin un nouveau et vaste champ sur lequel le prince s'exprime ainsi dans une lettre qu'il m'a adressée depuis peu.

« Les essais nombreux que j'ai fait m'ont promptement démontré qu'il était possible d'obtenir par cette voie des produits artistiques complètement distincts de ceux de la gravure en taille-douce ou en bois. C'est de la manière anglaise, dite au lavis, que ces produits se rapprochent le plus, et à cet égard ils marchent son égal. Dans toutes mes tentatives j'ai trouvé que ce qu'il y avait de plus facile c'était d'obtenir des dessins sur métaux, imitant cette aqua teinte; mais j'ai pu rivaliser à l'impression avec les plus beaux dessins sur bois. »

« Au lieu de résine damara, S. A. I. s'est servie depuis de la gomme laque ordinaire, qu'on porte sur la plaque de métal poli sans autre préparation. C'est de cette manière et à main levée qu'ont été produits les écritures et les dessins que je mets sous les yeux de l'Académie, et où l'on voit se reproduire jusqu'aux traits les plus délicats.

« Mais, indépendamment de l'intérêt artistique et technique que présente la galvanographie, les phénomènes physiques qui l'accompagnent ont également attiré l'attention du prince, et en particulier celui par lequel des surfaces non conductrices se recouvrent de cuivre complètement et de la manière la plus régulière. Ce phénomène, tel qu'il se présente, n'est pas aussi facile à expliquer qu'on pourrait le penser au premier abord, attendu qu'il ne faut pas songer à un soulèvement continu de dessous en dessus des portions en relief du corps non conducteur. Les observations que le prince a eu l'occasion de faire dans le cours de ses recherches l'ont conduit aux explications qui suivent.

« Il n'est pas nécessaire de recouvrir le dessin non-conducteur d'une couche conductrice ou d'une pellicule métallique, attendu que la précipitation galvanique marche même parfaitement sans cette armature métallique; car, dans les premières vingt-quatre, quarante-huit ou soixante-douze heures la plaque blanche se recouvre promptement, croît rapidement, et aussitôt que, dans la masse, l'épaisseur a commencé à dépasser le niveau des parties en relief, alors commence successivement la précipitation. Il y a eu dans la formation de mes plaques galvanographiques trois époques très-distinctes : d'abord le recouvrement simultané des plaques en blanc dans tous leurs points conducteurs, précipitation avec interruption, précipitation interstitielle; dans la deuxième époque, accroissement successif du dessin non-conducteur, au moyen duquel les parties les plus basses du relief ont été les premières recouvertes, et celles plus élevées les dernières; dans la troisième époque, l'augmentation marche simultanément et également dans tous les points, attendu que le courant galvanique ne

passe que sur les points métalliques : c'est la précipitation simultanée.

« Dans le fait, les plaques galvanographiques présentent un aspect très-différent des impressions galvanoplastiques ordinaires. Dans ces dernières, où l'original consiste en surfaces métalliques ou conductrices, on voit aisément sur la face opposée, même sous une certaine épaisseur, les élévations et dépressions correspondant à celles de l'original, et qui sont la contre-épreuve de la face antérieure. Avec les plaques galvanographiques, au contraire, on observe sur la face postérieure les mêmes linéaments que sur la face antérieure, dans le même ordre, et, par conséquent, renversés comme dans les dessins originaux. Les élévations des substances employées à tracer le dessin donnent des dépressions correspondantes non-seulement sur la face antérieure, mais même sur celle postérieure des copies galvanoplastiques.

« Je dépose aussi sur le bureau les produits d'un autre essai intéressant que le prince a fait l'an dernier. Au lieu de se servir de la plaque métallique sur laquelle se trouve le dessin comme de cathode, il la fait communiquer avec le pôle cuivre de la batterie, de manière à lui faire jouer le rôle d'anode. De cette façon tout le reste de la plaque fut attaqué galvaniquement, et il n'y eut que les parties dessinées qui se maintinrent, et formèrent ainsi un dessin en relief qu'on pouvait imprimer typographiquement comme les gravures en bois. Il en résulte une autre manière galvanographique qui paraît susceptible de recevoir des perfectionnements et de servir d'intermédiaire à certains objets particuliers.

« L'Académie a pris à la galvanographie un intérêt si vif, dès sa naissance, que je me trouve heureux encore de pouvoir mettre sous ses yeux des objets dont je dois la communication à M. le comte de Rantzau, ambassadeur de Danemarck, et qui sont des épreuves imprimées de planches que le capitaine d'artillerie Hoffmann a préparées par la méthode indiquée, et qui, par leur netteté et leur pureté, satisfont à toutes les conditions qu'on doit attendre d'un dessin fait à la plume, ou d'un dessin lithographique. L'encre dont M. Hoffmann fait usage n'est pas encore connue, mais on voit, d'après les épreuves, qu'elle doit posséder des propriétés précieuses pour les dessins au trait, et qu'on cherche vainement dans les matériaux dont on s'est servi dans les procédés de lavis, d'aqua-teinte ou de plume. Cette substance, suivant M. Hoffmann, coule si aisément dans la plume qu'on peut écrire et dessiner aussi facilement qu'on le fait avec l'encre sur le papier ; et il lui assigne les avantages suivants, qui mettraient le procédé au-dessus de la gravure en taille-douce ordinaire et de la lithographie. — 1. Il ne faut pas écrire ou dessiner en sens renversé sur la plaque métallique, de façon que tout dessinateur peut s'en servir et reproduire ainsi son œuvre avec la plus parfaite fidélité. — 2. Le transport sur cuivre s'opère dans un temps bien plus court, et, par conséquent, à bien moins de frais. 3. Toute faute ou erreur peut être corrigée avec une extrême facilité, sans que la plaque en souffre le moins du monde, ce qui est extrêmement utile au dessinateur pour perfectionner son travail. — D'après les épreuves sous nos yeux, on voit que cette méthode sera surtout propre aux travaux calligraphiques, topographiques et architectoniques, et qu'il serait urgent qu'elle fût rendue publique aussitôt que cela sera possible. »

Recherches sur l'âge relatif et la constitution des couches houillères des gouvernements de Toula et Kalouga, par M. C. de Helmersen. — Dans les rapports que l'auteur avait déjà présentés à l'Académie, et relatifs à la géognosie de la partie N.-O. de la Russie, il était revenu à plusieurs reprises sur l'étendue des formations du calcaire carbonifère ou de montagne de cette portion de l'empire, et en même temps il avait fait voir l'intérêt qu'il y aurait à vérifier si l'on n'y rencontrerait pas en même temps les premiers membres du terrain houiller. C'est pour satisfaire la science sous ce rapport qu'il a entrepris les nouvelles recherches dont il a rendu compte à l'Académie dans le présent mémoire. Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description des gisements divers qu'il a visités ; nous rapporterons seulement les conclusions qu'il tire des faits observés, et qui consistent dans la classification, suivant un ordre ascendant, des membres du calcaire de montagne. — 1. Calcaire et marne avec *Spirifer mosquensis*, Cidarites et Coraux : il remplit la partie moyenne du bassin de Moscou, et ne renferme pas de houille. — 2. Calcaire et marne avec *Spirifer resupinatus* et *S. glaber*; sans houille. — 3. Calcaire à *Productus gigas*, débris de plantes, argile carbonifère, et couches de houille (kohlenfloetze). Au nord du bassin, le calcaire repose toujours sur la houille, et au bord méridional il alterne souvent avec elle en couches de deux à trois pieds d'épaisseur.

Description de quelques nouvelles bases organiques obtenues par l'action du gaz sulfhydrique sur les combinaisons des hydrocarbures avec l'acide hyponitrique par M. N. Sinin (18 mars). — L'action de l'hydrogène sulfuré sur les combinaisons des radicaux de même combinaison a été encore très-peu étudiée. L'attention des chimistes n'a encore été attirée que sur les préliminaires de cette action, sur les changements dans la composition des composés qu'on soumet à cette action ; on s'est servi de l'hydrogène sulfuré comme d'un corps propre à enlever l'oxygène à un autre, ou pour le décomposer par son hydrogène. Le problème qui consiste à déterminer le caractère que prennent les divers groupes des corps par suite des changements dans leur composition, que leur fait éprouver l'hydrogène sulfuré, n'a pas encore été résolu. J'ai, en conséquence, dit M. Sinin, cherché à répondre à la question au moins pour quelques groupes de corps. Jusqu'à présent, ajoute-t-il, je n'ai pu que constater les changements de caractères dans les corps qui résultent de l'action de l'acide nitrique sur les hydrocarbures, et où leur équivalent d'hydrogène est remplacé par un nombre égal d'équivalents d'acide hyponitrique. Tous ces corps, traités par l'hydrogène sulfureux, donnent, en perdant leur oxygène, des bases organiques exemptes de soufre qui sont plus faibles que l'ammoniaque. C'est à la description des propriétés et du mode de préparation de ces bases et de leurs sels, et de leur composition remarquable, que le présent mémoire est consacré.

Les expériences de M. Laurent ont démontré que le premier produit de l'action de l'acide nitrique sur la naphtaline consiste principalement en un composé particulier indifférent, cristallisant dans l'alcool en petites aiguilles jaunes, c'est-à-dire le nitronaphtalase, qui se dissout difficilement dans l'eau, mais est très-soluble dans l'alcool et dans l'éther. Si on prend une dissolution alcoolique de nitronaphtalase et qu'on y fasse passer de l'hydrogène sulfuré, en même temps qu'on chauffe un peu, on remarque qu'en même temps que la liqueur qui était jaune clair passe au jaune vert rougeâtre il s'y dépose des cristaux de soufre. Si au bout de quelques instants on décante la liqueur de dessus le précipité et qu'on distille l'alcool, il se sépare de cette liqueur une huile épaisse vert sale, qui par le refroidissement se prend en une masse cristalline. Avec le temps il se forme, dans la liqueur, des aiguilles fines du même corps, qui y est un peu soluble, même dans l'alcool très-faible. C'est à ce corps que l'auteur propose d'appliquer le nom de *naphtalidame*, et dont il décrit divers modes de préparations.

La naphtalidame est une base organique énergique ; elle se combine avec tous les acides oxygénés et hydrogénés. Elle a une odeur propre forte et désagréable, une saveur amère piquante ; elle est presque insoluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'alcool et l'éther. Si on ajoute de l'eau à une dissolution alcoolique peu concentrée de naphtalidame, celle-ci se dépose en aiguilles. Conservée pendant longtemps dans des vases clos, elle se sublime de 20 à 25° C., et le bouchon est couvert de belles paillettes longues et étroites, extrêmement minces, flexibles et translucides. La naphtalidame n'a pas de réaction acide avec le papier de tournesol ; l'ammoniaque la sépare de tous ses sels ; placée sur une lame de platine et exposée à la chaleur, elle brûle avec une flamme jaune, beaucoup de fumée, et laisse un charbon volumineux. Avec tous les acides elle forme des sels blancs qui la plupart cristallisent facilement ; les sels avec acides oxygénés renferment un équivalent d'eau qu'on ne peut en chasser sans décomposer le sel ; ceux hydrogénés sont anhydres. La naphtalidame s'unit au chloride de platine pour former un sel double peu soluble ; il en est de même avec le chlo-

ride de mercure; avec l'iode elle paraît aussi contracter une combinaison. Celle distillée ou obtenue par les divers autres moyens a la même composition; voici sa composition théorique et le résultat de cinq analyses faites sur la même substance obtenue par des voies différentes.

	Calcul.		Analyse.				
			I.	II.	III.	IV.	V.
C_{24} =	1500.00	83.82	83.84	84.00	83.90	»	»
H_{18} =	112.50	6.28	6.61	6.51	6.40	»	»
N_2 =	177.04	9.90	»	»	»	9.01	9.62
	1789.54	100.00					

La naphtalidame est donc une base sans oxygène. Cette base se dissout dans l'acide sulfurique concentré, et, au moyen de la chaleur, en une liqueur transparente qui refroidie à 0° ne cristallise pas; mais si on ajoute de l'eau il se forme une multitude de petits cristaux blancs, au point que la liqueur se prend en masse. Ces cristaux ont l'odeur et la saveur de la base, une réaction acide, et sont peu solubles dans l'eau et l'alcool. L'alcool bouillant les dissout avec lenteur, mais en quantité suffisante pour que par le refroidissement la liqueur se prenne en masse. Ce sel est inaltérable par l'air; à l'état sec ou de dissolution, il est rouge comme la base et colore la peau en rouge foncé, puis en brun. Chauffé dans une cornue, il fond et se décompose en abandonnant de l'acide sulfureux. Une portion de la base passe dans le récipient, et il reste dans la cornue un charbon poreux léger et brillant. A la température de l'eau bouillante, ce sel se transforme en une poudre légère, farineuse et matte; sa dissolution aqueuse est précipitée par une dissolution de chlorure de barium. Voici sa composition fondée sur deux analyses.

	Calcul.	Analyse. I.	II.
C_{24} = 1500.00	62.42	61.90	62.10
H_{20} = 125.00	5.20	5.88	5.89
N_2 = 177.04	7.36	6.57	6.42
S = 201.16	8.36	8.48	8.29
O_4 = 400.00	16.66	17.17	17.30
2403.20	100.00	100.00	100.00

Ce sel renferme donc un équivalent de base, un équivalent d'acide, et un équivalent d'eau : composition analogue à celle de toutes les bases organiques.

L'auteur étudie successivement le phosphate, le nitrate, les oxalates et chlorhydrate de naphtalidame, et analyse ce dernier sel, qui consiste en un équivalent d'acide; puis il examine la combinaison de cette substance avec le chloride de platine, qui est une poudre cristalline vert-jaune brunâtre, difficilement soluble dans l'eau, et encore davantage dans l'alcool et l'éther. Il profite de cette combinaison pour contrôler le poids atomique de la naphtalidame, qu'il trouve par la calcination être 1797.59, tandis que la formule C_{24} H_{18} N_2 donne 1789.54. Quant à l'action du chlore, la naphtalidame se comporte comme les autres bases organiques.

Quand on sature une dissolution alcoolique de nitrobenzide, purifiée par la distillation, avec l'ammoniaque, et qu'on traite la liqueur par du gaz sulfhydrique, il se dépose d'abord des cristaux de soufre; puis la liqueur abandonnée au repos et refroidie à 0° se prend en une masse d'aiguilles déliées et jaunes qui ont une saveur mordante et se dissolvent aisément dans l'alcool et l'eau. Lorsque la liqueur et son précipité sont abandonnés pendant vingt-quatre heures, puis bouillis, qu'on en sépare le soufre par décantation, et qu'on distille, il se dépose dans la liqueur une huile jaune, pesante, dont l'odeur, semblable à celle de la benzine, n'a rien de désagréable. Ce qui a passé à la distillation présente un liquide huileux, jaunâtre, plus pesant que l'eau, insoluble dans ce liquide, miscible en toute proportion avec l'alcool et l'éther, qui distille sans éprouver de changement vers 200°, d'une saveur assez vive et mordante et d'une odeur particulière. Ce corps se combine avec tous les acides oxygénés et hydrogénés; ses combinaisons sont presque toutes cristallisées; celles oxygénées renferment un équivalent d'eau, celles hydrogénées sont anhydres. Avec le chloride de platine, ce corps huileux donne une poudre jaune-brun difficilement soluble dans l'alcool et soluble dans l'eau. Avec le chloride de mercure on obtient aussi une combinaison cristalline. Cette huile est donc une nouvelle base organique que l'auteur nomme *benzamidame*, à cause de l'analogie de sa composition avec la naphtalidame. Trois analyses ont conduit aux résultats suivants :

	Calcul.	Expérience. I.	II.	III.
C_{12} = 900.00	77.41	77.11	77.23	»
H_{14} = 87.50	7.36	7.73	7.50	»
N_2 = 177.04	15.23	»	»	14.84
1164.54	100.00			

La benzamidame est donc aussi une base sans oxygène. Son sulfate cristallise en paillettes fines, blanches, blanc d'argent, semblables à celle que donne la naphtalidame. Ces cristaux sont très-aisément solubles dans l'alcool et l'eau; ils ont une saveur vive, piquante, et l'odeur de la base; à l'air ils sont roses, surtout à l'état humide. Ils se décomposent par la distillation sèche, et, exposés sur une feuille de platine, ils brûlent à l'air avec une flamme rougeâtre et fumeuse, en laissant un charbon volumineux. L'auteur a trouvé pour la composition de ce sel :

	Calcul.	Analyse.
C_{12} = 900.00	50.61	50.21
H_{16} = 100.00	5.62	5.90
N_2 = 177.04	»	»
SO_3 = 501.16	28.18	28.99
O = 100.00	»	»
1778.20		

Ce sel consiste donc en un équivalent de base, un équivalent d'acide sulfurique et un équivalent d'eau. — Le chlorhydrate de benzamidame et la combinaison jaune brunâtre de ce chlorhydrate avec le chloride de platine sont examinés aussi par l'auteur, qui termine son travail par ce qui suit :

Les autres combinaisons de la naphtaline avec l'acide hyponitrique donnent aussi des bases organiques propres. Le nitronaphtalèse, par exemple, fournit une base cristallisant en aiguilles fines et rouges, qui se combine avec l'acide chlorhydrique pour former un sel qui cristallise en paillettes blanchâtres. L'auteur promet de traiter de l'action du gaz sulfhydrique sur ces bases dans un autre mémoire, mais en attendant il signale une nouvelle combinaison de chlore avec la naphtaline. — Quand on traite le chloronaphtalèse avec de l'acide sulfurique concentré, à une température d'environ 140°, il se sépare, à la surface de la liqueur qui a passé au brun, une matière huileuse transparente qui se prend par le refroidissement en une masse solide cireuse. La liqueur brune renferme un acide particulier de soufre et de chlore (?), qui donne avec la baryte un sel cristallin peu soluble. Le corps cireux est insoluble dans l'eau; il cristallise dans une solution alcoolique en longues aiguilles élastiques d'un éclat soyeux qu'on peut pétrir comme de la cire, et qui sont sans saveur ni odeur. Ces cristaux fondent à 74°, bouillent et distillent vers 200° sans éprouver de changement. Une dissolution aqueuse de potasse caustique ne les attaque pas, et l'analyse a prouvé que leur composition était la suivante :

	Calcul.		
C_{24} = 1500.00	51.89	52.42	52.79
H_{10} = 62.50	2.16	2.30	2.43
Cl_6 = 1327.95	45.96	44.12	44.12

Ce corps devrait donc, d'après la nomenclature de M. Laurent, recevoir le nom de *chloronaphtalise*.

— Dans une séance suivante (24 juin), M. Fritzsche a lu à l'Académie, à l'occasion de ces recherches, une note ainsi conçue :

« Le mémoire extrêmement intéressant de M. Sinin exige de ma part une remarque importante : c'est que la base qu'il a décrite comme nouvelle sous le nom de *benzamidame* n'est autre chose (suivant moi) que l'*aniline*. Cette substance, tant par ses propriétés que par sa composition et la constitution de ses sels, se rapproche si complétement de l'aniline qu'il ne peut guère exister de doute sur leur identité. » (Voir dans *L'Institut* ce qui a été déjà dit sur cette substance d'après les recherches de M. Fritzsche).

(*La suite des extraits a un autre numéro.*)

CHRONIQUE.

La Société Royale de Londres a tenu sa séance anniversaire le 30 novembre dernier. Après la formation du nouveau conseil, dont la présidence a été conférée à M. le marquis de Northampton, on a décerné les médailles qui chaque année, sont distribuées par la Société. — La médaille Copley a été accordée à M. le professeur M'Cullagh, pour ses recherches sur la *théorie ondulatoire de la lumière*, publiée dans les Transactions de l'Académie Royale Irlandaise. La médaille Rumford a été décernée à M. Talbot, pour ses découvertes et perfectionnements en *photographie*. La médaille royale, partie de physique, a été donnée à M. Bowman pour son mémoire *sur la structure et l'usage des corps malpighiens du rein, et ses observations sur le mode de circulation dans cette glande*, publiés dans les Trans. Phil. pour 1842. L'autre médaille royale, n'ayant pas été accordée pour l'astronomie, a été décernée pour la chimie à M. Daniell, pour ses lettres *sur l'électrolysis des composés secondaires, et sur les combinaisons voltaïques*, publiées dans les Trans. Phil. pour 1840 et 1841.

— On lit dans une lettre de M. Ami Boué à M. Viquesnel, lue récemment à la Société Géologique de France : « Le docteur Hunger, professeur à Gratz, en Styrie, a fait insérer, le 7 octobre, dans la *Gazette de Vienne*, une lettre de M. Engelbert Pranger, qui annonce la découverte de restes d'Ichthyosaures dans le calcaire des Alpes de l'Autriche. Ces ossements se trouvent dans une carrière de Reifling, sur la route de cette bourgade à Palfau, près du confluent de la Salza et de l'Enns. Jusqu'ici on a recueilli la partie antérieure de la tête, des os de crâne et des vertèbres cervicales. Quoique la tête soit écrasée, on reconnaît qu'elle appartient à un Reptile à museau obtus. Les dents rappellent assez la forme des dents de l'*Ichthyosaurus platyodon*. M. Hunger ajoute qu'on a déjà trouvé des restes de Sauriens dans le calcaire secondaire des montagnes de Wildalp (Autriche). On n'a pas accordé à cette importante découverte toute l'attention qu'elle méritait. »

— Le *Literary Gazette* rapporte, dans un numéro du mois de novembre dernier, que, entre Middleton et Failsworth, en pratiquant quelques travaux d'agriculture, on a découvert un grand nombre d'arbres fossiles de dimensions énormes, chênes, sapins, ifs, etc., à la profondeur d'environ 6 pieds. Plusieurs troncs de chêne ont près de 12 pieds de circonférence et 40 pieds de longueur; quelques-uns sont tout à fait entiers avec toutes leurs branches. Un grand nombre des bois de cette ancienne forêt ont subi évidemment l'action du feu. En conséquence, il semble nécessaire, pour expliquer leur gisement, d'avoir recours à quelque convulsion de la nature; car aucune trace de l'homme n'accompagnait ce remarquable dépôt, et tous les végétaux y sont couchés dans la même direction, vers l'est ou sud-est.

— Nous apprenons que des empreintes en relief de pas d'animaux sur les couches supérieures du grès bigarré ont été découvertes auprès de la route d'Iéna à Kunitz. On y distingue : 1° une empreinte qui correspond complétement à celle du Chirotherium de Hessberg, et dont la longueur est de 10 pouces 11 lignes (mesure allemande); 2° 8 à 10 empreintes de trois individus qui appartiennent vraisemblablement à la seconde espèce trouvée auprès de Hessberg ; leur longueur est de 4 à 5 dixièmes du pied allemand ; 3° beaucoup d'empreintes à 3 doigts qui se terminent à peu près parallèlement (c'est peut-être une nouvelle espèce) ; 4° des bourrelets en forme de fer à cheval et annulaires, qui rappellent les empreintes de Polzig, mais qui sont plus petits ; 5° des bourrelets formés irrégulièrement et rayés. M. Koch, qui fait connaître cette découverte, est d'avis que les empreintes n°s 1, 2, 3 ne proviennent pas de Mammifères, mais bien d'Amphibies ; les traces n°s 4 et 5 restent sans explication.

— Un échantillon de roche, contenant du mercure, a été envoyé, il y a quelque temps, par M. le docteur Malcolsom, d'Aden, au gouvernement de Bombay, qui l'a fait examiner et essayer par l'analyse. La roche est une scorie rougeâtre, vésiculaire, qui, si elle eût été trouvée comme les trapps ordinaires, serait une variété d'amygdaloïde avec quantité considérable d'oxyde rouge de fer. Le mercure s'y trouve en petits globules adhérents aux parois dans des cavités, assez menus en général pour être difficilement perceptibles à l'œil nu, bien qu'on puisse facilement les apercevoir au moyen d'une lentille. Lorsqu'on écrase des fragments de la roche, les globules sont chassés de leurs cavités, et se prennent peu à peu en un seul. D'après la fluidité et la parfaite sphéricité de celui-ci, on peut juger directement, même sans avoir recours à l'analyse, de la parfaite pureté du mercure. La roche qui le contient se trouve très-développée au-dessus d'Aden, mais on la rencontre en plus grande abondance près de Steamer-Point, où les voyageurs peuvent s'en procurer des échantillons avec la plus grande facilité. On sait que le mercure du commerce est extrait généralement du cinabre, sulfure natif, et qu'on le rencontre rarement à l'état pur dans la nature. Lorsqu'il se trouve à ce dernier état, c'est ordinairement dans les veines de trapp qui traversent la formation houillère.

AVIS.

Nous invitons de nouveau nos abonnés des Départements et de l'Étranger, dont l'abonnement n'est pas encore renouvelé pour l'année 1843, à se hâter de faire ce renouvellement, s'ils veulent ne pas éprouver d'interruption dans la réception du Journal. Le soin des collections nous ayant fait une loi de n'envoyer le Journal, à l'expiration de l'abonnement, qu'aux personnes dont les intentions nous sont parfaitement connues, le présent numéro est par conséquent le dernier que recevront celles qui ne sont pas dans ce cas.

Nous avons annoncé dans le dernier numéro que, plusieurs de nos abonnés à la première section seule nous ayant témoigné le désir de prendre connaissance de la deuxième section, nous enverrions à chacun de nos abonnés un des derniers numéros de cette partie de *L'Institut*, qui est inconnue à un certain nombre de nos lecteurs. Cet envoi est fait avec le présent numéro. Par réciprocité, et pour complément de la mesure, nous avons envoyé de même à tous nos abonnés de deuxième section un des derniers numéros parus de la première; de sorte que tous ceux de nos lecteurs qui ne connaissaient que l'une des deux parties dont se compose *L'Institut* les connaîtront maintenant toutes deux, et ceux qui désireront souscrire au Journal complet, dont le prix n'est que de 10 fr. en sus du prix de la première section prise isolément, pourront envoyer en même temps le montant de leur double souscription.

Prix de l'abonnement pour l'année :

	Paris.	Departements.	Etranger.
1re section, prise isolément	30 fr.	33 fr.	36 fr.
2e section — —	20	22	24
Les deux sections prises à la fois. . .	40	45	50

Prix de la collection complète des années antérieures :

Par suite de réimpressions, le nombre des collections ayant été augmenté, le prix de chacune d'elles a pu être *considérablement réduit*. Il est ainsi fixé :

Les 10 volumes de 1re section : années 1833 à 1842, prises au bureau	120 fr.
Les 7 volumes de 2e section : années 1836 à 1842, — —	50

Chaque volume isolément : 12 fr. pour la première section, et 8 fr. pour la deuxième. — Il y a exception, toutefois, pour le volume de l'année 1842, dont le prix reste le même que celui de l'abonnement. — Les frais de poste en sus, pour l'expédition *franco* dans les Départements, à raison de 3 fr. ou 2 fr. par volume de première ou de deuxième section.

La table des matières et le titre du volume de l'année 1842, que termine le présent numéro, seront envoyés sous quelques semaines à nos abonnés.

SOMMAIRE du N° 470.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

COLLECTION MENSUELLE.

L'INSTITUT,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Ire SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

10e année. — Année 1842.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

I. — TABLE DES SÉANCES

DES ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DONT IL A ÉTÉ RENDU COMPTE DANS LE VOLUME DE 1842.

Les premiers chiffres indiquent les numéros du volume ; les seconds chiffres indiquent les pages.

II. — TABLE DES MATIÈRES

ANALYSÉES DANS CE VOLUME.

Les chiffres qui précèdent chacun des articles de la *table des matières* ne sont que des chiffres de renvoi pour la *table des auteurs* qui vient après. Les chiffres qui sont mis à la fin de chaque article indiquent les numéros et les pages du volume, absolument comme dans la *table des séances.*

A.

SUPPLÉMENT.

P.

Q.

R.

III. TABLE DES AUTEURS

DONT LES TRAVAUX ONT ÉTÉ ANALYSÉS DANS LE VOLUME DE 1842, ET DONT L'INDICATION A ÉTÉ DONNÉE DANS LA TABLE PRÉCÉDENTE.

Les chiffres de cette table n'indiquent ni les numéros ni les pages du volume. Ils renvoient simplement aux chiffres qui sont placés au commencement de chacun des articles de la *Table des matières*, laquelle table seule renvoie au volume.

IV. TABLE DES FEUILLETONS

CONTENUS DANS LE VOLUME DE 1842.

FIN DES TABLES DE L'ANNÉE 1842.

Paris. — Imprimerie de Cosson, rue St-Germain-des-Prés, 9.



